П. И. ПОРОХОВ, С. И. ПОРОХОВ

632
Ш-78

ВРЕДИТЕЛИ ЗАПАСОВ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

28575

ОГИЗ · СЕЛЬХОЗГИЗ · 1938

П. И. ШОРОХОВ и С. И. ШОРОХОВ

ВРЕДИТЕЛИ ЗАПАСОВ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

☆

Третье издание,
переработанное и дополненное

38579
1996г

ӨzDQ-XI KUTUBXANASЬ
БИБЛИОТЕКА УзГС-ХИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
«СЕЛЬХОЗГИЗ»
МОСКВА ★ 1938

632
Ш 79

К ЧИТАТЕЛЯМ

Просим все замечания и пожелания по данной книге направлять по адресу: Москва, Орликов пер., 3, Дом книги, Сельхозгиз.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Громадный урожай зерна, собираемый ежегодно Советским Союзом, требует большого внимания работников сельского хозяйства по сохранению зерна от вредителей на всех этапах: заготовка, транспортировка, переработка и хранение. В деле борьбы с амбарными вредителями на первое место должен быть поставлен комплекс культурно-хозяйственных санитарных мероприятий по подготовке зерна к хранению и уходу за ним в период хранения.

Основная задача в комплексе мероприятий по защите зерна и зернопродуктов от вредителей — привести зерно в состояние, неуязвимое вредителями.

Все это требует вооружить работников по борьбе с вредителями материалом по вопросам защиты запасов зерна и зернопродуктов от вредных насекомых и амбарных клещей.

Настоящая работа является сводкой достижений наших научно-исследовательских учреждений, практического нашего опыта и иностранной практики по оздоровлению зерна. В работу включены также и такие материалы, которые почти закончены проработкой, но еще не получили соответствующего права на применение (сероводород) или имеют ограниченное применение (мел, нафталин, вивианит).

При переработке настоящего издания авторы учли все основные требования, предъявленные оперативными работниками к предыдущему изданию, и включили важнейшие данные в деле борьбы с амбарными вредителями, полученные за последние годы. Остались неудовлетворенными требования, которые предъявлялись к книге как к учебнику (анатомия, морфология и т. п.), так как авторы не ставили себе этой задачи при всех изданиях работы. Не включены также средства и способы борьбы с амбарными вредителями, не получившие соответствующей апробации.

При составлении настоящей работы авторами использована вся основная русская и иностранная литература по вопросам борьбы с вредителями зерна, вышедшая за период 1895—1937 гг.

С. Шорохов, П. Шорохов

25 октября 1937 г. Москва

О САНИТАРНОМ И ЭКОНОМИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗЕРНОПРОДУКТОВ

Вредные насекомые и грызуны ежегодно уничтожают в СССР огромное количество продуктов.

Особенно велик вред, причиняемый вредителями зернопродуктов. Эти вредители, не в пример полевым вредителям, нападают неоднократно в разное время на один и тот же продукт. Одни повреждают зерно в поле, а затем в хранилищах, другие муку, третьи полуфабрикат (вермишель и макароны), четвертые, наконец, уничтожают готовые продукты — хлеб, сухари, печенье и т. п.

Продукт, следовательно, уничтожается и загрязняется частью вредителей еще в поле, а затем ими же и другими вредителями в хранилище, в период переработки и т. д. Отсюда становится понятным, почему так трудно учесть вред, причиняемый вредителями зернопродуктов.

Американцы практически исчисляют потери зерна от вредителей зернопродуктов (исключая грызунов) примерно в 5% от общего урожая.

Наши потери отнюдь не меньше и, если это так, без надлежащей борьбы с этими вредителями мы ежегодно будем терять зерна на сумму свыше 400 млн. руб. К этим цифрам следует добавить также потери от грызунов, которые выразятся примерно в 700 млн. руб.

Убытки, причиняемые ежегодно грызунами в различных странах, таковы:

США	200 000 000 долларов (Lantz).
»	100 000 000 » (Биологич. институт. США).
Франция	200 000 000 франков.
Германия	200 000 000 марок.
Англия (40 млн. крыс)	15 000 000 фунтов стерлингов (Boelter, Doewberry, 1920).
Дания	7 — 10 миллионов датских крон (Zuschlag)

Нет оснований считать, что в СССР крыс меньше, чем в Америке; вернее будет предположить обратное, учитывая обширность нашей территории.

По ориентировочным подсчетам крысы уничтожают в нашей стране до 3,5 млн. т зерна, стоимостью свыше 200 млн. рублей. Это в том случае, если предположить, что крысы питаются только зер-

ном. Но крысы, как известно, питаются различными продуктами, следовательно, более верными расчетами в данном случае следует считать те, которые исходят из стоимости продуктов, уничтожаемых одной крысой в течение дня. Если предположить, что крыса в течение суток съедает хотя бы только на 1 копейку, то содержание всей их массы обходится нам около 576 млн. рублей в год. Сюда еще необходимо прибавить более огромный вред, причиняемый крысами порчей всевозможных, иногда весьма ценных, грузов на железнодорожном и водном транспорте, в складах, магазинах и т. д.

Мыши причиняют в общем меньше вреда, чем крысы, но и здесь потери более чем велики, и едва ли они будут менее 100—150 млн. рублей ежегодно. Таким образом, крысы и домовые мыши причиняют народному хозяйству СССР убыток на сумму не менее 700 млн. рублей ежегодно.

О вреде, причиняемом крысами и мышами в поле, можно судить, например, уже по тому, что размеры появления мышей вынуждали правительство принимать весьма серьезные и широкие мероприятия, чтобы уменьшить вред, причиняемый грызунами.

В годы массового размножения эти грызуны буквально опустошают большие массивы посевов, уничтожают зерно в скирдах, хлеб в закромах, молодые деревца в плодовых садах, лесные питомники, овощи в парниках, огородах и т. д.

В дореволюционное время, когда борьба с полевыми мышами велась слабо и нерегулярно, вредоносная деятельность их достигала чрезвычайно больших размеров. В некоторых областях сплошь и рядом мышами уничтожалось от 10—20 до 50% урожая. Укосы трав снижались в некоторых случаях до 100—200 кг на 1 га. Плотность заражения поля грызунами доходила местами до 10 000 нор на 1 га. Легко представить, что оставалось от посевов хлебов при наличии такой массы грызунов, которые, как известно, прежде чем вылущить колос, надкусывают стебель.

В 1914—1915 гг. в быв. Бакинской и Елизаветпольской губерниях полевки занимали около 800 000 десятин посевов; в том же 1914 г. в одном только быв. Уманьском уезде, Киевской губернии, было зарегистрировано 100 000 десятин, занятых полевками.

В 1922—1923 гг., например, полевыми мышами было заражено в СССР более 1 000 000 га. Это значит, что при отсутствии борьбы с мышами было бы потеряно более миллиона тонн зерна.

Оценивая убытки, ежегодно причиняемые в СССР вредителями зернопродуктов и грызунами в складах и жилищах, примерно до 1,3 млрд. руб., необходимо особо остановиться на огромном санитарном вреде, причиняемом этими вредителями.

Отрицательное влияние продуктов, зараженных вредителями (насекомыми), на здоровье человека и животных пока еще недостаточно изучено. Имеются более или менее полные указания, касающиеся лишь некоторых видов вредителей, в частности долгоносиков и некоторых других.

Путем исследований, например, установлено, что амбарный долгоносик содержит в себе особое вещество, так называемый «контаридин», которое в некоторых случаях позволяет применять долгоносика как нарывное средство. Действие вытяжек из тела этого насекомого равно действию шпанской мушки. Не трудно себе представить, что происходит с нежными слизистыми оболочками кишок и желудка в тех случаях, когда амбарный долгоносик попадает сюда в размельченном виде вместе с пищей. В этом случае должны последовать серьезные расстройства организма. В действительности так оно и есть. Наблюдались многочисленные случаи поноса у лошадей, когда последним скармливали ячмень, сильно зараженный долгоносиком. Еще более вредно действие на организм продуктов, зараженных клещами. Мука, зараженная клещами, приобретает горький вкус и противный запах. Особенно опасны клещи еще и тем, что им всегда сопутствуют некоторые виды бактерий, гнездящихся в экскрементах клещей. Сюда, например, относится Bacillus mesentericus — картофельная палочка, вызывающая так называемую «тянучесть хлеба». Пораженный ею хлеб делается тянучим, противным на вкус и непригодным в пищу.

Серьезное значение имеют амбарные клещи и в отношении понижения ими всхожести семян. Питаясь зерном, клещи выедают в нем прежде всего зародыши, а затем уже эндосперм; бывали случаи, когда в одном зерне находили до 150 штук клещей.

В одном из опытов 330 г пшеницы влажностью 17% было заражено 100 экземплярами мучного клеща. Через 60 дней оказалось, что всхожесть этого зерна снизилась на 10%. В другой серии опытов 1 кг пшеницы был заражен 100 экземплярами клещей; через 90 дней 64% зерен оказалось с поврежденными зародышами; всхожесть зерна при этом снизилась на 56%; энергия прорастания на 51% (см. стр. 22). Клещи, впрочем, нападают не только на пищевые продукты. И. А. Порчинский приводит, например, случай, когда Майкелю был прислан из Ирландии образец сена, в котором по весу оказалось столько же удлиненного клеща, сколько и сена.

При скармливании продуктов, сильно зараженных клещами, у животных наступает сильное расстройство пищеварения. Последствия такого расстройства организма животного бывают нередко очень серьезны: у животных бывают выкидыши, продолжительные заболевания, иногда со смертельным исходом (у лошадей болезнь нередко оканчивалась смертельным исходом, супоросные свиньи делали выкидыши, рогатый скот — также).

Нередки случаи заболевания кожи людей, занятых на погрузочно-разгрузочных работах с продуктами, зараженными клещами. Особенно болезненное раздражение кожи у лиц, занятых на перегрузочных работах в портах и на станциях, вызывают уколы пузатого клеща.

К сожалению, вопрос о вредности вредителей с этой стороны недостаточно разработан. А в то же время значение амбарных вредителей, и в частности амбарных клещей, может оказаться настолько серьезным в смысле их вредного влияния на здоровье человека и до-

машних животных, что поставит перед нами новую задачу: вести борьбу с этими вредителями так же, как мы ведем ее при борьбе с эпидемиями заразных болезней человека и животных.

Еще более серьезный вред причиняется другой группой вредителей продуктов — грызунами. Огромное количество достоверных указаний говорит о том, что эта группа (и в частности крысы) является источником распространения серьезнейших эпидемических заболеваний среди людей и домашних животных. Замечено, что грызуны имеют в себе возбудителей болезней, но не всегда при этом болеют сами. Из числа болезней, передаваемых непосредственно самими грызунами и их паразитами, надо отметить следующие: чума, холера, сибирская язва, туберкулез, парша (микозы), ложный туберкулез, брюшной тиф, паратифы А и В, инфекционные — желтуха, бешенство, японская семидневная лихорадка, среднеазиатский возвратный тиф, панамский возвратный тиф, горная пятнистая лихорадка, амебная дизентерия, трихиноз [1], аскариды, некоторые острицы, ящур, инфлюенция лошадей, рожа свиней, кокцидиоз, холера птиц и др. Есть подозрение, что грызуны могут передавать проказу и злокачественные опухоли (саркома и рак). Особенно следует отметить болезнь содоку: эта болезнь, передаваемая крысами при укусах, походит отчасти на сифилис, отчасти на возвратный тиф; смертельный исход при этой болезни наблюдается в десяти случаях из 100. Передают грызуны также тяжелую схожую с бубонной чумой болезнь — туляремию (B. tularense); особенно часто поражает эта болезнь лиц, занятых на заготовках шкурок водяных крыс. Помимо человека, этой болезнью могут болеть овцы, крупный рогатый скот, козы, свиньи, кошки, волки, перепелки. Замечено, что туляремия передается главным образом через укусы клещей, паразитирующих на крысах; может она передаваться также через слепней, муху-жигалку и домовую муху.

Среди всех этих болезней, передаваемых грызунами человеку, наиболее опасной и катастрофичной является, конечно, чума — «черная смерть». Чума известна человечеству с очень древних времен. Указания о «моровой язве» и о производимых ею опустошениях имеются у Гомера, Платона, Геродота (1184 г. до нашей эры). Особенно свирепствовала чума в 542 г. Появившись в 542 г. в Египте, она охватила затем всю Сирию и Малую Азию; в 543 г. эпидемия распространилась уже по всей Европе; в Константинополе в это время умирало от чумы до 17 000 человек ежедневно. Многие города Восточно-Римской империи к концу VI столетия совершенно вымерли.

Огромные опустошения производила чума в Европе в IX, XI, XII, XIII веках.

Небывалой силы достигла эпидемия чумы в IX веке, когда ею были охвачены Европа, Азия и Северная Африка. Считают, что в Европе в это время погибло от «черной смерти» около 24 000 000

[1] Некоторые авторы считают, что крысы являются носителями трихин в природе и первоисточником распространения трихинозной инфекции.

человек; в Китае — 13 000 000; Индия оказалась безлюдной; жители на острове Кипре все вымерли; Месопотамия, Сирия, Армения были покрыты трупами.

В России чумные эпидемии отмечались неоднократно каждое столетие, начиная с 1090 г. Особенно большие размеры имела эпидемия в 1543 и 1771 гг.

Отдельные более или менее значительные вспышки чумы отмечаются и до сих пор, особенно в портовых городах и в областях, прилегающих к эндемичным районам.

Из всего сказанного ясно, что так называемый санитарный вред, причиняемый вредителями зернопродуктов и особенно грызунами, неизмеримо выше экономического и вообще не может быть с ним сопоставляем.

Все это указывает на то, что значение вредителей зернопродуктов огромное, и народное хозяйство СССР не должно нести этих громадных убытков. С амбарными вредителями должна вестись упорная систематическая борьба и в первую очередь с целью ограждения здоровья трудящихся Союза ССР.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

КЛЕЩИ И НАСЕКОМЫЕ, ВРЕДЯЩИЕ ЗАПАСАМ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

ПОЛОЖЕНИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ СРЕДИ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Вредители зерна и зернопродуктов являются значительной частью большой группы вредителей, повреждающих запасы растительного и животного происхождения. Эта группа в свою очередь занимает среди вредителей сельскохозяйственных растений большое самостоятельное место и имеет огромное санитарное и хозяйственное значение в отрицательном смысле, проявляя таковые главным образом в периоды заготовки, хранения, транспортировки и переработки запасов. Такая характерная особенность вредителей запасов выделяет их в сравнительно обособленную группу, и это определяет их место среди других вредителей.

В группу вредителей запасов человека входит большое число видов вредителей, относящихся к нескольким очень различным между собой классам. Первостепенные вредители этой группы из числа повреждающих запасы зерна и зернопродуктов относятся в основном к трем классам животного мира: паукообразным (Arachnoidea), насекомым (Insecta) и млекопитающим (Mammalia или Theria, см. стр. 423).

1-й класс. ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNOIDEA)

К этому классу относится много очень разнообразных по своему строению животных: скорпионы, ложноскорпионы, фаланги, пауки, клещи и др.

Тело паукообразных чаще делится на головогрудь и брюшко; головогрудь несет две пары ротовых придатков и 4 пары ног (ног некоторые виды клещей имеют и больше четырех пар). Усиков у паукообразных нет. Щупальцы вторых челюстей бывают иногда очень сильно развиты, образуя клешни (рис. 1 и 2).

Дыхание происходит через трубчатые трахеи или через все тело; у некоторых же (пауки и скорпионы) посредством так называемых кожных легких.

Паукообразные размножаются путем откладки яиц или рождают вполне развившихся особей, как, например, пузатый клещ (Pediculoides ventricosus Newport).

Из паукообразных, встречающихся в зернохранилищах, к числу серьезнейших вредителей относятся клещи (Acarina). Из других отрядов встречаются: ложноскорпионы (Pseudoscorpiones. —

рис. 1), ложнопауки, или так называемые сенокосцы (Opiliones), и пауки (Araneina).

Ложноскорпионы (например, Chelifer cancroides L., Ch. panzeri C. L. Koch., Ch. nodosus Schrnk. и др. — рис. 1 и 2) встречаются в мусоре, в просыпи, в подпольях и т. п. В домах встречается обычно так называемый книжный скорпион (Ch. cancroides L., а также Ch. granulatus Koch.). Ложноскорпионы совершенно безвредны и даже полезны, так как уничтожают клещей, пыльную вошь и мелких насекомых. Очень примечательны ложноскорпионы тем, что они могут одинаково быстро двигаться во все стороны: вперед, назад и в стороны.

Ложнопауки часто встречаются в домах, складах, на чердаках и т. д. Питаются они мертвыми насекомыми. Неболь-

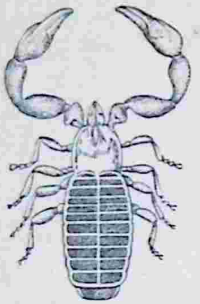


Рис. 1. Ложноскорпион Chelifer nodosus Schrnk.

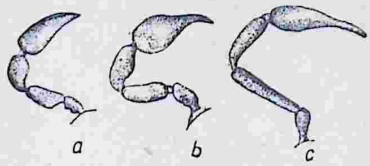


Рис. 2. Педипальцы ложноскорпионов:
a — Chelifer nodosus Schrnk.; *b* — Ch. panzeri C. L. Koch.; *c* — Ch. cancroides L. (по Brohmer'y).

шое круглое тело ложнопауков снабжено 4 парами очень длинных тонких ножек. Больше известны эти животные под названием сенокосцев.

Пауки очень часто селятся в домах, где они питаются мухами и другими мелкими насекомыми. По этой причине пауков можно считать полезными. Особенно распространен домовый паук — Tegenaria domestica Cl.

1-й отряд. *Клещи* (Acarina)

Этот отряд паукообразных животных чрезвычайно обширен. Сейчас известно свыше 6 000 видов клещей; в качестве же серьезных вредителей зернопродуктов известно пока немного видов (несколько десятков).

Из числа клещей, встречающихся в зернопродуктах, фураже, хозяйственных отходах, зернохранилищах и в поле, в СССР зарегистрированы до настоящего времени следующие виды клещей:

Ferminia fusca Ouds. (в зернохранилищах).

Glyciphagus destructor Schrnk. (в поле и зернохранилищах).

Glyciphagus fustifer Ouds. (в зернохранилищах).

Glyciphagus michaeli Ouds. (в зернохранилищах и в поле).

Glyciphagus domesticus Deg. (в зернохранилищах и в поле).

Glyciphagus cadaverum Schrnk. (в зернохранилищах и в поле).
Tyroglyphus farinae L. (в зернохранилищах и в поле).
Tyrophagus noxius A. Zachv. (в зернохранилищах и в поле).
Tyrolichus casei Ouds. (в зернохранилищах).
Caloglyphus rodionovi A. Zachv. (в зернохранилищах и в поле).
Moniziella entomaphaga Lab. (в зернохранилищах).
Aleuroglyphus ovatus Troup. (в зернохранилищах и в поле).
Chortoglyphus arcuatus Tr. (в зернохранилищах).
Rhizoglyphus echinopus Fot R. (в зернохранилищах и в поле).
Ruzinia rhizoglyphoides Zachv. (в зернохранилищах и в поле).
Blomia; два вида (в зернохранилищах).

Кроме перечисленных клещей встречаются также: Pediculoides ventricosus Newp. (часто), Glyciphagus ornatus Kramer. (очень редко), Carpoglyphus lactis L. (очень редко), Rhyzoglyphus hyacinthy Dalgetty (редко, на луковицах) [1], Cheyletus eruditus Schrnk., Ch. carnifex Z., Cheletomorpha venustissima Koch.

В хозяйственном отношении наиболее серьезного внимания заслуживают клещи семейства Tyroglyphidae, как наиболее распространенные и приносящие наибольший вред зернопродуктам. Клещи остальных семейств (Parasitidae, Tarsonemidae и Cheyletidae) являются хищниками; объектом внимания они, следовательно, могут быть только с точки зрения санитарного их значения.

По своему экономическому значению клещи занимают первое место среди вредителей зернопродуктов (особенно мучной клещ).

В большинстве случаев они представляют собою очень мелких, почти невидимых без лупы животных. Тело их не расчленено и нередко делится лишь поперечной кольцевой бороздкой, находящейся позади второй пары ножек. Ротовые органы у клещей, питающихся твердыми частицами, грызущие; у хищных клещей, питающихся жидким содержимым тела своих жертв, они сосущего типа в виде иглы. Первая пара ротовых конечностей у клещей клешне- или стилетообразная (колющие или режущие); вторая пара бывает (шнуровидные щупики, служащие органом осязания) крючковидная. Вторая пара ротовых конечностей служит иногда органом хватания (например, у обыкновенного хищного клеща — Cheyletus eruditus Schrnk.) Органы дыхания имеют вид трубок, пронизывающих тело клеща (трахеи) или отсутствуют вовсе; в последнем случае воздух в тело клеща поступает непосредственно через кожу. Половое отверстие расположено снизу брюшка, обычно на некотором расстоянии от анального отверстия. Глаза обычно отсутствуют; если они есть, то не фасеточные, как у насекомых, а простые; расположены они сверху на передней части тела.

Развитие клещей происходит в общем одинаково. Взрослые самки откладывают на продукты яйца; из последних через 3—10 дней вылупляются шестиногие личинки, которые через 4—5 дней превращаются в так называемых нимф.

[1] Этот вредитель, имеющий значение для лукового, а не зернового хозяйства, приводится здесь как клещ, вызывающий воспалительные процессы кожи у человека в случае попадания клещей на тело.

Нимфа имеет уже 4 пары ножек и от взрослого клеща отличается только отсутствием половых органов. После линьки первая нимфа (пронимфа) превращается или во вторую нимфу, из которой выходит половозрелый взрослый клещ, или в гипопуса (см. ниже).

Все развитие животного — от яйца до клеща — при благоприятных условиях происходит в течение 9—17 суток. Размножаются клещи круглый год, если только температура в помещении не ниже +10° Ц. Наиболее благоприятная для их развития t° +18—30° Ц, выше и ниже которой развитие клещей затягивается.

Клещи обладают одной, чрезвычайно характерной для них особенностью, благодаря которой массовое появление их в продукте происходит как бы внезапно. Заключается эта особенность в следующем.

При неблагоприятных условиях, а иногда и от других неизвестных причин, первая нимфа клеща вместо перехода во вторую нимфу, превращается в так называемый гипопус (Hypopus).

Гипопус, или странствующая нимфа клеща, имеет округленное и сильно уплощенное тело, покрытое твердым, часто буроватым, хитиновым панцырем. Ротовые части гипопуса недоразвиты и не действуют; по этой причине гипопус пищи не принимает.

Гипопус имеет на заднем конце тела присоски, при помощи которых он может присасываться к различным животным (грызуны и различные насекомые) и переносится таким образом в другие места.

Гипопус, будучи хорошо защищен своим твердым покровом и не нуждаясь в пище, легко переносит те условия, при которых все другие стадии клещей погибают: например, сухость продукта, отсутствие пищи и т. п.

В стадии гипопуса клещ может пробыть до 7 месяцев. Еще большую стойкость проявляет другая гипопиальная форма клещей, а именно: п о к о я щ а я с я ф о р м а, имеющая недоразвитые ножки, неподвижная и в большинстве случаев остающаяся заключенной в шкурке первой нимфы.

Длительные гипопиальные формы могут пробыть в таком состоянии до 2 лет (например, Glyciphagus destructor Schr.).

Понятно отсюда, почему иногда казавшийся здоровым продукт через короткое время оказывается вдруг сильно зараженным клещами.

Обычно каждый вид клеща имеет одну форму гипопуса и лишь некоторые из них (например, Tyrogl. farinae) имеют их две: странствующую и покоящуюся.

Если странствующая нимфа попадает в благоприятные условия для своего развития, то она сбрасывает шкурку, превращается во вторую нимфу и затем во взрослого клеща. Замечено, что гипопус превращается во вторую нимфу при следующих условиях: влажность выше той, при которой образовался гипопус; температура не ниже +13,8° Ц и не выше +40° Ц. При t°+33° Ц превращение происходит через 18 часов, при t° +26,3° Ц — через 18—42 часа.

Как уже сказано выше, гипопусы встречаются также и при условиях, благоприятных для жизни клещей. Однако замечено, что образуются они при этом в незначительных количествах; при неблагоприятных условиях, наоборот, нимфы клещей массами переходят в стадию гипопусов.

На жизнедеятельность клещей огромное влияние оказывает температура. В отношении температуры клещи проявляют большую стойкость: их находили живыми при 43° Ц и при 50° Ц; при 10° Ц развитие некоторых клещей происходит довольно успешно.

О влиянии температуры (и влажности) на жизнедеятельность мучных клещей крайне интересны наблюдения, произведенные в 1934 г. [1].

В опытах клещи с зерном и без зерна помещались в криоскоп с охлаждающей смесью из снега и поваренной соли (или хлористого кальция), выставлялись наружу, после чего на ночь переносились в камеру с температурой 1—2° Ц и днем с температурой 10—15° Ц. Результаты были получены следующие (см. в таблицах на стр. 13—15):

Первая серия опытов

Температура в градусах Ц	Экспозиции в сутках	Среда обитания	Состояние клещей
— 29 — 30	1	Без зерна	Все виды клещей и их стадии погибли
— 30	2	С зерном овса и пастернака в количестве 0,5 кг в колбе	Хищные клещи ожили, часть мучных осталась жива,—те, которые забрались внутрь зерна
— 25	1	Без зерна	Живы несколько гипопусов мучного клеща
— 22	1	Без зерна	Часть хищных и мучных клещей остались живыми
— 22	1	В зерне ржи и пастернака	Живы хищные и часть мучных клещей
— 17 — 18	1	Без зерна	Живы гипопусы, единичные экземпляры мучных и удлиненных клещей. Через 5—8 суток из яиц вывелись личинки, взрослые же клещи погибли через двое суток [2]

Помимо этих опытов был поставлен еще один опыт: по выяснению влияния низких температур на клещей. В этом опыте клещи

[1] Предварительные результаты работы по изучению зерновых клещей и меры борьбы с ними. Труды Ивановского сельскохозяйственного института, выпуск II, стр. 58, ОГИЗ, 1936 г.

[2] По данным Fr. Zacher, при температуре — 7°Ц неподвижный гипопус может оставаться живым 32 часа, подвижная форма гипопусов при этих условиях погибала полностью *(С. Ш.)*.

Вторая серия опытов

Дата опытов	Среда обитания	% влажности семян	Экспозиция (в сутках)	Температура в начале и конце (в градусах Ц)	Состояние клещей после опыта	Последствия низких температур. Проверка при температуре в лаборатории + 15 и + 17° Ц
13/XI	Овсяница . .	12,5	1	— 26 и — 8	Единичные экземпляры живых взрослых мучных клещей. Гипопусы, а также хищные клещи взрослые и личинки живы	Через одни сутки живы гипопусы, хищные взрослые и личинки. Через шесть суток отродились личинки и нимфы мучного клеща и ожили взрослые и личинки хищных
13/XI	Высевки . . .	—	1	— 26 и — 8	Единичные экземпляры живых мучных клещей, гипопусы и хищные клещи	
15/XI	Рожь . . . . Рожь . . . . Пшеница . . Овсяница . .	15 18 17 11	1	— 26 и — 5	Количество живых клещей сильно уменьшилось; гипопусы живы	Через трое суток живы мучные клещи взрослые и личинки, гипопусы и хищные клещи
15/XI	Высевки . . .	—	1	— 26 и — 5	То же	Через трое суток много личинок мучного клеща
12/XI	Овсяница в чашках Коха	19	9	от — 3 до — 9 — 13	Мучные клещи живы	
	Высевки . . .	—	9	»	»	

19/XI	Овсяница . . Рожь . . . . Пшеница . .	19 15 20 17	1	— 24 и — 14	Единичные экземпляры взрослых мучных гладких и волосатых, а также их личинки. Много гипопусов. Взрослые и личинки хищных клещей	Через семь суток взрослые мучные, гладкие и волосатые клещи, а также хищные — живы
21/XI	Рожь . . . . Рожь . . . . Пшеница . . Овсяница . .	15 20 17 19	2	— 21 и — 6	Единичные экземпляры мучных гладких и волосатых клещей, а также хищных	Через трое суток живы гипопусы и хищные клещи. Единичные экземпляры личинок мучного клеща
12/XI	Высевки . . .	—	2	— 21 и — 6	Клещи погибли	Клещей нет
25/XI	Рожь . . . . Рожь . . . . Пшеница . . Овсяница . .	15 20 17 19	2	— 19 и — 15	Количество клещей (живых) значительно уменьшилось	При 20% влажности в семенах ржи клещи погибли
—	Высевки . . .	—	—	—	Клещи собрались в клубок — мертвые	Клещи отмерли
26/XI	Повторение 9-го опыта .	—	2	— 21 и — 10	То же	При 20% влажности в семенах ржи остались живы единичные экземпляры взрослых клещей и личинок

разных видов и в разных стадиях развития выставлялись наружу в зерне, помещенном в чашки Коха, а также в высевках и в камерах с увлажнением и без увлажнения.

Прочие условия опыта были таковы:

За период с 1/XII 1935 г. по 12/II 1936 г. температура наружного воздуха колебалась в пределах: в декабре от +1,2° до —20,9°; в январе +4,0° до —33,6°; в феврале за 11 дней от —1,3° до —23,7° Ц.

В декабре было 6 дней с температурой ниже —15° Ц, в январе 2 дня (—25,6° и —33,6°) и в феврале с 1-го по 11-е—5 суток (—31,3°, —18,2°, —16,1°, —19,8° и —23,7° Ц).

Перед проверкой клещи на сутки были помещены в камеру с тающим снегом, а после проверки клещи и яйца были переведены в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу и помещены в термостат с температурой +18—22° Ц.

В результате проверки оказалось, что все стадии клещей в пустой камере, за исключением гипопусов, отмирают. Часть гипопусов и при этих условиях остается жива.

В высевках выживают взрослые Cheyletus, гипопусы и даже единичные взрослые волосатые клещи.

В зерне даже в небольшом количестве клещи благополучно переносят низкие температуры; так хищные Cheyletus переносят низкие температуры во всех стадиях, то же клещи-мусорники; что касается зерновых, то остаются живы взрослые стадии, гипопусы и яйца. Результаты этого опыта были следующие:

Дата закладки опытов	Дата проверки опытов	Среда обитания	Состояние клещей при проверке
13/Ц	15/II	Одни взрослые клещи и яйца. Камера без увлажнения	Клещи отмерли, съежились и имеют коричневую окраску, яйца имеют нормальную форму
11/I	15/II	Гипопусы в пустой камере	Из четырех живы два
13/I	15/II	Взрослые клещи во влажной камере	Клещи погибли
13/I	15/II	Высевки в 1 — 2 мм толщиной с массой разных видов клещей	Живы только крупные Cheyletus и единичные гипопусы
8/II	15/II	Зерно пшеницы в количестве 200 г заражено клещами	Живы единичные гладкие клещи, гипопусы, много Cheyletus разных возрастов, а также пылеватых. Яйца нормальной формы
8/II	15/II	Семена льна в количестве 200 г заражены клещами	Живы гипопусы, а также разных возрастов Cheyletus; зерновые клещи не отмерли
8/XII	15/II	Семена овсяницы в количестве 100 г заражены клещами	Живы единичные волосатые клещи и много гладких клещей

Продолжение (стр. 16)

Дата закладки опытов	Дата проверки опытов	Среда обитания	Состояние клещей при проверке
1/XII	15/II	То же	Живы единичные гладкие клещи и гипопусы
1/XII	15/II	Заражена клещами, пшеница в количестве 5 кг в ящике	Живы в большом количестве мучные и гладкие клещи, а также гипопусы
1/XII	15/II	Высевки с клещами в пробирке	Живы: один Cheyletus и один волосатый клещи

При обследовании зерна на одном из элеваторов при температуре вне слоя зерна —22° Ц температура по слоям зерна разных культур была от +2° до —8° Ц. Это означает, что даже при такой низкой температуре воздуха в течение зимы в зерне не было летальной температуры для клещей.

В таких случаях в субстрате возможно выживание различных стадий клещей, даже при более низких температурах, и возможность полной гибели клещей, повидимому, исключается в течение всей зимы. Не менее интересные результаты опытов (того же автора) были получены по влиянию на клещей высоких температур: оптимальной температурой для клещей является 18—25° Ц; размножение же их может происходить при температуре от 10 до 30° Ц. При температурах свыше 30° Ц все виды клещей во всех их стадиях, находившиеся вне зерна, погибают (рис. 3).

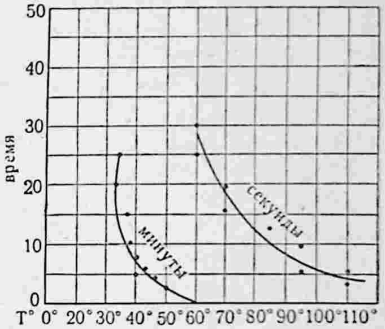


Рис. 3. Отмирание клещей (Tyroglyphidae) при высоких температурах (без зерна).

Как видно из таблицы, губительной температурой для клещей является 30° и выше (при экспозиции в несколько минут).

В тех случаях, когда клещи находятся среди зерна, они способны выдерживать высокую температуру более долгий срок. Причиной этому служит, конечно, то обстоятельство, что значительный срок времени уходит на нагревание зерна до той температуры, при которой гибнут клещи. Помещая в камеру чашки Коха с зараженными клещом семенами свеклы, овсяницы, льна и пшеницы (по 200 г), установили следующее влияние среды на срок, необходимый для умерщвления клещей (рис. 4 и 5).

19964 38579
ОПО-ХІ КУТУВАХАNASЬ
БИБЛИОТЕКА УзГС-ХИ

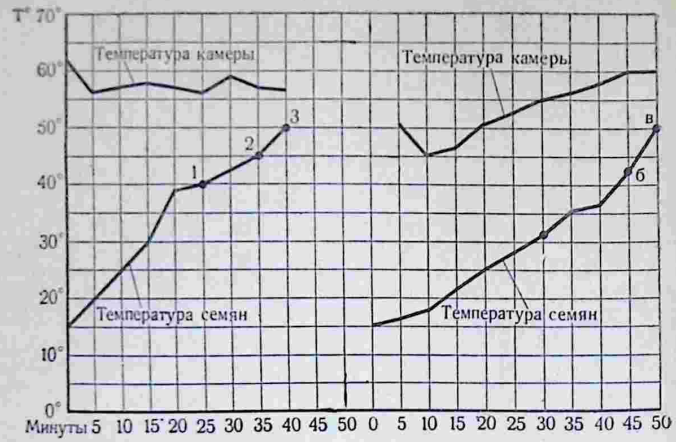


Рис. 4. Влияние высоких температур на клещей (находившихся в семенах свеклы) в сушильном шкафу.

1—большая часть клещей отмерла; *а*—клещи живы; *2* и *б*—единичные живые клещи; *3* и *в*—все клещи отмерли.

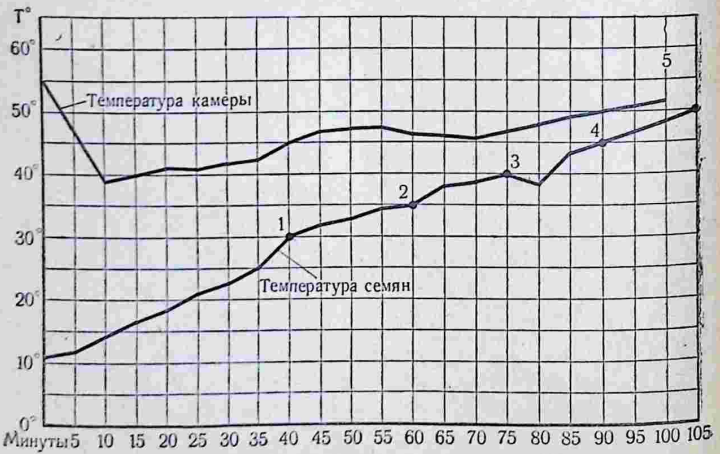


Рис. 5. Влияние высоких температур на клещей (находившихся в семенах луговой овсяницы) в сушильном шкафу.

1—есть мертвые клещи; *2*—то же. Гипопусы живы; *3* и *4*—единичные живые клещи. Гипопусы живы; *5*—все стадии клещей отмерли.

Здесь же указывается, что подобные температуры не оказывают вредного влияния на всхожесть семян льна:

Температура семян по Ц	Экспозиция в час.	Всхожесть в %	Процент больных	Температура семян по Ц	Экспозиция в час.	Всхожесть в %	Процент больных
Контроль	—	77,5	96	60	2	94	6,5
50	1	82	47	60	5	96,5	2
50	4	90	25,5	70	2	86	11
				70	3	95	2

Был проведен, наконец, ряд опытов по выяснению жизнедеятельности клещей в условиях различных температур: от 4° до 40° Ц. С этой целью в стеклянные колбы насыпалось по 500 г ржи (влажностью 18—20%) и в каждую такую колбу помещалось затем 10 клещей. Поставленные после этого в политермостат колбы подвергались систематическому наблюдению с 5/I по 2/III. Результаты наблюдений следующие (смотри таблицу справа).

Температура по Ц	Количество клещей
4 — 9°	Не увеличилось
9 — 14°	42 экземпляра
15 — 19°	200—300 экземпляров
20 — 25°	Не поддается учету
28 — 32°	92 экземпляра
30 — 40°	Клещи погибли и зерно запарилось через двое суток

Налицо резкое падение жизнедеятельности клещей ниже +15°Ц и выше +25°Ц.

Эти наблюдения нашли свое подтверждение также и в опытах с яйцами клещей, помещенных в политермостат в парафиновых камерах (на влажной фильтровальной бумаге).

Эти опыты дали следующие результаты:

Температура	Результат	Через какой срок
Ниже + 5°	Отрождения нет	—
+ 4 + 9°	Из 30 вывелось 4 личинки	На 7 сутки
+ 9 + 16°	» 30 » 7 »	—
+ 16 + 19°	Личинки вывелись	Через 3 — 4 суток
+ 20 + 25°	Полное отрождение личинок	Через 2 суток

Особенно губительной для клещей (и вообще для насекомых) оказывается резкая и быстрая смена температур. R. N. Chapman, например, указывает, что переход температуры от 20° к 48° Ц в течение 5 минут безусловно смертелен для клещей.

По данным исследований низкие температуры клещи выдерживают в следующих пределах: гипопусы T. farinae при —7°Ц ос-

таются живыми 32 часа (Schulze H., 1924); гипопусы при —34,4° Ц в течение 14 дней оставались живы, остальные стадии погибли; температура —16° Ц для гипопусов не смертельна; гипопусы клеща Родионова, будучи замороженными в воде, после таяния последней оказываются живыми. Наиболее холодостойким видом клещей является мучной клещ (T. farinae); его минимум лежит около +5° Ц, максимум +29—32° и оптимум +15—23° Ц.

Среднее положение занимает удлиненный (T. noxius); его минимум +14—15°; оптимум +20—28° и максимум +32—35° Ц.

Холодостойким является и волосатый клещ (G. destructor); его минимум около +11°, оптимум +18—28°; максимум 32°. Остальные виды клещей, например, гладкий (Ch. arcuatus), Родионова (C. rodionovi Z.), темноногий (A. ovatus), являются все теплолюбивыми животными, минимальной температурой для которых является +22—23°; оптимум +30—38° и максимум +41° Ц. Наряду с температурой, на развитие клещей сильнейшее влияние оказывает влажность. Весьма показательны в этом отношении опыты, проведенные ВНИИЗ [1]:

Возраст яичек	Процент влажности зерна	Процент выхода личинок	Возраст яичек	Процент влажности зерна	Процент выхода личинок
Молодые . . .	11,0	0	Старшего возраста . . .	11,0	0
	12,0	0		12,0	4
	13,4	4		13,4	18
	14,2	92		14,2	68

Как видно из таблицы, в хорошо просушенном зерне яички клещей прекращают свое развитие и погибают.

Очень хорошо отражает отношение клещей к температуре и влажности зерна следующая таблица, составленная на основании анализа проб, взятых непосредственно из зернохранилищ.

Распределение отдельных видов клещей в зерне пшеницы [2].

Слой	Глубина (в м)	Влажность в %	Температура по Ц	Клещи в %			Всего обнаружено клещей в %	% зерен с поврежденным зародышем
				мучной	волосатый	хищный		
Поверхностный . . .	—	11,8	—	2,4	59,5	41,2	3,7	5,4 — 9
Верхний . .	0,5	13,8	32,7	20,5	15,0	27,3	21,5	14,2 — 20
Средний . . .	1,5	13,6	24,7	38,5	13,5	11,1	33,7	14,4 — 17
Нижний . . .	2,5	13,5	23,2	38,6	11,5	20,3	39,3	13,2 — 17

[1] Зерносушение и борьба с амбарными вредителями. Журнал «Советское мукомолье и хлебопечение» № 8, 1936 г.

[2] Журнал «Советское мукомолье» № 11, 1936 г.

Оптимум влажности зерна для клещей F. Zacher считает 15—17%; относительной влажности воздуха — 70%. При влажности выше этих границ, обычно сильно развиваются плесневые грибки, губительно действующие на клещей и особенно на их яйца. Вообще же яички весьма устойчивы к повышенной влажности. Так, например, яйца удлиненного клеща в воде развиваются совершенно нормально; хорошо переносит избыточное увлажнение также подвижная форма гипопусов (могут жить в воде несколько месяцев). T. noxius без вреда для себя переносит погружение в воду на 10 суток; A. ovatus, C. rodionovi остаются живыми после $4^1/_2$ часов погружения в воду; T. farinae после 8—10 часов.

Неподвижная форма гипопусов проявляет большую устойчивость в обратных условиях — высушивания.

Некоторые авторы считают, что резкие суточные колебания температуры зерна могут послужить причиной порчи его клещами даже в том случае, если оно и вполне сухое. Дело в том, что при 20° Ц один куб. метр воздуха, как известно, может содержать 17,3 г паров воды, тогда как при 10° Ц последних содержится лишь 9,4 г. Следовательно, охлаждение с 20° до 10° Ц влечет за собою выпадение влаги в виде росы в количестве 7,9 г.

Оседающая влага поглощается зерном и этого может оказаться достаточным для того, чтобы клещи повысили свою разрушительную деятельность.

Насколько сильно могут размножаться клещи при благоприятных условиях влажности, видно из следующих опытов Центральной лаборатории ГХИ. В несколько проб, представляющих собою килограмм ржи или овса каждая, было помещено по 300 клещей (мучной, удлиненный и темноногий). Пробы содержались в термостатах при постоянной температуре +18—22° Ц и при определенной влажности. При подсчете клещей через 45 дней в пробах оказалось:

Культура	Начальное количество клещей	% влажности зерна	Конечное число клещей через 45 дней
Рожь	300	12,5—14,5	348
	300	15,5	51 200
	300	16,5	149 760
Овес	300	12,5	3 300
	300	16,0	238 080

В другом опыте в той же лаборатории — поставленном с целью выяснения вредоносности клещей — в пробу пшеницы было помещено 10 клещей, после чего проба содержалась в лабораторных условиях при +18—22° Ц и 16,5—17% влажности. Через 45 дней в этой пробе было обнаружено 32 800 клещей, а через 60 дней — 56 800 (учитывался только отсев взрослой и личиночной стадии).

При такой огромной способности к размножению клещи, заражая зерно, в короткое время приводят его в негодность и прежде всего резко снижают его всхожесть. Так, например, опытами той же лаборатории установлено следующее повреждение зародышей, влияющее на снижение всхожести пшеницы клещами:

Количество клещей в начальной стадии заражения (в пересчете на 1 кг зерна)

Начальный момент	Клещей					
	10	20	30	50	100	500
	% поврежденных зародышей					
Через 10 дней	2	2	3	4	2	3
» 20 »	5	5	3	4	—	—
» 30 »	7	6	13	—	—	—
» 45 »	39	63	51	52	52	62
» 60 »	57	60	58	56	53	62
» 90 »	66	61	65	58	64	62

Процент семян с поврежденным зародышем, как видно из таблицы, очень велик; по этой причине энергия прорастания семян пшеницы сильно снизилась—до 51%, а всхожесть до 56% (в ячмене, более устойчивом в этом отношении, соответственно 5 и 6%).

Аналогичное влияние клещей на всхожесть зерна было установлено и опытами лаборатории МГУ. Два кг пшеницы с различной влажностью было распределено в 6 склянок, после чего в каждую склянку было помещено 100 экземпляров определенного вида клещей. Через 60 дней при анализе этого зерна на всхожесть оказалось следующее [1].

Зерно с влажностью 17%			Зерно с влажностью 14,8%		
мучной клещ	удлиненный клещ	контроль	мучной клещ	удлиненный клещ	контроль
71	69	84	90	88	96

В том, что клещи предпочитают зародыш всякой другой части зерна, убеждают опыты, например, проведенные той же лабораторией. В сосуд с клещами было помещено 2 равные пробы, состоящие из половинок зерна; в одной пробе находились половинки зерен с зародышами, в другой без зародышей. Произведенный впоследствии подсчет клещей в этих пробах показал следующее (см. табл. на стр. 23).

[1] Из материалов лаборатории энтомологии Института зоологии Московского государственного университета. Москва, 1936 г.

Причиной этого обстоятельства, по мнению исследователя, служит влажность продукта: зародыш поглощает 31% влаги по отношению к своему весу, тогда как эндосперм всего лишь 18%.

Через какой промежуток времени (в часах)	Количество клещей	
	на половинках с ростками	на половинках без ростков
24	77	0
48	128	0
72	200	0
96	300	0
120	500	23

Выгрызая зародыш зерна, клещи постепенно втачиваются в последнее и собираются там целыми колониями, иногда до 100—150 штук. Содержимое зерна в конце концов уничтожается полностью, и от него остается одна оболочка, имеющая небольшое отверстие (рис. 6, 7 и 8). Понятно, что при анализе зерна на зараженность клещи, находящиеся в зернах, не отсеиваются, а следовательно, и данные анализа не могут точно соответствовать действительности. Расхождения в таких случаях довольно велики: отсев килограмма ржи дает 16—18 клещей, а вскрытие тех же зерен дает 100—200

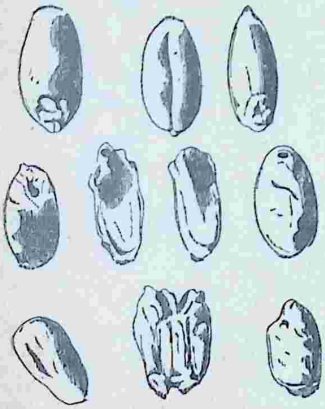


Рис. 6. Зерно, поврежденное клещами (по Newstead'у).

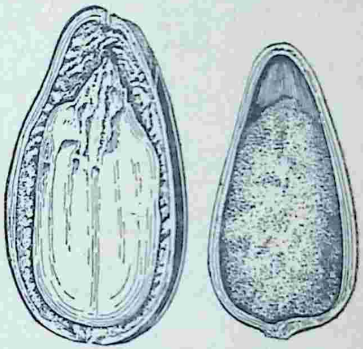


Рис. 7. Начальная и последняя стадия повреждения семени подсолнуха клещами.

экземпляров. Еще труднее установить степень зараженности пленчатых культур и кукурузы, так как основная масса клещей забирается под пленку зерен.

В силу своей чрезвычайной вредности мучные клещи среди амбарных вредителей занимают первое место, и трудно сказать, в каком отношении они приносят больше вреда: в экономическом — уничтожением продуктов, или в санитарном — вызывая при питании продуктами из зерна, зараженного клещом, те или иные болезненные явления в организмах человека и животных.

Клещам обычно сопутствуют многочисленные виды опасных микробов. Так, например, в экскрементах клещей живут очень опасные бактерии, главным образом Bacillus mesentericus. Выводы из этого обстоятельства довольно ясны: потребление продуктов, зараженных клещами, опасно и во всяком случае не проходит бесследно для здоровья людей и животных.

Есть указания, что при скармливании продуктов, зараженных клещами, животным, последние заболевали.

F. Zacher [1], например, указывает, что у лошадей кормление отрубями, зараженными мучными клещами, вызывает колики и заболевания со смертельным исходом; у свиней и рогатого скота происходят выкидыши и т. д.

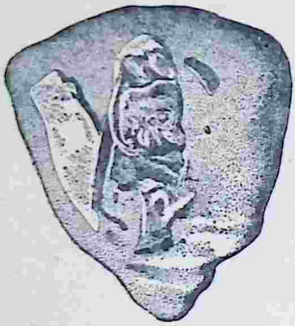


Рис. 8. Зерно кукурузы, поврежденное клещами.

По данным Vitzthum [2], мучные клещи загрязняют своими выделениями продукты и делают их ядовитыми; кормление собак зараженной мукой вызывает массовые заболевания со смертельным исходом. Сообщают, напр., о воспалительных процессах кожи человека, вызываемых Rhizoglyphus hyacinthy у лиц, занятых на уборке и хранении лука (Пенза) [3]. При вскрытии мышей, кормленных продуктами, зараженными клещами, установлено наличие сильных воспалительных процессов в легких и стенках пищеварительных каналов, вследствие проникших сюда в изобилии волосков и шкурок клещей; печень и селезенки этих мышей были ненормально увеличены, что вызывало даже больший прирост веса больных животных по сравнению с контрольными [4].

Часто встречающийся пузатый клещ, попадая на человека, вызывает очень болезненные явления. Поражая кожу, эти клещи вызывают сильные раздражения ее, сопровождаемые бессонницей у больного, повышением температуры, лихорадочным состоянием, головной болью, тошнотой и легким поносом. Заболевание происходит во время перегрузки зерна и может носить профессиональный характер.

Многоядность амбарных клещей огромна; в число повреждаемых ими продуктов входят: все зерновые хлеба, семена овощных и са-

---

[1] Zacher Fr. Die Vorrats-Speicher und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung, Berlin, 1927.

[2] Vitzthum — Die Milbenkunde (Acarologie) in ihrer praktischen Bedeutung, Anzeiger, f. Schädlingskunde. H.5. 1925.

[3] Из материалов кафедры Военной медицинской академии и Клиники кожных болезней.

[4] Вред от хлебных клещей. Лаборатория энтомологии Института зоологии МГУ, 1936.

довых культур, крупы, мучнистые продукты, выпеченный хлеб, конфеты, какао, шоколад, сахар, хмель, сушеные фрукты, овощи, рыба, мясо, сыр, колбаса, ваниль. Однажды клещами (волосатыми) было съедено большое количество вакцы, приготовленной на растительном масле и сахарном сиропе.

Особенно охотно клещи нападают на муку, которая при сильном заражении приобретает серовато-коричневый цвет, горечь и характерный приторный «клещевой» запах; в пищу такая мука непригодна.

Не меньший вред они причиняют и фуражу.

Энтомолог И. А. Порчинский в своих работах по вредителям зернопродуктов [1] — о вреде амбарных клещей и местах их обитания — отмечает случай размножения удлиненного клеща в стогах сена в таких количествах, что вес клещей в пробах был равен весу сена в них; сено было полностью испорчено.

Тяготение у некоторых видов клещей к определенным продуктам выражено довольно ярко. Это видно из приводимой таблицы.

Продукт	Зараженность продукта клещами в процентах			
	T. farinae	Glyc. destructor	Ch. eruditus	F. fusca
Рожь	92,0	80,0	82,3	—
Гречиха	91,7	41,7	58,3	75,0
Льно-семя	53,1	88,8	75,5	—
Сметки	57,3	42,7	82,0	9,0

Мы видим, что мучной клещ проявляет определенное тяготение ко ржи и гречихе, тогда как волосатый клещ предпочитает рожь и льно-семя. Особо ярко выраженное тяготение к гречихе проявляет F. fusca. Этого мелкого красновато-коричневого клещика очень часто находят в гречихе и смете последней, где он размножается иногда очень сильно; в других хлебах он встречается редко.

Ничтожные размеры клещей дают им возможность довольно легко расселиться вместе с пылью, водой и ветрами, на обуви и платье лиц, соприкасающихся с хлебом, на перьях птиц, на шерсти животных — кошек, собак, грызунов и т. п. (рис. 9 и 10).

На одном из жуков мучного хрущака найдено было около 7 000 гипопусов клеща (Cal. rodionovi, рис. 11). Находили взрослых клещей и гипопусов также на тараканах, жужелицах, шмелях и блохах. На воробьях, обитавших вблизи зернохранилищ, находили до 50—70 живых мучных клещей и от 10 до 20 штук их яичек. Яички клещей без вреда для себя проходят через пищевод мышей, поэтому надо полагать, что и этим путем клещи могут также расселяться.

Нахождение мучных клещей на площадках, служивших для хранения зерна в бунтах, — явление обычное. Зачастую клещей

[1] И. А. Порчинский. Важнейшие клещи, встречаемые в зерне и муке, и некоторые данные для обнаружения вредных насекомых в хлебных запасах. С.-Петербург, 1914 г.

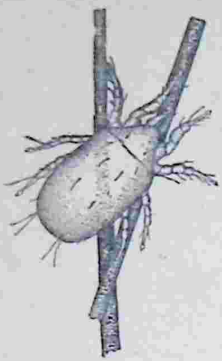


Рис. 9. Мучной клещ на волосках грызуна.

находят непосредственно около складов, мельниц и элеваторов и особенно в больших количествах в тех местах, где имеется просыпь зерна, муки или смета. На одной железнодорожной ветке в Средней Азии мучных клещей обнаружили в земле под железнодорожным полотном на глубине до 1 м. Как оказалось впоследствии, на этом месте почва на глубину свыше 0,5 м была перемешана с полусгнившей просыпью зерна.

Мучной клещ часто встречается даже в сухой соломе, употребляющейся для упаковки стеклянной посуды. Сырный клещ встречается в конюшнях, на сеновалах, в пыли погребов, столовых и других помещениях.

В 1923 г. в Москве в одном из складов для крупы был обнаружен мучной клещ в III степени. Крупа была обеззаражена сероуглеродом, а склад очищен и дезинсецирован 15% раствором едкого натра. Дезинсекционные работы были проведены безупречно, и клещи были полностью уничтожены. Но дней через 10 в складе оказалось снова такое же количество клещей, какое было и до дезинсекции. Тщательным повторным обследованием этого склада было установлено, что очаг клещей находился под бетонным полом. В результате дальнейших исследований было выяснено, что мучные клещи находились в помещении до того, как оно было приспособлено из бани под склад, и что клещи жили в подполье.

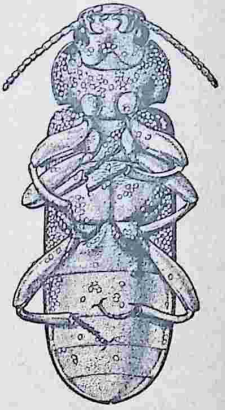


Рис. 11. Гипопусы мучного клеща на мучном хрущаке — Tenebrio molitor.

Многочисленные исследования и наблюдения энтомологов и работников хлебной инспекции в 1934—1936 гг. показывают, что некоторые виды клещей при благоприятных условиях могут существовать в поле, питаясь различными растительными остатками: посеянным зерном, стерней, поврежденными стеблями злаков и т. п. [1]

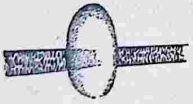


Рис. 10. Яичко мучного клеща на волоске крысы.

[1] Журнал «НЗУ НКЗ СССР» № 15, 16 и др., 1934, 1935 гг.

Приводятся, например, следующие данные исследований [1]:

«В начале развития растения клещи находились во всех стадиях на поверхности зерна и внутри его под оболочками, содержавшими остатки питательных веществ. Особенно много встречалось клещей в непроросших зернах, эндосперм которых, служивший пищей для клещей, постепенно исчезал (оставалась лишь пустая оболочка). В период кущения и стеблевания клещи реже встречались в почве; они переселялись на ее поверхность, причем главная масса их обнаружилась у поверхности почвы в стеблях, пораженных личинками шведской мушки и стеблевой хлебной блохи, а также под полузасохшими листьями стеблей. В сочных же здоровых стеблях и на колосьях во время роста растений клещи не встречались.

Особенно усиленно размножался и проявлял активность удлиненный клещ, в то время как мучной на опытных делянках обнаруживался в незначительном количестве.

На колхозных полях (в Новочеркасске) в стерне ячменя и овса, где было много недоразвитых стеблей, были обнаружены целые гнезда удлиненного клеща и Rhizoglyphus sp. При взятии проб 1/XI и 20/XI с площадок в 0,5 кв. метра оказалось, что число непроросших зерен достигло 63%; из них 35% были заражены клещами двух видов: удлиненным и Rhizoglyphus sp.

При анализе проб выяснилось следующее:

1) встречались зерна с выеденным зародышем, под оболочкой которого находились яйца и клещи всех возрастов;

2) зерна, сплошь заполненные клещами, и

3) пустые оболочки с остатками экскрементов, шкурок и единичных экземпляров клещей. Среди зерен, давших всходы, заражение достигло 20%, причем в пустых оболочках обнаруживались единичные экземпляры клещей, которые встречались также под засохшими листьями стеблей».

Лаборатория энтомологии Научно-исследовательского института зоологии Московского государственного университета на основании многочисленных наблюдений и исследований за 1935 и 1936 гг. дает следующие выводы: «а) при высеве зараженных семян клещи продолжают жить и развиваться в условиях поля; б) при известных условиях часть этих клещей вместе с зернами нового урожая может снова возвращаться в зернохранилища» [2]. Заражение зерна, как подтвердили исследования, происходит, однако, не на корню [3], а во время уборки, и тем значительнее, чем менее совершенна уборка.

Зерно, взятое из бункеров комбайнов, оказывалось зараженным лишь в исключительных случаях (единичные экземпляры), и наобо-

---

[1] О развитии хлебных клещей в полевых условиях. Журнал «Советское мукомолье и хлебопечение» № 4, 1935 г., Москва.

[2] Из материалов лаборатории за 1936 г.

[3] Многочисленные сообщения с мест о нахождении будто бы хлебных клещей на колосьях хлебов не подтвердились. На колосьях хлебов действительно часто встречается так называемый мандариновый клещ — Tideus crosceus Ouds.

рот — достаточно было скошенному хлебу пролежать 3—4 часа в валках, как зерно неизменно оказывалось после этого зараженным: быстрее заражается полегший хлеб.

Кошение и скирдование хлебов в поле, на неподготовленных и сырых участках, является весьма благоприятным путем для заражения их клещами. Еще более значительную роль в заражении зерна играют, как оказалось, тока и перевалки: оба эти места, неизбежно сопутствующие мало совершенным способам уборки хлеба, всегда бывают заражены клещами.

Питаясь всевозможными растительными остатками, клещи находятся здесь не только на поверхности, но и в почве на глубине 15—18 см. На новых токах клещей находили главным образом в загнивающих здесь отходах.

Мякина, солома и другие отходы, зачастую годами хранящиеся возле токов и риг — как и следовало ожидать, — являются значительными очагами и неистощимыми источниками массы клещей. Естественно, что и крыши риг, крытые соломой, также являются местами обитания клещей.

Огромное значение в распространении клещей имеют также и транспортные средства: железнодорожные вагоны, автомашины, телеги, арбы и т. п. и, конечно, тара — мешки, брезенты и др. Веялки, молотилки, триера, сортировки и другие сельскохозяйственные орудия и машины в большинстве случаев также бывают зараженными клещами.

Значительные массы клещей находили на поверхности и в почве на глубине 5—15 см во дворах мельниц, в непосредственной близости к складам и вблизи подъездных путей к входам в зернохранилища. В таких, казалось бы, неблагоприятных условиях клещи могут даже перезимовывать (наиболее устойчивые стадии).

Все это говорит за большую приспособляемость амбарных клещей к различным условиям и очень высокую способность их переносить неблагоприятные условия. Эта устойчивость клещей резко сказывается и по их отношению к применяемым для целей дезинсекции химикатам; особенно устойчивы в отношении химикатов гипопиальные стадии клещей.

Гипопусы Chortoglyphus gracilipes B. гибнут при концентрации синильной кислоты, в два раза превышающей ту, которая летальна для питающихся стадий этого клеща (Комптон, 1935 г.); гипопусы Glyciphagus destructor Oudms. выдерживают в течение 12 суток максимально возможную при комнатной температуре концентрацию синильной кислоты [1]; гипопусы Caloglyphus rodionovi Z. (T. mycophagus M.) без вреда для себя переносят концентрацию хлорпикрина 12—20 г на 1 м³ (Шульце, 1922). Ту же концентрацию хлорпикрина с теми же результатами переносят гипопусы Glyciphagus destructor Oudms. Яички клещей проявляют большую устойчивость к фумигантам (у некоторых видов даже больше, чем гипопусы) и остаются живыми в течение 2 суток при концентрации,

[1] Подробнее см. на стр. 241.

например, сероуглерода 1 000 г на 1 м³ (ИЛЗ — 1918; Щелканов-цев — 1927 г.).

Синильная кислота убивает яйца T. farinae только при полном насыщении и при экспозиции 19 часов. Аммиак в дозе 1 : 12, губительной для питающихся стадий клещей, не убивает яички в течение 12 часов. В пространстве, насыщенном парами нафталина, при 15—20° Ц яички погибают в течение 2 суток, тогда как питающиеся стадии клещей в этих условиях гибнут через 1—3 часа. Дозировка нафталина 0,3 кг на 1 кг зерна не действительна для яичек даже при 10-суточной экспозиции. При дозировке хлорпикрина 165 г

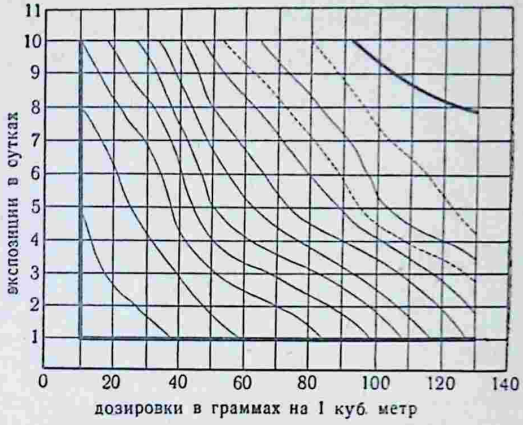


Рис. 12. Минимальные летальные дозировки хлорпикрина для яиц клещей — Tyroglyphus farinae.

на 1 м³ яички клещей гибнут полностью на 8-й день. По данным других авторов (1937 г.) дозировка хлорпикрина 130 г на 1 м³ убивает яички лишь через 8 суток; при 90 г на 1 м³—через 10 суток (рис. 12).

Наименее устойчивой стадией является питающаяся стадия, т. е. взрослые личинки и нимфы. Так, по данным за 1936 и 1937 гг., дозировка хлорпикрина 20 г на 1 м³ убивает эти стадии в течение 15 минут; 10 г—в течение 1 часа и 5 г—в течение 3 часов (температура 17° Ц, влажность 59%). По ВНИИЗ'у 4,8 г хлорпикрина на 1 м³ достаточно для умерщвления взрослых клещей в течение 2 часов [1].

Семейства: Parasitidae, Laelaptidae, Uropodidae.—Навозные клещи

Клещи этих семейств имеют коричневатое, плотное тело и сравнительно длинные ноги (рис. 13 и 14). Живут они в навозе, питаясь

[1] Подробнее см. в главе «Вещества, применяемые для газовой дезинсекции» (стр. 216 и 225).

здесь другими видами клещей. Отсутствие глаз компенсируется у них хорошо развитым осязанием. Челюсти сильные, клешнеобразные. Дыхательные отверстия расположены над основаниями 3-й и 4-й пары ног. Между коготками имеются присоски.

Благодаря ничтожной величине клещей массовые скопления их производят впечатление живой пыли. Часто встречают этих клещей на жуках, которыми они пользуются, видимо, как средством передвижения. Замечено, что некоторые виды хищников семейства Parasitidae нападают на лички сухофруктовой и мучной моли.

Активными врагами клещей рода Glyciphagus (волосатые) яв-

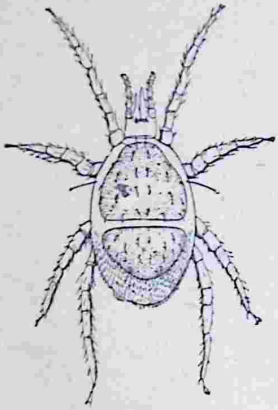


Рис. 13. Навозный клещ — Parasitus sp. вид сверху.

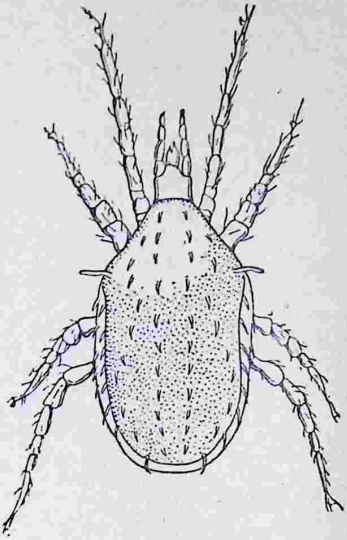


Рис. 14. Пылевой клещ — Cercoseius ometes Ouds, вид сверху.

ляются следующие виды: Hypoaspis stabularis Koch. (обитает в сене), Hyp. marginatus Koch. (в жилищах) и H. arcualis Koch. (в кладовых и складах). В жилищах встречаются также Parasitus coleoptrarum L., P. crassipes L. и другие виды. Оба эти вида поселяются главным образом в гниющем картофеле и на луковицах. Во влажных сметах и в гниющем картофеле иногда встречаются Uropoda marginata C. L. Koch., Uroseius acuminatus C. Koch. и др. Клещи сем. Uropodidae имеют правильно округлое тело, длинные челюсти с маленькими клешнями; ноги короткие, причем они их могут втягивать в особые ямки на нижней поверхности тела; окраска клещей красноватая. Помимо клещей и мелких насекомых клещи этих семейств уничтожают грибки и колонии некоторых бактерий. Продукты, заселенные этими клещами, конечно вредны для здоровья.

Клещи этого семейства живородящие, причем самка производит обычно от 4 до 12 молодых особей. Паразитирует эта группа клещей главным образом на жуках и в частности на малом мучном хрущаке (Tribolium confusum). На каждого жука нападает обычно 10—12 клещей; поселяются они чаще всего под надкрыльями или между суставами лапок. Некоторые из них паразитируют на всех стадиях данного вида насекомого. Так, например, Acarophenax tribolii Newst. et Duv. (рис. 15) хотя и паразитирует преимущественно на взрослых формах жуков семейства Tribolium (рис. 67 и 74, стр. 67), но он одинаково может паразитировать на личинках и куколках Tribolium castaneum, Tribolium confusum и других, а также высасывает яйца их [1].

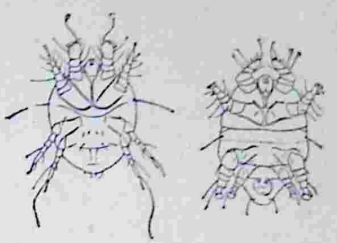


Рис. 15. Паразитирующий клещ — Acarophenax tribolii Newst. et Duv. (по Newst).

Acarophenax tribolii паразитирует также на Gnathocerus cornutus Fab. (стр. 66), Palorus ratzeburgi (стр. 72) и Latheticus oryzae.

Иногда клещи этого семейства вредят растениям и теплокровным животным (Tarsonemus minusculus Oudm., например, был найден живым в желудке теленка).

Особо серьезного внимания заслуживает один представитель этого семейства: пузатый клещ — Pediculoides ventricosus Newport.

Пузатый клещ (Pediculoides ventricosus Newport)

Этот клещ также является хищником; питается он личинками, гусеницами и куколками различных вредителей злаков (в частности зерновой моли).

Самка пузатого клеща имеет в длину всего лишь 0,2 мм, тело удлиненное желтого цвета. В отличие от описанных ниже пузатый клещ имеет трахеи (трубкообразные каналы для поступления воздуха в тело клеща) и снабжен парой дыхалец, расположенных на переднем конце тела.

Очень подвижная молодая самка, найдя мягкотелую гусеницу или куколку какого-либо насекомого, прицепляется к ней и острыми челюстями прокалывает в коже своей добычи ранку. В эту ранку хищник впускает яд и, умертвив таким образом свою жертву, начи-

[1] Newell E. Good. «The flour beetles of the genus Tribolium» — Technical Bulletin No. 498, Un. St. Dep. Agr., Washington, D. C., March, 1936.

нает ее высасывать. По мере высасывания брюшко самки увеличивается в объеме и на 4—5-й день оно становится шарообразным, в 5—10 раз превосходя по величине остальное тело клеща (рис. 16); брюшко приобретает матовый оранжево-желтый цвет. При вскрытии брюшка самки в это время оказывается, что оно бывает наполненным частью яйцами, а частью — уже развившимися клещами.

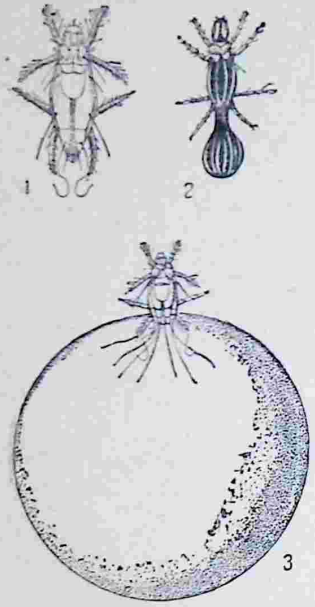


Рис. 16. Пузатый клещ — Pediculoides ventricosus Newp., самка: *1* — до беременности, *2* — в начале и *3* — в конце беременности (*1* и *3* по Brucker[1]у; *2* — по Laboulbène и Mégnin[2]у).

Пузатый клещ таким образом является живородящим.

Беременная самка не двигается и остается все время прикрепленной к своей добыче. Рождающиеся молодые клещи тут же спариваются, после чего молодые самки расползаются в поисках за новым хозяином и, найдя его, через 6—9 дней начинают в свою очередь производить молодых клещей. Размножение пузатого клеща прекращается при температуре ниже +10° Ц. Число клещей, рождаемых одной самкой, достигает 280 штук; в сутки отрождается до 25 особей. Живет клещ около 11 дней.

Самец пузатого клеща в отличие от самки имеет укороченную форму (рис. 17). Иногда они паразитируют на брюшке беременной самки пузатого клеща (рис. 17).

В зернохранилища пузатый клещ попадает вместе с зараженными гусеницами и куколками зерновой моли; вместе с ними клещик и зимует, а весною продолжает свою деятельность.

Пузатый клещ стал хорошо известным (например, на западе), вследствие нахождения его на человеке. При сильном размножении этого хищника наблюдались случаи массового поражения людей в поле во время уборки хлебов, перегрузки зерна и т. д. Кожа в месте укола сильно раздражается, образуется прыщик (рис. 18), содержащий в себе жидкость, которой и питается клещ (после укола и последующего сосания крови в желудке клеща не обнаруживается).

Приводятся следующие данные о вреде пузатого клеща: «он охотно нападает на всякое живое существо и особенно охотно на человека. Молодые клещи, попав на кожу человека, сосут его кровь (*Ш.*) и вызывают крайне неприятное своеобразное воспаление

кожи — кожный дерматоз, сопровождающийся сильным зудом и сыпью на пораженных местах. На коже появляются пузырьки, окруженные красноватым полем в виде крапивных пузырьков. Поражение кожи сопровождается бессонницей, повышением температуры, лихорадочным состоянием, головной болью, тошнотой, легким поносом» и далее «заболевание часто наблюдается у лондонских портовых рабочих, разгружающих зараженную конру, хлопок, зерновые злаки. Таким образом это заболевание имеет профессиональный характер и называется «Copra itch» (Zacher). При заболевании поражается кожа лица, шеи (затылок), груди, спины, рук; на руках кожа покрывается пятнами величиной в горох и более до величины ногтя. Заболевание длится сутки и более. При длительном поражении заболевание может длиться неделями и принять серьезный характер. По удалении с кожи паразитов болезненные явления проходят».

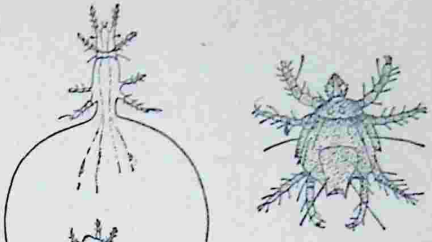


Рис. 17. Пузатый клещ Ped. ventricosus N.: справа — самец (по Laboulbène и Mégnin'y); слева — раздутая самка с двумя паразитирующими на ее брюшке самцами (по Vitzthum'y).

Животные также подвергаются нападению пузатого клеща и с теми же последствиями.

Живет пузатый клещ также на личинках пчел, ос, долгоносиков и на гусеницах и куколках мелких бабочек и т. д. Вне помещений он особенно распространен в Северной Америке и Египте.

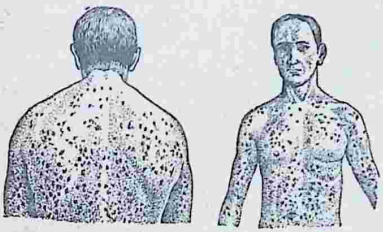


Рис. 18. Больной, пораженный сыпными пятнами от пузатого клеща, со спины и спереди (по Webster'y).

В Северной Америке он нападает на личинок хлопкового долгоносика (Antonomus grandis), в Египте — на гусениц шиповатого червя (Earias insulana) и на гусениц розового червя (Platiedra gossipiella).

В Германии часто встречается у большинства вредителей запасов: на гусеницах платяной моли, на личинках амбарного и рисового долгоносика, а также и на личинках бобовых и гороховых жуков.

Семейство Cheyletidae. — Хищные клещи

Клещи этого семейства имеют вполне развитую систему дыхательных трубок (трахей), которых не имеют, например, мучные клещи. Глаза у них обычно отсутствуют, но хорошо развиты органы осязания в виде чувствительных волосков на ногах и на щупальцах. Спинная поверхность тела покрыта гладкими слабо хитинизированными щитками — передним и задним. Ноги длинные, стройные; передняя пара их длиннее остальных. Щупальцы в виде мощных хватательных щипцов.

В СССР разными исследователями отмечены следующие виды хищных клещей: Cheyletus eruditus Schr., Ch. carnifex A. Z. и Cheletomorpha venustissima Koch.

Помимо этих видов могут встречаться также и другие.

Наиболее распространенным видом этого семейства является обыкновенный хищный клещ.

Хищный клещ обыкновенный (Cheyletus eruditus Schrnk.)

По своей величине обыкновенный хищный клещ превосходит большинство других клещей, встречающихся в зерне и зернопродуктах — длина его 0,8 мм; цвет — мутнопрозрачный (рис. 19 и 20).

Развитие хищного клеща происходит так же, как и остальных, т. е. из яиц, отложенных самкой, вылупляются личинки, которые, пройдя стадию нимфы, превращаются во взрослых особей.

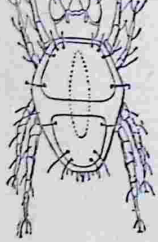


Рис. 19. Взрослый обыкновенный хищный клещ (по Newstead'у).

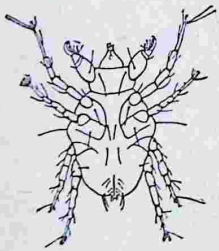


Рис. 20. Самка обыкновенного хищного клеща снизу (по Newstead'у).

Долголетними наблюдениями установлено, что хищный клещ размножается без оплодотворения самок самцами. Два обстоятельства указывают на этот интересный момент в жизни хищника. Первое то, что самки, изолированные от яиц и выводящихся поколений, сохраняли способность откладки жизнеспособных яиц, из которых выводились нормальные поколения. Другое, не менее важное обстоятельство, заключается в том, что, наблюдая в течение года последовательное развитие поколений хищного клеща, исследователи не могли найти в этой колонии самцов; в природных условиях самцов также не находят.

Самка обыкновенного хищного клеща откладывает кучкой от 20 до 30 яиц (рис. 21), которые она тщательно охраняет до появления из них личинок (рис. 22), не оставляя их даже для поисков пищи.

После этой главной кладки самка через несколько недель откладывает еще небольшое количество яиц, а затем умирает. Размножение хищника происходит в течение круглого года, если только позволяют температурные условия и имеется пища. Зимою развитие, однако, замедляется.

К откладке яиц самки приступают примерно на 5-й день после своего превращения из нимфы.

Гипопиальной стадии хищный клещ не имеет, но в то же время он обладает довольно большой стойкостью, выживая в очень плохих условиях. Отсутствие, например, пищи хищником переносится довольно продолжительное время. В зерне, настолько сухом, что развивавшиеся в нем мучной и волосатый клещи погибли, хищник продолжал

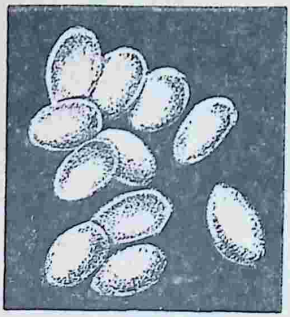


Рис. 21. Яички обыкновенного хищного клеща (по Newstead'y).

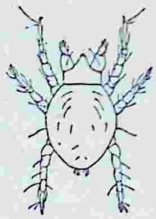


Рис. 22. Личинка обыкновенного хищного клеща (по Newstead'y).



Рис. 23. Правая ногочелюсть самки обыкновенного хищного клеща со спинной стороны (по Newstead'y).

жить в течение месяца, не давая только при этом следующих поколений (влажность зерна была снижена с 14,5 до 13%).

Питается хищник мучными и другими клещами; в неволе он ведет себя каннибалом, т. е. поедает себе подобных. Личинки поедают яйца, нимфы — яйца и личинок, а взрослые особи уничтожают все стадии.

Свою жертву хищник схватывает громадными щупальцами, которые легко принять за первую пару ножек (рис. 23). При достаточном увеличении видно, что каждое щупальце несет на конце две пилки и крючок, причем большая пила имеет 14 зубцов, а малая — 16. Схватывая этими щупальцами, точно клещами, свою жертву, хищник прокалывает челюстями ее кожу и быстро высасывает жидкое содержимое.

Челюсти хищника стилетовидные; в спокойном состоянии они втягиваются внутрь тела. Замечено, что клещи, за исключением хищных, схваченные хищником, моментально парализуются.

В данном случае хищником, видимо, выпускается яд, который парализующе действует только на другие виды клещей и безвреден для хищного.

Будучи слепым, обыкновенный хищный клещ обладает высоко развитым осязанием, так как своих жертв он хватает безошибочно. Движения хищника размеренно быстрые и они резко отличают его от торопливо передвигающихся волосатых клещей и медленно копошащихся мучных.

Несмотря на то, что хищный клещ уничтожает массу вредных клещей и главным образом мучного, полезным его назвать нельзя.

При одном опыте в банку с зерном было посажено хищников вдвое большее количество, чем мучных клещей. Тем не менее через два месяца оказалось, что в колонии сильно размножились оба вида клещей; следовательно, даже вдвое превосходящее количество хищника не остановило размножения мучного клеща.

Безусловно правы те авторы, которые, высказывая сомнение в полезности хищного клеща, указывают, что полезных клещей в продуктах вообще не может быть. Всякий вид вреден, если он своим присутствием и отбросами загрязняет продукты.

Из числа хищных клещей, имеющих, по предварительным исследованиям, меньшее распространение в СССР, следует отметить: оранжево-желтого с длинными передними ножками—Cheletomorpha venustissima Koch. и желтоватого или грязновато-серого цвета — Cheyletus carnifex A. Zachw.

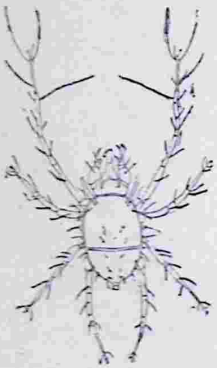


Рис. 24. Длинноногий хищный клещ — Cheletomorpha venustissima Koch., самец (по Oudemans'y).

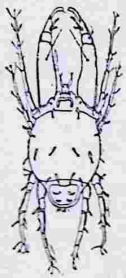


Рис. 25. Прожорливый хищный клещ—Cheyletus carnifex A. Z., самец.

Хищный клещ длинноногий (Cheletomorpha venustissima Newp.)

Длина 0,45—0,7 мм, окраска красная или оранжевая. Весьма характерны для этого вида клеща его передние ноги: они в 2 раза длиннее тела. Тело овальное; у самки оно сзади усеченное, у самца вытянутое в короткий хвостик. По бокам тела имеется по 2 конических, хорошо заметных бугорка (рис. 24). Встречается редко.

Хищный клещ прожорливый (Cheyletus carnifex A. Zachw.)

Длина — 0,48—0,60 мм. Тело овальное, грязнобелой или желтоватой окраски. Головогрудь такой же ширины, как и тело, но отделяется от последнего кольцевой бороздкой. Глаз нет. Весьма примечательны для этого вида клеща огромные щупальцы самца: длина их почти равна длине тела (рис. 25). Встречается редко.

Семейство Tyroglyphidae. — Хлебные (гнилостные) клещи

Семейство хлебных клещей включает два наиболее распространенных рода клещей: Glyciphagus — волосатые и Tyroglyphus — мучные. Клещи других родов встречаются значительно реже. Большинство видов этих клещей обитает в зерне и зернопродуктах, в сушеных фруктах, фураже, в жилищах, зернохранилищах и тому подобных местах и продуктах.

Клещи семейства Tyroglyphidae представляют собой в большинстве случаев мягкокожих, медленно двигающихся животных, с толстым стекловидным телом и короткими ногами. Тело выпуклое, овальное; длина его обычно в 2—2,5 раза превосходит ширину; у большинства видов оно разделено поперечной кольцевой бороздкой, проходящей позади второй пары ног. Челюсти, как правило, грызущего типа, клешнеобразные; кожа чаще гладкая и никогда не образует продольных складок. Ножки обычно вооружены коготками и присосками в виде подушечки; опушение тела клещей состоит в большинстве случаев из нескольких пар щетинок (от 7 до 12), причем первая пара щетинок, как правило, располагается на переднем конце головогруди, над челюстями; вторая, а иногда и третья пара щетинок расположена на задней части головогруди впереди кольцевой бороздки; 1—3 пары щетинок находятся на плечевых выступах и, наконец, несколько пар наиболее длинных щетинок расположены всегда на заднем конце тела клеща. Ножки клеща также снабжены несколькими щетинками, причем наиболее характерные из них длинная, так называемая вершинная, расположенная на голени, и цилиндрическая прозрачная, служащая органом осязания (осязательная палочка) — на тыльной поверхности лапок первой и второй пары ног у их основания. Глаза отсутствуют. Дыхательных трубок (трахей, стигмы) также нет; воздух поступает в тело клещей через кожу. Это обстоятельство очень характерно для клещей этого семейства и служит их наиболее верным отличительным признаком (за исключением некоторых видов паразитических клещей, у которых дыхание происходит также через кожу).

Развитие клещей семейства Tyroglyphidae происходит обычно по следующей схеме: яйцо, личинка, I и II стадии нимф, взрослый клещ. Гипопиальных форм у хлебных клещей обычно одна, но некоторые виды (Tyr. farinae L. и Trichotarsus osmiae Duf.) имеют их две: подвижная и неподвижная. Подвижная форма гипопуса, как малоустойчивая в неблагоприятных условиях, является, видимо, только как форма расселения; неподвижная форма, наоборот, очень устойчива и поэтому соответствует больше целям самосохранения вида. Как та, так и другая форма гипопусов образуется путем превращения первых нимф клещей. При наступлении соответствующих условий гипопус сбрасывает шкурку и превращается во вторую нимфу, а затем, как обычно, во взрослого клеща.

Причины перехода клещей в гипопиальную стадию недостаточно выяснены: гипопусы образуются иногда и при благоприятных условиях; замечено, однако, что при недостатке пищи их встречается

значительно больше. При переходе гипопуса в нимфу большое значение имеет влажность: она должна быть выше той, при которой гипопус образовался. Замечено также, что при температуре ниже +13,8° Ц и выше +40° Ц гипопусы в нимф не переходят; так, например, гипопусы Caloglyphus rodionovi при t° +33° Ц переходят в нимф в течение 18 часов, при t° +13,8° Ц — в 12—20 дней и при t° в +27° Ц — в 18—42 часа.

Врагами хлебных клещей являются главным образом клещи-хищники (Cheyletus); много их гибнет также и от грибных болезней. В качестве возбудителей грибных заболеваний клещей отмечены: Rhizopus nigricans, Pencillium glaucum, Acrostalagmus cinnabarinus, Aspergillus nigricans, A. fumigatus и A. flavus. Наиболее серьезными врагами клещей являются три последние вида грибков рода Aspergillus.

Род Glyciphagus — волосатые клещи

Клещи этого рода покрыты относительно бо́льшим количеством волосков, чем, например, Tyroglyphus; кроме того, волоски у них, как правило, длинные и оперенные. Движения довольно быстрые.

Из рода волосатых клещей (Glyciphagus) необходимо отметить следующие наиболее распространенные виды Gl.: cadaverum Schrnk., domesticus Deg., ornatus Kramer., destructor Schrnk., michaeli Ouds.

Волосатый обыкновенный клещ (Glyciphagus destructor Schrnk)[1]

Длина — 0,65 мм; тело овальное, матово-белой окраски; голово-грудь от брюшка не отделена кольцевой поперечной бороздкой. Тело покрыто длинными оперенными щетинками; лапки длинные, шиловидные с маленькими коготками на конце (рис. 26). Движения клеща быстрые, торопливые.

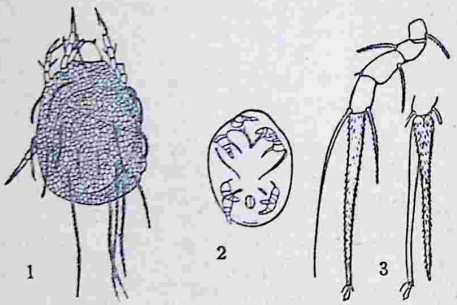


Рис. 26. Обыкновенный волосатый клещ — Glyciphagus destructor Schrnk:

1 — покоящийся гипопус, заключенный в шкурку предшествующей стадии; *2* — он же, вынутый из своей оболочки; *3* — правая нога третьей пары клеща и лапка со сдвинувшимся чехлом.

Часто массами встречается в зерне, зернопродуктах и особенно в просыпи и мусоре подполий.

Широко распространен.

Самка откладывает яйца в меньшем числе, чем мучной клещ, именно: 8—10 штук. Личинки из последних выходят через 3—4 дня; превращение личинки в нимфу происходит через 4—5 дней. Ста-

[1] По данным Института зоологии Московского государственного университета, считается, что у нас распространен особый подвид этого клеща — Glyciphagus destructor sbsp. mixtus A. Zachv.

дия нимфы продолжается около 8 дней. Гипопиальная форма этого клеща встречается довольно часто и даже при наличии благоприятных условий (рис. 26).

Передвигается волосатый клещ со скоростью 3,5—4 см в минуту.

Повреждает волосатый клещ в большинстве случаев зерно, уже тронутое каким-либо вредителем; мука для его челюстей является, конечно, вполне доступной пищей.

Волосатый трупный клещ (Glyciphagus cadaverum Schrnk) [1]

Длина тела клеща от 0,4 до 0,6 мм (до 0,8 мм по Zacher'y). Волосатый клещ резко отличается от мучного и других видов клещей тем, что имеет густое оперение из длинных, перистого вида волосков (рис. 27); движения его очень быстры, поперечной перетяжки на теле у него нет. У нас в Союзе ССР этот вид встречается редко в зерне, но часто и в больших количествах этот клещ встречается на сушеных и вяленых сливах и других сухих фруктах, а главным образом в мякине и засоренном овсе.

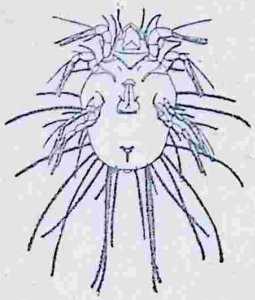


Рис. 27. Волосатый трупный клещ — Clyc. cadaverum Schrnk. (по Newstead'y).

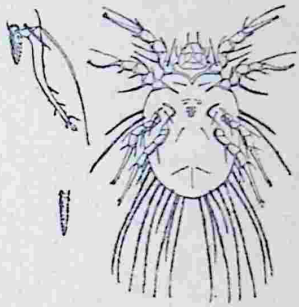


Рис. 28. Украшенный волосатый клещ — Glyciphagus ornatus Kramer (по Newstead'y).

Волосатый украшенный клещ (Glyciphagus ornatus Kramer)

Длина 0,5—0,7 мм; окраска обычная — стекловидная. Третьи членики первой и второй пары ног несут у самца на себе по одному крупному односторонне-гребневидному шипу. Тело покрыто характерными для волосатых клещей длинными волосками (рис. 28).

Встречается в различных растительных продуктах, редко в маслосеменах.

Волосатый домовый клещ (Glyciphagus domesticus Deg.)

Длина от 0,32 до 0,75 мм (рис. 29). В отличие от украшенного волосатого клеща на третьем членике первой и второй пар ног греб-

[1] Другими авторами этот вид называется «сливовый». Назван же он так, повидимому, потому, что его особенно часто находили в больших количествах на сушеных сливах.

невидного шипа не имеет (рис. 30). Тело овальное, с несколько выдающимися плечами, т. е. передними углами брюшка. Волоски длинные, перистые.

Массами встречается в запасах фуража, в конюшнях, стойлах, голубятнях, иногда в ульях, нападает также на сухофрукты и зерно.

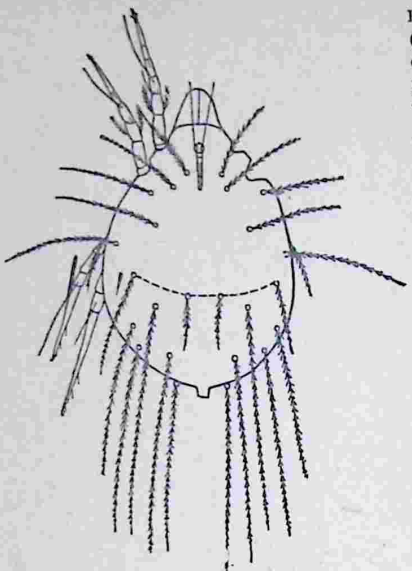


Рис. 29. Домовый волосатый клещ — Glyciphagus domesticus Deg.

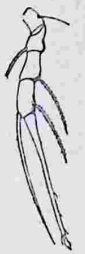


Рис. 30. Правая нога III пары домового волосатого клеща — Gl. domesticus Deg.



Рис. 31. Правая нога III пары волосатого клеща Майкеля — Glyciphagus michaeli Ouds.

Волосатый клещ Майкеля (Glyciphagus michaeli Ouds)

Длина до 0,85 мм. Кольцевая бороздка отсутствует, кожа матовая, лапки длинные, тонкие, с очень маленькими коготками на конце (рис. 31). На вершине бедер третьей пары ног имеется крупная, широкая, ланцетовидная пластинка, густо опушенная с наружной стороны.

Встречается в сене, на сеновалах, в конюшнях и тому подобных местах, а также в зерне.

Бурый хлебный клещ (Ferminia fusca Ouds.)[1]

Бурый хлебный клещ легко отличается от остальных видов волосатых клещей буроватой окраской, несколько утолщенной формой тела, гребенчатостью щетинок на ногах, короткими, гладкими волосками на теле и некоторыми другими признаками. Длина 0,4—0,6 мм (рис. 32). Размножается медленно. Помимо растительных

[1] В СССР обнаружен лишь недавно Научно-исследовательским институтом зоологии МГУ.

продуктов бурый хлебный клещ встречается также в продуктах животного происхождения, как, например, мясная мука, рыбная и т. п.

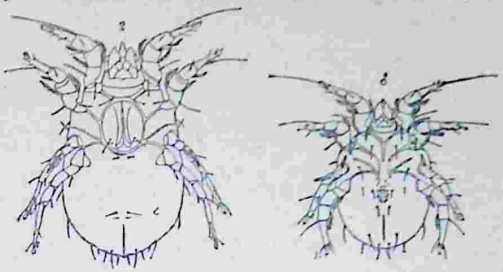


Рис. 32. Бурый хлебный клещ—Ferminia fusca Ouds (по Newstead'y).

К числу волосатых клещей, нападающих главным образом на фураж, следует также отнести: Ctenoglyphus plumifer Koch., C. canestrinii Arm. и C. palmifer F. et R.

Род Chortoglyphus

Клещи этого рода встречаются редко; единственный вид — гладкий клещ.

Гладкий клещ (Chortoglyphus arcuatus Sr.)

Тело его овальной формы, к концу оно несколько сужено; кольцевая бороздка, отделяющая головогрудь от брюшка, отсутствует. Окраска беловатая; волоски, покрывающие тело, очень короткие. Ноги длинные, тонкие. Размеры тела очень мелкие: от 0,27 до 0,45 мм (рис. 33).

Помимо фуража, где его чаще находят, присутствие гладкого клеща отмечалось также в муке и рисе.

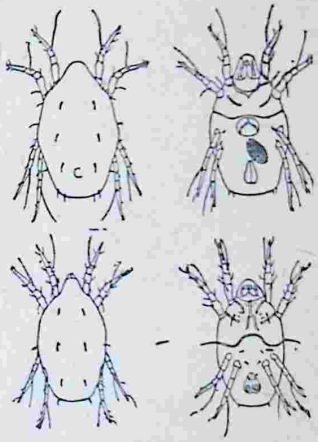


Рис. 33. Гладкий клещ—Chortoglyphus arcuatus Sr. (по Michael'ю).

Род Carpoglyphus

Сухофруктовый клещ [Carpoglyphus lactis L. (= passularum Hrg.)]

Длина тела 0,4 мм; ротовые части его несоразмерно узкие; кольцевая бороздка (перетяжки) отсутствует. Ноги снабжены коготками и крючковидными лопастями. На заднем конце тела находятся 4 свободно спадающие щетинки.

Встречается на сухих фруктах, изюме, черносливе, винных ягодах, в фруктовых консервах и томатах; отмечались случаи нахождения сухофруктового клеща в сотах; часто обитает в домах.

Род Histiogaster

Коллекционный клещ [Histiogaster (Moniziella) entomophagus Laboulb.]

Длина от 0,3 до 0,45 мм. Тело вытянутое в длину, особенно у самцов. Кольцевая бороздка ясно различима. На спинной поверхности брюшка волосков и щетинок нет; на головогруди имеется только одна пара щетинок. Ножки короткие, толстые, причем первые две их пары отделены от двух задних пар большим промежутком. Движения медленные, неуклюжие. Окраска бледножелтоватая (рис. 34).

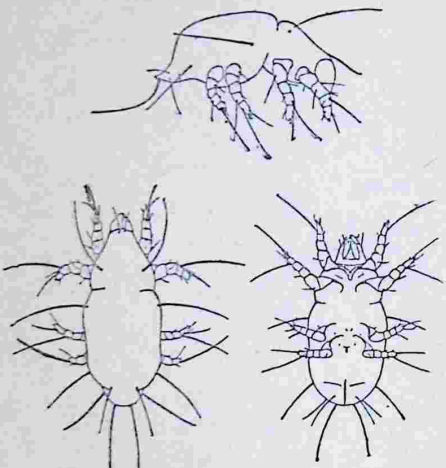


Рис. 34. Коллекционный клещ—Moniziella entomophagus Laboulb.; сверху и слева — самцы; справа — самка (по Newstead'у).

Встречается в зерне, муке, в сене, в аптекарских товарах (шафран, спорынья), на гниющих растительных остатках, на плесени и гниющем дереве; особенно сильно вредит коллекциям насекомых (отсюда и название: энтомофагус).

Род Rhizoglyphus

Картофельный (или корневой) клещ (Rhizoglyphus echinopus F. et K.)

Длина 0,7—0,8 мм. Тело блестящее, овальной формы, белое с синеватым оттенком. Ножки и ротовые органы коричневатые. Третья пара ножек у самцов иногда сильно утолщена и служит только для обхватывания самок при спаривании; во время передвижений она остается приподнятой. Яички крупные, белые; откладываются самкой на различные растительные субстраты. Личинки из яичек вылупляются на 8—10-й день. Весь цикл развития клеща занимает около 30 дней.

Вредит запасам картофеля и цветочным луковицам, причем картофель повреждается в поле, в буртах и в овощехранилищах; заражение, следовательно, может передаваться и через семенной материал. Отмечено несколько случаев повреждения зерна этим видом[1].

[1] Помимо R. echinopus в полевых условиях можно также встретить клещей, близких к описанному: Acetoglyphus saxoniensis Oudms. и Anoetus rostrosseratus Megn. Вполне возможно нахождение этих клещей в гниющем фураже и других подобных местах.

Мучные клещи этого рода резко отличаются от клещей только что описанных — волосатых. Описываемые клещи включают в себя наиболее серьезных и широко распространенных вредителей зерна и продуктов его переработки. Сюда, например, относятся: мучной клещ, сырный, удлиненный, обыкновенный удлиненный, грибной, темноногий и др. Первое место среди перечисленных видов занимает мучной клещ.

Мучной клещ (Tyroglyphus farinae L.)

Тело у обоих полов мучного клеща (особенно у самки) к заднему концу округлено; между второй и третьей парой ног проходит поперечная перетяжка. Все четыре пары ножек почти равной длины. Первая пара ног самца заметно утолщена; на втором членике их находится зубцеобразный отросток; у самки подобного отростка нет; нет его также и у других видов клещей этого семейства. Самка мучного клеща отличается от схожих с нею видов волосками на заднем конце тела: они сравнительно коротки и малочисленны. У обоих полов окраска чуть дымчатая или бесцветная; концы ножек и ротовые органы вытянутые в виде хоботка, буроватые. У самца снизу, на брюшке, близ заднего конца тела имеются два круглых присоска. Длина клеща 0,4—0,7 мм (рис. 35).

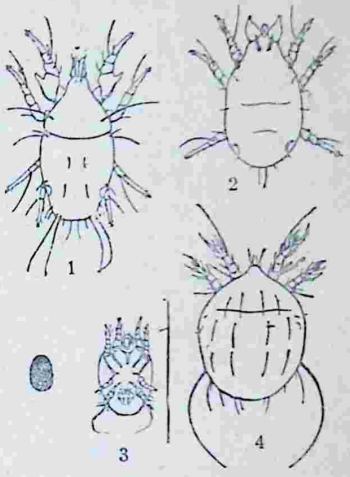


Рис. 35. Мучной клещ Tyroglyphus farinae L.:
1 — взрослый клещ — самец; *2* — личинка клеща; *3* — яичко и гипопус; *4* — расселительный гипопус (*1—3* по Michael'ю; *4* — по H. Schulze).

Развитие мучного клеща при t° +18—21° Ц происходит следующим образом. Взрослые клещи в день своего выхода из стадии нимфы или на другой день спариваются.

Спаривание продолжается несколько часов, при этом наблюдается так называемая «брачная прогулка»: более крупная и сильная самка влечет за собою самца, идущего задним ходом.

Через 2—3 дня после оплодотворения самка начинает откладывать яички, разбрасывая их непосредственно на продукты. Всего самка откладывает от 20 до 30 яиц, причем откладываются они по 3—4 штуки в день.

В зимнее время, если температура в помещении не ниже +10° Ц, самка также откладывает яички, но в меньшем количестве. Яичко

мучного клеща овальное, белое, длиной 0,12 мм, шириной 0,08 мм (рис. 35).

Инкубационный период яйца продолжается 3—4 дня, после чего из яичка вылупляется личинка. Последняя от взрослого клеща отличается тем, что имеет вместо четырех пар ног только три пары (рис. 35).

Вылупившиеся из яичек личинки вскоре принимаются жадно поедать пищу. Растут они очень быстро и через три дня уже впадают в неподвижное состояние, длящееся 1—2 дня; затем кожа личинки разрывается вдоль спины и из нее выходит молодая нимфа.

Нимфа так же, как и взрослый клещ, имеет четыре пары ног, энергично двигается и питается.

Стадия нимфы продолжается 6—7 дней, из которых два последние дня она проводит в неподвижном состоянии. По окончании указанного срока кожа у нимфы разрывается так же, как и у личинки, вдоль спины, и из нее выходит вторая нимфа, так же, как это наблюдается у остальных видов.

Весь цикл развития клеща от яйца до взрослой особи продолжается 14—17 дней; при более низкой температуре, например, +10° Ц, период развития замедляется и совершается в 25—30 и даже 42 дня, причем большая часть времени задержки приходится на стадии яйца и нимфы. Стадия яичка в этом случае длится 10—12 дней.

Передвигается мучной клещ со скоростью 1,2 см в минуту.

Гипопиальных форм у мучного клеща две: странствующая (рис. 35) и неподвижная. Странствующая (или так называемая подвижная) форма гипопуса встречается довольно часто. В неблагоприятных условиях она быстро гибнет; например, при понижении влажности продукта от 18 до 16% свободный гипопус гибнет; также гибнет он при t° —7° Ц через 38 часов и при t° +34,5° Ц — через 14 дней, а при t° +38,5° Ц — через 6 дней. Неподвижный гипопус несравненно более стоек, чем свободный: влажность продукта ниже 18—16% он переносит месяцами; пребывание в t° —7° Ц в течение 32 часов проходит для него также без вреда.

Наиболее благоприятная температура для развития клещей от +18° до +24° Ц; по данным английских авторов, максимальная и кратковременно переносимая клещами t°=+40,5° Ц [1].

Влажность продукта, в котором поселились клещи, имеет для них громадное значение. Так, например, в зерне при влажности 10,4—12,9% клещи гибнут, при влажности 13,4% — развитие их замедляется, при влажности 14—17% клещи размножаются очень быстро и в больших количествах.

В муке клещи гибнут при влажности 11,5%; замедленно разви-

[1] Есть, однако, указания, что при t° + 40°Ц во влажном зерне клещи продолжают еще размножаться, хотя и более слабым темпом; гибельная t° +50,5°Ц.

ваются при влажности 12,4%; энергично размножаются при влажности 13—16,6%.

Замечено также, что зараженная клещами мука, имевшая 15,6% влажности при t° +16,6 — 22° Ц, через 40 дней повысила влажность до 18,6%; та же мука, хранившаяся при t° +13,3°, влажности не изменила.

Продукты, сильно зараженные клещами, чрезвычайно вредны и непригодны в пищу ни человеку, ни животным.

Ухудшение качества продукта, например, муки, зараженной клещами, происходит не только от клещей собственно, но и от развивающихся в ней микробов, сопутствующих клещам. В извержениях клещей живут и развиваются бактерии, принадлежащие к опасной группе так называемых кишечных.

Повреждая зерно, клещи выедают в нем в первую очередь зародыш, вследствие чего оно теряет свою всхожесть; при сильном заражении клещи выедают содержимое зерна нацело и оставляют нетронутой только оболочку, наполненную трупиками и экскрементами.

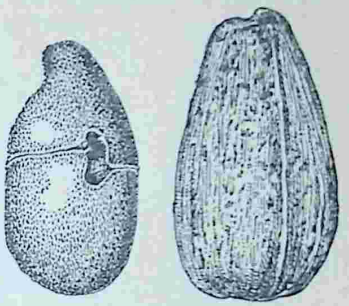


Рис. 36. Льняное семя с отверстием, прогрызенным клещами и лузга подсолнуха, объеденная сверху клещами.

Список кормовых веществ мучного клеща весьма обширен. Сюда входят: зерна всех злаковых растений, семена льна, подсолнечника (рис. 36), конопли, сухие фрукты и овощи, хмель, все мучнистые продукты, высохший клейстер, табак, какао, хлебопродукты, жмыхи, масло, кожа и многие другие.

Во Франции отмечались массовые размножения мучного клеща в сыре; находили его также в сене, мякине, соломе.

Приводимый список кормовых веществ мучного клеща, повидимому, далеко не исчерпывающий, так как имеются указания, что клещи могут питаться не только здоровыми и гнющими продуктами, но и плесенью, соломой злаков, мертвыми частями растений. Последнее обстоятельство после тщательной проверки послужило бы подтверждением сообщений о нахождении мучных клещей в полевых условиях, в старых ометах соломы, в соломенных крышах и тому подобных местах.

Относительно вредоносности клещей уже было сказано выше (см. общую часть). Следует лишь добавить, что, по сообщению немецкого автора Zacher'а, имеются указания на тяжелые (иногда смертельные) заболевания животных при скармливании им продуктов, зараженных клещами.

Распространен мучной клещ по всему миру.

Удлиненный клещ (Tyrophagus noxius A. Zachv.)[1]

Длина 0,3—0,6 мм; тело короткое, толстое, брюшко закругленное.

Головогрудь отделена от брюшка кольцевой бороздкой и не образует выступа под ротовыми челюстями. Ноги длинные, причем задние достигают конца брюшка (в отличие от T. ovatus); покрыты тонкими щетинками. Самые крупные щетинки не длиннее тела (рис. 37).

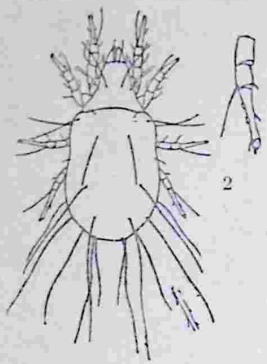


Рис. 37. Удлиненный клещ—Tyrophagus noxius A. Z.: *1* — самка клеща; *2* — лапка IV пары ног самца.

Отмечается, как вредитель зернопродуктов. Распространен по всему Союзу.

Обыкновенный удлиненный клещ (Tyroglyphus longior Gerv.)

В длину этот клещ достигает 0,75 мм. По внешнему виду и по своему развитию он настолько сходен с сырным клещом, что различить их почти невозможно и лишь при внимательном исследовании некоторых деталей строения лапок сырного и удлиненного клещей их удается отличить один от другого. Кроме того, различаются эти клещи по длине волосков на спинке (рис. 38). Замечено, что удлиненный клещ гораздо более подвижен, нежели сырный. Наряду с сырным удлиненный клещ часто встречается в старых сырах и других продуктах; в громадном количестве находили его в стогах сена, которое он почти нацело уничтожал как фураж, в изделиях из камыша, в аптекарских товарах, в сушеных овощах и мясе; в зерновых продуктах и в муке встречается также часто [2].

---

[1] В последнее время высказывается предположение, что T. noxius, будучи очень похожим на T. longior и T. siro, смешивался (с последними) нашими исследователями. Подтверждением в данном случае является известная распространенность T. noxius в СССР, в то время, как при обследовании, проведенном Московским государственным университетом в 1934 г., T. longior найден в очень незначительном количестве и совершенно не обнаружен T. siro.

Не обнаружен пока в СССР и T. longisetosus, отмечаемый немецким автором Zacher'ом как вредитель зерна и коллекций.

[2] Этот вид теперь считается Tyrophagus putrescentiae (Schrnk.) Ouds. — гнилостный клещ.

По сообщению Научно-исследовательского института зоологии Московского государственного университета, обыкновенный удлиненный клещ Tyr. longior Gerv. в СССР найден пока лишь на гниющем картофеле и совершенно не найден сырный клещ (T. casei Oud).

Оба эти вида, описываемые в нашей литературе как широко распространенные вредители зернопродуктов, повидимому, смешиваются с действительно распространенным в СССР и сильно вредящим удлиненным клещом (Tyrophagus noxius A. Zch.).

Темноногий клещ (Aleuroglyphus ovatus Troup.)

Длина 0,45—0,73 мм; легко отличим своей окраской: тело беловато-мутное, ноги и челюсти красновато-фиолетовые. Головогрудь отделена от брюшка кольцевой бороздкой. Ноги толстые, короткие, у самок не достающие конца брюшка. Щетинки на ногах тонкие, гибкие; задняя часть спинной поверхности головогруди несет на себе 2 пары щетинок; несколько пар щетинок находится на спинке брюшка и 2—3 пары на плечевых выступах (рис. 39). Движения очень медленные, неуклюжие. Отмечается пока как обитатель муки.

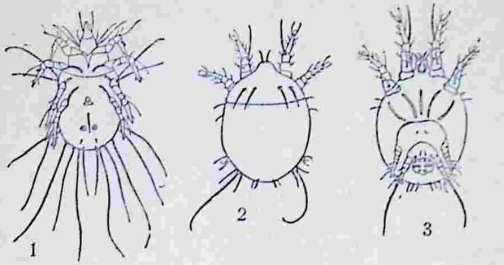


Рис. 38. Обыкновенный удлиненный клещ — Tyroglyphus longior Gerv.:
1 — самец клеща; *2* — гипопус сверху; *3* — гипопус снизу (по Michael'ю).

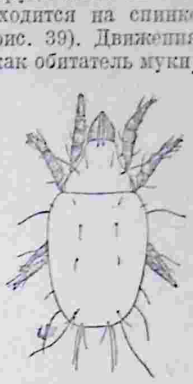


Рис. 39. Темноногий клещ — Aleuroglyphus ovatus Troup., сверху.

Сырный клещ [Tyrolichus casei Ouds. (siro L.)]

Длина тела сырного клеща от 0,45 до 0,7 мм. Головогрудь почти конической формы. Передний конец брюшка усечен, задний — закруглен. На головогруди, кроме пары волосков, направленных к хоботку и находящихся спереди, сзади них (близ середины головогруди) имеются еще две пары волосков, более длинных и расположенных поперечным рядом; спереди брюшка — также поперечным рядом — расположены три пары волосков, причем внутренняя их пара значительно короче других; далее — три пары волосков, расположенных на брюшке в два продольных ряда, причем задние волоски длиннее передних; задний конец брюшка снабжен несколькими волосками, длина которых короче длины тела клеща. Последний членик на ногах или короче двух предпоследних члеников, взятых вместе, или равен им (рис. 40).

Окраска клеща обычная — мутно-прозрачная.

Развитие сырного клеща происходит так же, как и мучного.

В зерновых и мучных продуктах сырный клещ встречается редко, в значительно меньших количествах, чем мучной клещ.

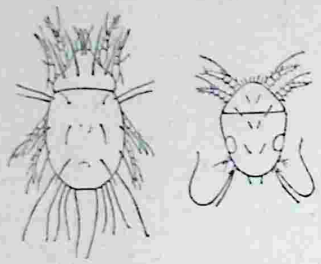
Часто этого клеща можно встретить в старых сырах, которые он при массовом заражении превращает в пыль.

Наблюдались случаи, когда сырный клещ в массах находился

в сене, в конюшнях, в столовых и т. д.; отмечался он так же и как вредитель ванили, колбасы, семян подсолнечника, копченого мяса и т. п.

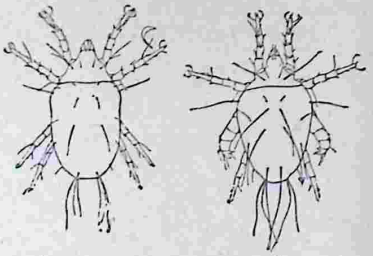
Клещ Родионова (Caloglyphus rodionowi A. Zachv.)

Тело короткое, толстое; длина от 0,5 до 1,05 мм; окраска беловатая, брюшко закругленное; головогрудь отделена от брюшка



1 2

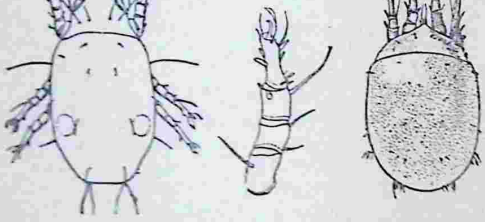
Рис. 40. Сырный клещ — Tyrolichus casei Ouds:
1 — взрослый клещ; *2* — миграционная куколка клеща (по Michael'ю).



1 2

Рис. 41. Клещ Родионова—Caloglyphus rodionovi A. Z.:
1 — нормальный самец (сверху); *2* — гетероморфный самец.

кольцевой поперечной перетяжкой. Ноги толстые, с короткими лапками: последние вооружены крупными коготками и шипами. Задняя часть спинной поверхности головогруди несет на себе 2 пары щетинок; несколько пар щетинок расположены на спинке брюшка



1 2 3

Рис. 42. Клещ Родионова — Calogl. rodionovi A. Zach.:
1 — самка клеща; *2* — передняя нога самки; *3* — рассеивательный гипопус.

и 2—3 пары на плечах (передние выступы брюшка). Очень плодовитый (самка откладывает свыше 600 яиц). При t° + 25°Ц развитие яйца до взрослого клеща занимает 9 дней; при t°+16,5—18°Ц—28 дней; при t° + 14°Ц развитие прекращается (рис. 41 и 42).

Тем или иным продуктом клещ может питаться только в том случае, если влажность его не ниже 20%; предпочитает продукты с влажностью 75—80%. Стоек к потере влаги: имея в теле 83,3% влаги, он может потерять из нее, не погибая, 52%.

Питается главным образом сильно влажным зерном, мукой и отрубями. Отмечается как паразит личинок мучного хрущака. Широко распространен.

2-й класс. НАСЕКОМЫЕ (INSECTA)

Эта группа из животного мира очень многочисленна (более 500 000 видов) и имеет огромнейшее значение в сельском и лесном хозяйстве.

Тело насекомых расчленено на ряд сегментов и покрыто более или менее гибкой хитиновой кутикулой: от нежной — у сеноедов (рис. 51 и 52) до очень жесткой, например, у амбарного долгоносика (рис. 87). Состоит оно из трех отделов: головы, груди и брюшка (рис. 43), не всегда резко выраженных у молодых стадий.

Голова имеет обычно одну пару усиков (рис. 43), простые или сложные (фасеточные) глаза (рис. 44) и более или менее компактные или в виде хоботка ротовые придатки, состоящие из губ и челюстей с их придатками (рис. 45); в некоторых случаях глаз может и не быть.

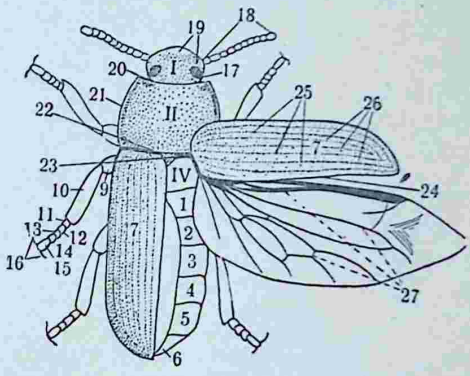


Рис. 43. Наружное строение жука — Tenebrio molitor L.:

I — голова, *II* — переднеспинка, *IV* — заднеспинка, *1—6* — членики брюшка (спинные полукольца), *7*—надкрылья, *8* — крыло, *9*— бедро, *10* — голень, *11—15* — членики лапки, *16* — коготки, *17* — глаза, *18* — усики, *19* — наличник, *20* — передний угол переднеспинки, *21* — бока переднеспинки, *22* — основание переднеспинки, *23* — щитик, *24* — шов надкрылий, *25* — точечные бороздки, *26* — промежутки между ними, *27* — жилки крыла.

У взрослого насекомого на груди имеются обычно три пары больше частью специализированных ножек: бегающие, прыгательные, плавательные, роющие, хватательные и т. д. (рис. 43).

Ножки большей частью состоят из следующих сегментов: тазик (ляжка), вертлуг, бедро, голень и лапка, состоящая в свою очередь из 1—5 члеников, из которых последний снабжен коготками (рис. 46).

У личинок ножек может и не быть, как, например, у личинки амбарного долгоносика (рис. 92); чаще же их имеется три пары.

Кроме этих грудных или так называемых настоящих ножек на брюшных сегментах имеются иногда нерасчлененные — ложные ножки (рис. 124—3).

На средне- и заднегруди насекомого обычно имеются 1 или 2 пары крыльев; при-

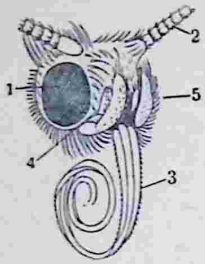


Рис. 44. Голова бабочки—Pyralis farinalis L.:
1 — глаз, *2* — усик, *3* — хоботок (нижние челюсти), *4* — челюстные и *5* — губные щупики.

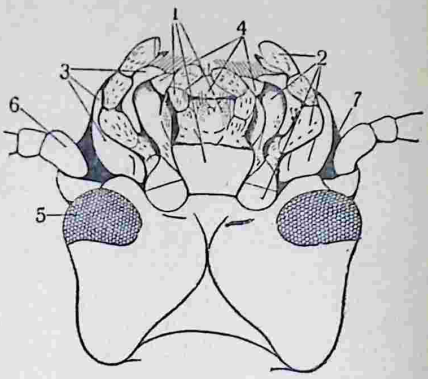


Рис. 45. Голова жука — Tenebrio molitor L., снизу:
1 — нижняя губа с нижнегубными щупиками, *2* — нижняя челюсть с челюстным щупиком, *3* — верхняя челюсть, *4* — верхняя губа, *5* — глаз, *6* — усик, *7* — наличник.

чем у взрослых насекомых они могут в некоторых случаях или вовсе отсутствовать (блохи) или быть недоразвитыми; иногда, наоборот, они имеются в виде зачатков и у личиночных стадий.



Рис. 46. Нога средняя (левая) жука — Alphitobius piceus Oliv.

Крылья имеют вид нежных перепончатых пластинок (рис. 43), которые у жуков обычно прикрываются парой твердых хитиновых надкрылий: большой мучной хрущак (рис. 78—*1*), амбарный и рисовый долгоносики (рис. 87 и 103) и др.

Брюшко у насекомых разделено на сегменты (рис. 43), число которых обычно бывает до 10—12 у низших; каждый из сегментов состоит из двух пластинок — спинной и брюшной, соединенных между собой на боках более мягким покровом. На последних сегментах у взрослых насекомых имеются придатки полового назначения, или для убивания добычи, или для осязания (хвостовые придатки). На хитиновых покровах имеются чешуйки (см. бабочки — рис. 117 и 124, и гороховая зерновка — рис. 80 и 86).

Дыхание у насекомых совершается через трахеи, отверстия которых чаще всего расположены по бокам тела.

Размножаются насекомые яйцами или рождают личинок. Развитие насекомых происходит по трем путям: 1) прямого развития, без значительного изменения внешних форм, как, например, у ногохвосток

(рис. 47 и 48), 2) неполного развития или превращения, когда в ходе личиночного развития происходят значительные изменения (прямокрылые и полужесткокрылые), 3) полного развития или превращения (жуки, бабочки, мухи).

Классы насекомых подразделяются на отряды, последние на семейства, затем на роды и, наконец, на виды.

Подкласс А. *НИЗШИЕ НАСЕКОМЫЕ* (AMETABOLA)

К этому подклассу относятся бескрылые насекомые, развивающиеся без резких изменений (так называемое прямое развитие).

1-й отряд. *Ногохвостки* (Collembola)[1]

Эти низшие, мелкие (от 1 до 2 мм) несекомые примечательны тем, что на конце брюшка у них имеется длинный придаток в виде вилочки (рис. 47 и 48). Находясь в спокойном состоянии, насекомое подгибает (например, из семейства Poduridae — подуры) эту вилку под брюшко и кончик ее вкладывает в особую зацепку на груди. Когда это бывает необходимо, подура напрягает мускулы, вилка с силой срывается с зацепки и, ударяясь о землю или пол, отбрасывает тело подуры вверх и в сторону; получается таким образом прыжок. Органы дыхания зачастую отсутствуют, и дыхание происходит через хитин; глаз и крыльев нет. Прыгательная вилка у некоторых видов отсутствует; нет ее, например, у Aphorura ambulans L., часто обитающей в земле цветочных горшков. Живут эти насекомые в сырых местах: под корою, в земле, во влажной просыпи, в подпольях и т. д. Питаются различными гниющими веществами растительного, а иногда животного происхождения.

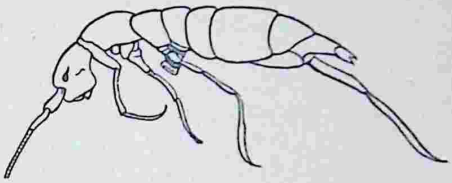


Рис. 47. Подура — Tomocerus plumbeus L.

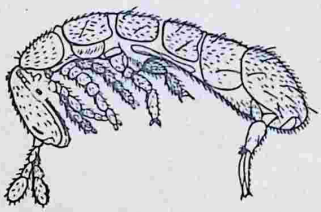


Рис. 48. Чешуйчатая подура — Folsomia fimetaria L. (по Börner'у).

[1] Вредность насекомых этого отряда, а также некоторых видов сеноедов (стр. 53) по отношению к зерну и зернопродуктам не вполне выяснена. Вредность их для зерна скорее сомнительна. Описываются они здесь для того, чтобы при обнаружении их в подполье или в очень сырых продуктах работники на местах могли рекомендовать соответствующие меры и предупреждать излишне большую тревогу, которая в большинстве случаев бывала ложной.

Семейство Entomobriidae

Часто встречаются чешуйчатые подуры (Entomobriidae). Голова насекомых этого семейства подур сильно наклонена вниз, тело удлиненное, покрыто чешуйками; прыгательная вилка сильно развита (рис. 48). К этому семейству подур относятся роды: Entomobrya Rond., Isotoma Bourl., Orchesella Templ., Tomocerus Nic. и др.

Folsomia fimetaria L. (Isotoma fimetaria)

Отмечается как широко распространенный вид. Повреждает картофель, луковицы лилейных, морковь; встречается на складах картофеля, где также вредит. Может встречаться и в подпольях зернохранилищ (рис. 48).

Распространен в Европе.

2-й отряд. *Щетинкохвостые* (Thysanura)

Ротовые части у насекомых этого отряда грызущего типа. Насекомые мелкие и с нежными покровами, покрытыми мелкими чешуйками.

Семейство Чешуйницы (Lepismatidae)

Обыкновенная чешуйница (Lepisma saccharina L.)

Это маленькое, подвижное красивое насекомое встречается очень часто в жилищах человека. Взрослое насекомое имеет продолговатое тело длиною 7—10 мм; передняя часть тела утолщена; на конце брюшка имеются три хвостовые щетинки; на голове находятся 2 длинных усика и 12 простых глазков; верхняя часть тела покрыта блестящими серебристыми чешуйками, нижняя — желтоватыми; ног —3 пары (рис. 49).



Рис. 49. Обыкновенная чешуйница — Lepisma saccharina L.

Днем насекомые прячутся под обоями, в трещинах балок, косяков и т. п.; заметными становятся они лишь вечером. Яички откладываются самочкой в различные трещины, в буфетах или непосредственно на питательные вещества, как, например, муку, сахар и т. п. Вылупившиеся личинки не чем иным от взрослой стадии чешуйницы не отличаются, кроме величины, более нежной окраски и наличия трех зубчиков на лбу. Впрочем последние два отличительные признака исчезают после первой же линьки личинки.

Наблюдениями установлено, что яички насекомыми откладываются в марте. Через три месяца, т. е. в июне, из них вылупляются личинки, достигающие 1,75—2 мм длины. Стадия личинки заканчивается через год; взрослое насекомое умирает на втором году своей жизни; таким образом насекомое живет почти 3 года.

Зимует чешуйница в обеих стадиях, т. е. личинки и взрослой, причем спячка наступает при температуре ниже 4°Ц и продол-

жается от начала октября до конца марта, т. е. 5 месяцев. Влажность благоприятствует размножению.

Вредоносная деятельность чешуйницы весьма разнообразна вследствие ее многоядности. В жилых домах она разрушает обои, энтомологические коллекции, картины, белье, шерстяные ткани, гардины, гербарии, уничтожает продукты. В библиотеках ею повреждаются книги, переплеты, тиснения на переплетах. В магазинах и складах она нападает на муку, крупу и другие продукты, встречаясь здесь буквально сотнями. Сильно повреждает бумагу тетрадей, книг и т. п., объедает фотографический слой отпечатков (замечено, что объедает она только слои, содержащие серебро, но не золото или платину).

На мельницах или фабриках она встречается главным образом в мельничной пыли. Распространена по всем странам земного шара. Космополит. Местами встречается в массе.

Подкласс В. *НАСЕКОМЫЕ С НЕПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ* (HEMIMETABOLA)

К этому подклассу относятся насекомые, у которых в ходе личиночного развития происходят более или менее значительные превращения (с неполным развитием или превращением).

1-й отряд. *Сеноеды* (Copeognatha)

Сюда относится 200 видов широко распространенных очень мелких и подвижных насекомых. Тело у них короткое, мягкое, чаще

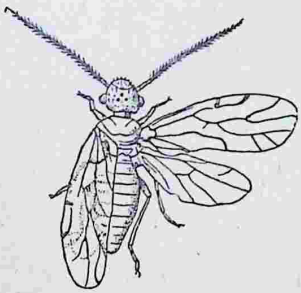


Рис. 50. Сеноед — Peripsocus phaeopterus St. — с вполне развитыми крыльями.

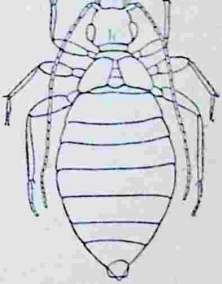


Рис. 51. Сеноед—(«пыльная вошь») — Trogium pulsatorium L.

белой окраски. Голова отделена от груди резкой перетяжкой; усики длинные; ротовые части грызущего типа; ножек — 3 пары. Крылья у некоторых видов отсутствуют; у некоторых же они вполне развиты (сравните рис. 50 и 51).

Большинство сеноедов обитает в лесах; некоторые их виды живут в домах, сырых кладовых, подпольях и т. д. Питаются сеноеды различными разлагающимися растительными веществами, лишайниками и, видимо, плесенью; но, однако, есть много указаний на то, что некоторые виды их повреждают крупу, муку, толокно, отруби, пшено и т. п. продукты.

Семейство Trogiidae

«Пыльная вошь» (Trogium pulsatorium L.)

Длина около 2 мм, окраска желто-белая, тело слабо опушено волосками, усики длинные (рис. 51). На месте крыльев находятся маленькие чешуйки. Быстро бегает, обитает в домах, подвалах, в подпольях, гербариях, коллекциях, книгах и на различных гниющих продуктах. Размножаясь в больших количествах, портит ковры и мебель; часто обнаруживался в продуктах и в особенности в крупе.

Распространена по всей Европе.

Семейство Caeciliidae

Lachesilla pedicularia L.

Часто встречается в природе на различных растениях; нередко встречается в массе в зернохранилищах, на пшенице, в муке, на головках мака. Не считается вредителем; вызывает ложную тревогу. Распространен в Европе, Сев. Америке и Европейской части СССР.

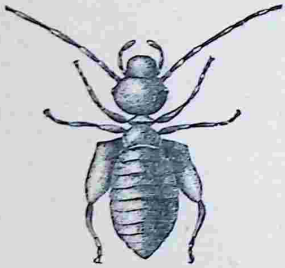


Рис. 52. Сеноед («книжная вошь») — Liposcellis divinatorius Müll.

Семейство Liposcelliidae

«Книжная вошь» (Liposcellis divinatorius Müll.)

Длина около 1 мм, окраска светло-серая, усики длинные; передвигается быстро, крыльев и глаз нет. Развивается из яичек в течение 30—40 дней. Боится сухости. Часто встречается в домах в пыли; нередко обитает в матрацах, гербариях, коллекциях насекомых, крупе, муке, пшене, отрубях (рис. 52).

Весьма близка к Liposcellis corrodens Neym, также повреждающей гречневую крупу; в СССР она отмечена как вредитель.

«Книжная вошь» — космополит.

Подкласс C. *НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ* (HOLOMETABOLA)

К этому подклассу относятся насекомые, у которых в ходе развития личиночной стадии происходят весьма резкие изменения; личиночная стадия резко отличается от взрослой стадии и отделена

от нее промежуточной стадией — куколки, не передвигающейся и не питающейся. Эти насекомые называются насекомыми с полным превращением или развитием.

1-й отряд. *Жуки, или жесткокрылые* (Coleoptera)

Этот отряд по числу входящих в него видов — самый большой отряд насекомых. Почти все жуки имеют по две пары крыльев, причем первая пара из них обычно бывает плотная, жесткая и называется надкрыльями; вторая (задняя) пара перепончатая, находящаяся под передней парой. Надкрылья у некоторых видов бывают недоразвиты; перепончатые крылья также бывают недоразвиты, а иногда и вовсе отсутствуют (рисовый долгоносик, стр. 94). Ротовые органы у жуков—грызущего типа. Жуки почти все питаются растениями, продуктами растительного и животного происхождения, а также трупами животных и гниющими растительными остатками.

Личинки жуков имеют явно выраженную головку с грызущими челюстями, три пары ног; ноги иногда отсутствуют, как, например, у личинок рисового и амбарного долгоносика (рис. 92).

Куколки жуков свободные, с отстающими от тела явно заметными ножками и крыльями, имеющими свои чехлы. Куколки обычно покоятся в земле, в древесине или особых мешочках. Среди жуков имеется несколько видов, имеющих огромнейшее отрицательное хозяйственное значение для зерна (долгоносики) и для зернопродуктов (хрущаки) в период хранения их.

Семейство Древоточцы (Bostrychidae)

Зерновой точильщик (Rhizopertha dominica F.)

Жук длинно-вытянутый, цилиндрический, голый; переднеспинка сильно выпуклая, спереди с зазубринками; три последних членика усиков образуют пильчатую головку, равную по величине остальной части усиков; надкрылья в грубых точках, расположенных продольными рядами; жук красно-коричневый. Голова прикрыта переднегрудью и сверху не видна; длина жука 2—3 мм (рис. 53 и 54).

Этот вредитель зерна весьма похож по внешнему виду на хлебного точильщика. В сухих, проветриваемых зернохранилищах он встречается сравнительно редко, тем не менее в США он отмечен как один из наиболее серьезных вредителей запасов зерна (как, например, амбарный и рисовый долгоносики, зерновая моль и др.).

Самка зернового точильщика откладывает после спаривания от 300 до 500 яичек, размещая их непосредственно на зерно. Откладываются яички по отдельности или кучками.

Вылупившиеся через несколько дней из яичек личинки питаются зернами, объедая последние или (чаще) вбуравливаясь в них (рис. 53). Проникшая в зерно личинка почти нацело выедает его содержимое (рис. 55); если зерно было при этом сравнительно крупное (например, пшеница), то личинка, не покидая его, здесь же и окукливается (рис. 53).

Следовательно, помимо амбарного и рисового долгоносика в зерне можно встретить также личинку и куколку зернового точильщика. При благоприятных условиях куколка сравнительно быстро превращается в жука, который затем прогрызает отверстие в окружающей его оболочке и выходит наружу.

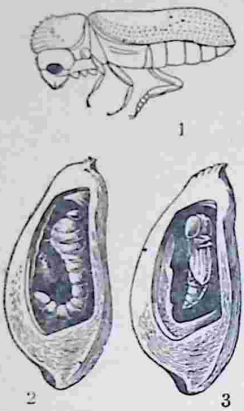


Рис. 53. Зерновой точильщик — Rhizopertha dominica F.:

1 — жук, *2* — личинка и *3* — куколка внутри зерна пшеницы (*1* — по Зверозомб-Зубовскому; *2* и *3* по Back'y).

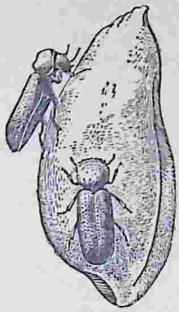


Рис. 54. Жуки зернового точильщика на зерне пшеницы (по Back'y).

Полное развитие зернового точильщика — от яйца до жука — продолжается при благоприятных условиях не более месяца [1]; следовательно, в течение года точильщик может дать 4—5 и больше генераций.



Рис. 55. Зерна пшеницы, поврежденные зерновым точильщиком Rhizopertha dominica F.

Вредоносная деятельность зернового точильщика заключается в уничтожении им зерна и разного рода круп.

Географическое распространение зернового точильщика довольно широкое. Отмечается он в Индии, Аргентине, Австралии, США, Германии, Франции и многих других странах, но преимущественно в странах с жарким климатом; в СССР встречается редко.

Родиной зернового точильщика считают тропические страны.

---

[1] E. A. Back and R. T. Cotton, Stored — grain pests 1922.

Семейство Точильщики, или притворяшки (Anobiidae)

Хлебный точильщик [Sitodrepa (Anobium, Stegobium) panicea L.]

Жук широкоовальный, покрыт густым пушком. Переднеспинка плоско выпуклая, очень широкая. Голова до самых глаз втянута в переднегрудь и сверху не видна. Усики нитевидные с тремя длинными последними члениками. Окраска коричневая. Потревоженный впадает в оцепенение («притворяется мертвым»). Надкрылья имеют тонкие продольные бороздки; длина тела 3,5 мм (рис. 56).

Самка хлебного точильщика после спаривания откладывает 50—60 яичек, размещая их поодиночке на всевозможнейшие твердые и рыхлые продукты. При благоприятной температуре (не ниже 10—12°Ц) из яичек через 5—7 дней вылупляются крошечные (1 мм) личинки. Взрослая личинка имеет очень сильные челюсти; тело цилиндрическое, согнутое, белое; спинная часть снабжена пучками коротких волосков; число ножек, как почти у всех личинок жуков,—3 пары; голова кремового цвета, челюсти коричневые, длина 5,5 мм (рис. 56).

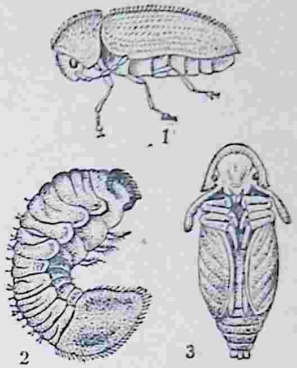


Рис. 56. Хлебный точильщик—Stegobium panicea L.:
1 — жук; *2* — личинка; *3* — куколка.

В тех случаях, когда яички отложены самкой на твердый продукт или предмет, вылупившиеся личинки вбуравливаются в него, проделывая при этом чрезвычайно маленькое и незаметное отверстие.

В муке личинки устраивают себе ячейки в виде шариков, делая их из муки с помощью выделений. Проникнув в предмет или продукт, личинка прогрызает в нем почти всегда прямые и зачастую длинные ходы. По мере роста личинки ход постепенно расширяется соответственно увеличивающемуся диаметру ее тела.

В том случае, когда личинка находится в продукте высокой питательности, например, в зерне, муке и т. п., то ходы ею не делаются, так как личинка имеет вокруг себя достаточный запас корма.

Вылиняв в течение своей жизни несколько раз и заканчивая свое развитие, личинка приближается к наружной поверхности, выгрызает здесь небольшую ячейку и окукливается в последней, предварительно выстлав ее паутинкой.

Стадия личинки находится в полной зависимости от температурных условий и может длиться от 30 до 100 дней, на продолжительность личиночной стадии влияет также и состав продукта, которым питается личинка.

Куколка хлебного точильщика свободная, т. е. не заключена в тонкую хитиновую оболочку; третья пара ее ног совсем прикрыта надкрыльями; голова большая; концы усиков заходят за сочленения

второй пары ног; переднеспинка выпуклая, гладкая; конец брюшка закруглённый, гладкий (рис. 56).

Окрыление жука происходит через 15—20 дней после окукливания личинки. Выбираясь наружу, жук прогрызает в тонкой, отделяющей его от внешнего мира, стене круглое отверстие. Предметы, подвергнувшиеся нападению точильщика (книги, мебель и т. п.), обычно так густо бывают покрыты мелкими отверстиями, что создается впечатление, будто они прострелены мелкой дробью (рис. 57).

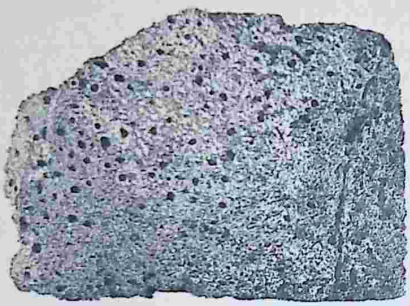


Рис. 57. Сухарь черного хлеба, поврежденный хлебным точильщиком; отверстия—места выхода молодых жуков.

Эти отверстия и следующие за ними ходы служат потом самкам точильщика местом откладки яичек. Окрылившийся молодой жук хлебного точильщика по своему виду резко отличается от взрослого жука, а именно: жучок имеет непомерно большое брюшко. За время существования жука брюшко постепенно уменьшается в объеме и к концу жизни насекомого становится вполне соразмерным. Объясняется это тем, что в течение своей жизни жук ничем не питается и существует только за счет того запаса жировых веществ, которые содержатся в его брюшке (рис. 58).

Все развитие хлебного точильщика от яйца до жука продолжается почти два месяца; при благоприятных условиях, например, в отапливаемых помещениях, в течение года точильщик может иметь 4—5 поколений.

В складах продуктов и предметов, зараженных точильщиком, массовый выход жуков происходит обычно в июне-июле. Летают жуки мало, предпочитая медленно ползать, пользуясь в то же время различными прикрытиями. Ползают жуки преимущественно вечером и ночью, днем же они прячутся в щели, трещины и т. п., оставаясь здесь неподвижными до наступления сумерок.

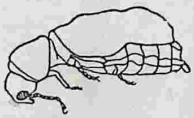


Рис. 58. Молодой жук хлебный точильщик с непомерно большим брюшком, содержащим запасы жировых веществ.

Спаривание жуков происходит обычно внутри ходов, проделанных личинками.

Чрезвычайно характерно для жука хлебного точильщика его свойство «притворяться мертвым», т. е. впадать в оцепенение при дотрагивании до него, при сотрясении, при внезапном резком свете и т. д. Потревоженный и притворившийся жук поджимает лапки, прячет усики и втягивает голову.

Вредоносная деятельность хлебного точильщика чрезвычайно велика и разнообразна: архивы, библиотеки, ценные коллекции, музыкальные инструменты, экспонаты в музеях — все это зачастую делается жертвой точильщика.

Пищей личинке хлебного точильщика служат следующие продукты и материалы: зерно, мука и мучные продукты, бумага, кожа, дерево, шерсть, коллекции, лекарственные травы и многие другие.

Американцы кратко и метко охарактеризовали всеядность точильщика следующими словами: «ест все, кроме железа».

В качестве паразитов личинок хлебного точильщика отмечены: Lariophagus distinguendus, Spatius clavator. Распространен хлебный точильщик в Америке, Азии и т. д. В СССР также распространен всюду; в Средней Азии часто отмечался в Фергане, Ташкенте, также в Киргизии. Имеется и в северных районах Союза.

Точильщик — «притворяшка-вор» (Ptinus fur L.)

Жук формой своего тела и длинными ножками очень напоминает паука. Усики самца достигают середины тела, у самки они короче; переднеспинка с четырьмя пушистыми бугорками, кругловатая, сзади суженная; бедра при основании тонкие, к концу утолщены; голова глубоко втянута в переднегрудь, брюшко широкое, яйцевидное (у самца более цилиндрическое); надкрылья в точечных бороздках; самец имеет коричневую окраску; самка также коричневая, но имеет четыре больших белых пятна на надкрыльях; тело жучка покрыто светлыми волосками; длина 2,5—3 мм (рис. 59—*1* и *2*).

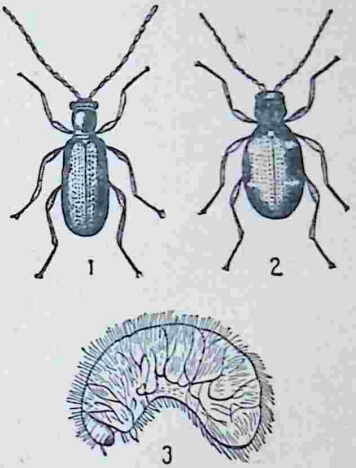


Рис. 59. Точильщик-притворяшка-вор—Ptinus fur L.:
1 — жук-самец; *2* — жук-самка; *3* — личинка.

Свое название «притворяшка» жук получил за характерную для него особенность, а именно: так же, как и жучок хлебного точильщика, притворяшка впадает в оцепенение, если бывает потревожен дотрагиванием до него, внезапным резким светом и т. д. Впав в оцепенение, жучок поджимает ножки, усики и действительно производит впечатление умершего; «вором» же он прозван за свое постоянное блуждание в сумерках и ночью.

По своей всеядности притворяшка-вор может быть уступает только очень многоядному (см. выше) хлебному точильщику и шелковистому точильщику, который по всеядности мало чем отличается от хлебного точильщика.

Спаривание и откладка яичек жуками, обитающими в отапливаемых помещениях, происходит видимо в течение всего года. Яички откладываются самкой преимущественно ночью непосредственно на продукты и предметы, которыми питаются личинки, как-то: мука, зерно, ткани, кожа, меха и т. п.

Вылупившаяся из яичка личинка весьма похожа на личинку хлебного точильщика; тело кремово-белое, согнутое, цилиндрическое покрыто густыми волосками, голова коричневая (рис. 59—*3*). Некоторые авторы предполагают, что личинка в начале своей жизни питается главным образом растительной пищей (мукой, клейстером и т. п.) и только вполне окрепшая может пользоваться пищей животного происхождения.

Подобное мнение едва ли верно, так как личинка в своих передвижениях чрезвычайно ограничена и погибает, если не имеется пищи в непосредственной близости; наряду с этим личинки были найдены, например, в чучелах, где растительных веществ личинки встретить, конечно, не могли, а могли развиться исключительно за счет кожи, шерсти, перьев и других материалов.

Окончив свое развитие, личинка притворяшки устраивает себе род нежного кокона, который она скрепляет из частиц своей пищи при помощи выделяемой ликой жидкости. В этом коконе личинка окукливается.

Куколка — сгорбленная, белая, с коричневым оттенком на голове; переднеспинка сзади с бугорками или валиками; конец брюшка вооружен тонким, направленным назад отростком.

Превращение куколки в жука происходит на 13-й или 16-й день после окукливания личинки.

Окрылившийся жук покидает ячейку, в которой происходило его развитие, и живет на свободе около 3 месяцев. Отложив яички, жук умирает.

Полное развитие притворяшки-вора — от яйца до жука — происходит примерно в течение $3^1/_2$ месяцев; следовательно, в течение года, смотря по температурным условиям, могут быть 2—3 генерации этого вредителя.

Вредоносная деятельность притворяшки-вора значительная. Пищей этому вредителю могут служить: мука, всевозможное зерно и крупы, различные семена; изделия из муки, мех, чучела, шерсть, войлок, кожа и изделия из нее, коллекции насекомых, гербарии, запасы фиников, какао и многое другое, не исключая даже запасов ядовитых лекарственных трав.

Географическое распространение притворяшки-вора весьма широкое — вся палеарктическая область; Европа, США, Новая Зеландия. В СССР почти всюду до Сибири включительно.

Шелковистый точильщик (Niptus hololeucus Fald.)

Жук имеет почти шарообразные, резко разграниченные друг от друга брюшко и переднеспинку; все тело жука покрыто очень тонкими шелковистыми волосками золотисто-желтого цвета; голова

прикрывается грудным щитком и не видна при взгляде сверху, ножки длинные, причем бедра у основания тонкие и утолщены к концу; надкрылья сильно выпуклые; длина 4—4,5 мм (рис. 60).

Этого вредителя иногда называют еще «шелковистым притворяшкой», так как, отличаясь от притворяшки-вора (Ptinus fur) своим шелковистым покровом, он в то же время обладает одинаковой с ним особенностью — притворяться мертвым при опасности.

Шарообразное тело и длинные ножки шелковистого точильщика делают его чрезвычайно похожим на паука.

По своей всеядности этот вредитель оставляет за собой даже притворяшку-вора.

Размножение точильщика происходит круглый год (при том условии, конечно, если помещение отапливается).

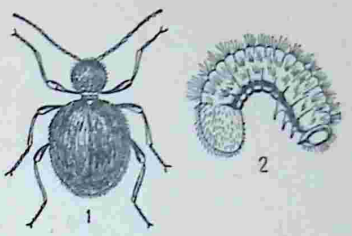


Рис. 60. Шелковистый точильщик — Niptus hololeucus Fald.:
1 — жук; *2* — личинка.

Яички откладываются самкой непосредственно на продукты питания личинок.

Вылупившиеся через известный срок личинки немедленно же вгрызаются в том же месте, где были отложены самкой яички, и питаются здесь, проделывая ходы.

Взрослая личинка шелковистого точильщика имеет желтоватую окраску, бурые челюсти; с каждой стороны на голове имеется по одной буро-красной полоске; тело покрыто длинными густыми волосками, длина тела до 8—9 мм (рис. 60—*2*).

При помощи ножек и конца брюшка личинка может передвигаться, правда медленно.

Личинка, окончившая свое развитие, окукливается. При окукливании в сыпучих веществах, например, в муке, личинка предварительно устраивает себе род кокона, для чего она сначала головой выдавливает в муке пещерку, в которую выпускает из заднего конца тела вязкую, быстро сохнущую жидкость; эта жидкость в виде тонких нитей выстилает ячейку и скрепляет частицы муки.

При окукливании в казеине, личинка также устраивает себе род кокона, соединяя отдельные зерна казеина в плотный, полый комок, внутри которого она и окукливается.

Развитие куколки заканчивается в среднем в 21—28 дней при $t° + 9° + 12°$Ц. По прошествии указанного срока из куколки выходит жук, ведущий ночной образ жизни. Считается, что период развития — от яйца до жука — продолжается в среднем 4—$4^1/_2$ месяца. В году возможны 2—3 генерации этого вредителя.

Шелковистый точильщик в стадии жука совершенно не вредит, но в стадии личинки он является весьма опасным вредителем, особенно в музеях и архивах.

Список кормовых веществ его личинки очень велик и разнообразен; сюда входят: мука, изделия из муки, всевозможные крупы,

зерно, семена, отруби, ветчина, какао, чай, клейстер, кожа, изделия из кожи, полотно, шерстяные изделия и шерсть, щетина, нюхательный табак, сигары, листья белладонны, казеин, бумага, ковры, изделия из дерева, музейные предметы, коллекции и многие другие.

Родиной шелковистого точильщика считают южную часть СССР. Распространился по Западной Европе до Швеции включительно, Северной Америке. В СССР распространен очень широко от Средней Азии и Одессы до Ленинграда и Иркутска включительно.

Семейство Щитовидки, плоскотелки (Ostomatidae)

Мавританская козявка (Tenebrioides mauritanica L.)

Жук почти черный, блестящий, длина 10—11 мм, ширина 3—3,5 мм, тело плоское; передние углы переднеспинки имеют вид больших острых, направленных вперед выступов; талия (между переднеспинкой и брюшком) очень тонкая; брюшко светлокоричневое (рис. 61).

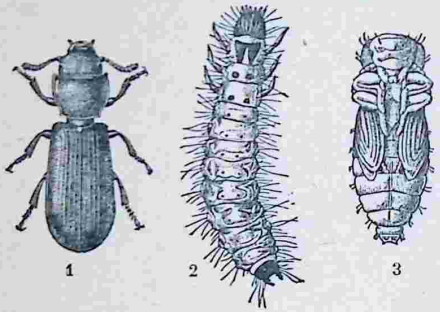


Рис. 61. Мавританская козявка — Tenebrioides mauritanica L.:
1 — жук; 2 — личинка; 3 — куколка.

Этот вредитель муки, зерна и некоторых других продуктов является в то же время и хищником, истребляющим личинок и куколок различных насекомых, обитающих не только в зернохранилищах, но и на воле.

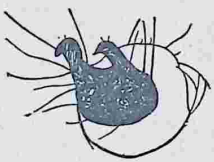


Рис. 62. Последний членик тела личинки мавританской козявки.

Жука и личинку мавританской козявки довольно часто можно встретить под корой больных и мертвых деревьев, где они энергично охотятся за гнездящимися там насекомыми.

Деятельность этого хищника, уничтожающего вредителей зернопродуктов, была замечена, и его стали считать полезным. Однако впоследствии американскими исследователями было установлено, что мавританская козявка, истребляя личинок и куколок вредителей зерновых и других запасов, в то же время является сама серьезным вредителем для этих запасов. Установлено, что личинка в течение одного часа повреждает от 1 до 5 зерен и притом главным образом зародышевые их части.

Яйца откладываются самкой мавританской козявки непосредственно на корм (на муку, зерно и т. д.) кучками по 20—25 штук. Личинки из яичек вылупляются через 10 дней.

Взрослая личинка достигает до 18 мм длины; сама личинка грязнобелая, голова плоская, продолговатая, темнокоричневого цвета; щиток на первом грудном сегменте полукруглый, раздвоенный, коричневый (рис. 61); на двух последующих сегментах по 2 темных пятна; последний членик тела с коричневой твердой пластинкой сверху и с двумя крючковидными, почти черными выростами (рис. 62).

В течение лета личинки не успевают окончить своего развития и даже при благоприятных условиях зимуют. В апреле-мае следующего года личинки окукливаются. Окукление происходит в коконе, который личинка помещает в углубление, специально для этого ею выгрызаемое в деревянных частях здания. Куколка коричневая, длина ее 18—20 мм (рис. 61). Жук выходит из куколки через 30 дней и живет от 1,5 до 2 лет.

Вредная деятельность этого насекомого выражается, как уже говорилось выше, в уничтожении им муки, зерна, кукурузы, семян хлопчатника, сушеных фруктов и др. Мавританская козявка очень подвижна, поэтому ею повреждается зерен значительно большее количество, чем это было бы ей необходимо для своего развития: повредив одно зерно, иногда просто надкусив его, она переходит к другому, третьему и т. д., причем она выедает главным образом зародыш, и зерно таким образом теряет свою всхожесть. На зерно, однако, мавританская козявка нападает реже, чем на муку. Повреждается ею и хлеб, при этом она вгрызается внутрь последнего. Родиной мавританской козявки считают Африку.

В настоящее время этот вредитель широко распространен по всему свету, он имеется: в Европе, Африке, Северной Америке, Японии, Индии, Аргентине, Италии и др. В СССР она также очень широко распространена, в особенности на юге и в центральной полосе.

Семейство Плоскотелки (Cucujidae)

Суринамский мукоед [Oryzaephilus (Silvanus) surinamensis L.]

Жук имеет плоское вытянутое тело; длина его 3—3,5 мм; надкрылья бороздчатые; бока переднеспинки зазубрены, с 6 большими зубцами с каждой стороны; сверху переднеспинки две широкие, овальные впадины; голова свободная, не втянутая; окраска бурая, матовая (рис. 63—*1*).

Суринамский мукоед является довольно частым обитателем не только зернохранилищ и пекарен, но и домов, магазинов и т. п. Особенно часто встречается этот вредитель на старых запущенных мельницах. Подобно мавританской козявке, его часто можно встретить также под корой деревьев и пней, где он живет и размножается с неменьшим успехом, чем в зернохранилищах.

Из отложенных самкой яиц, примерно через 7—10 дней, выходят весьма подвижные личинки[1], которые сейчас же принимаются за уничтожение поблизости находящегося корма.

---

[1] Инкубационный период яйца при t°+25° Ц равен 7 дням.

Взрослая личинка мукоеда достигает 4 мм длины, кремовая с поперечными полосками бледноохряного цвета; на грудных члениках сверху по паре темных пятен; последние сегменты тела конической формы желто-белого цвета; усики и ножки длинные, покрыты редкими волосками (рис. 63—*2*.).

Через 14—20 дней по выходе из яйца личинка заканчивает свой рост, устраивает ячейку-кокон из частиц пищи, склеивая их посредством выделяемой клейкой жидкости, и окукливается в нем.

Куколка желтоватая, длиной около 4 мм (рис. 63—*3*). Жук из куколки выходит через 10 дней.

Пищей личинкам могут служить самые разнообразные продукты, а именно: мука, всевозможное зерно, семена, сушеные фрукты, аптекарские растительные товары, макароны, сахар, имбирь, корица, крахмал, сухое мясо, даже табак. Жук может питаться также сахаром и сушеным мясом. Однако неизвестно, может ли он размножаться, питаясь этими продуктами.

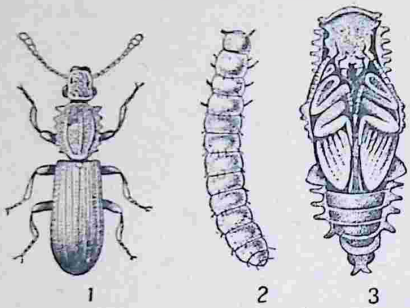


Рис. 63. Суринамский мукоед — Oryzaephilus surinamensis L.:
1 — жук; *2* — личинка; *3* — куколка.

Личинка обладает способностью прогрызать бумагу и тонкое полотно мешков. Зерно личинками повреждается частично, но в больших количествах.

Весь цикл развития одной генерации суринамского мукоеда при благоприятных условиях продолжается от 24 до 70 дней. В году могут быть две генерации этого вредителя. Зимует он во взрослой стадии и в личиночной.

Географическое распространение суринамского мукоеда весьма широкое, почти по всему земному шару. В СССР больше распространен в южной его части.

Короткоусый рыжий мукоед (Laemophloeus ferrugineus Steph.)

Жук красно-желтый; грудной щиток с острыми задними углами одинаковой длины и ширины: надкрылья — каждое с четырьмя нежными полосками и возвышенной продольной линией около четвертой полоски; усики длиннее головы вместе с грудным щитком; длина тела 2 мм.

В природных условиях встречается под корой деревьев. Биология этого вредителя изучена сравнительно слабо.

Самки короткоусого рыжего мукоеда откладывают свои яички на различные хлебные продукты.

Вылупляющиеся из яичек личинки к концу своего развития достигают 4 мм длины; они желтовато-белые: голова и вилка на последнем брюшном членике красно-бурые (рис. 64).

При благоприятных условиях все развитие короткоусого рыжего мукоеда совершается в течение 36—75 дней; в году может быть несколько поколений этого вредителя.

Питаются личинки мукою и другими хлебными продуктами. Распространен по всей Европе, в Средиземноморье, Малой Азии, тропической Азии и центральной Америке. В СССР — в Крыму, Средней Азии и на Кавказе; реже встречается севернее центральной полосы.

Рыжий мукоед (Laemophloeus testaceus F.)

Блестящий жук ржаво-желтый или желто-бурый с нежными волосками; грудной щиток по бокам без зубцов, квадратный; лоб между усиками с глубокой поперечной линией; усики длиною с тело; длина тела 1,5—2,5 мм (рис. 65).

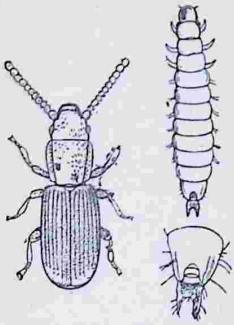


Рис. 64. Короткоусый рыжий мукоед—Laemophloeus ferrugineus St:
слева — жук; справа — личинка и последний членик ее тела.

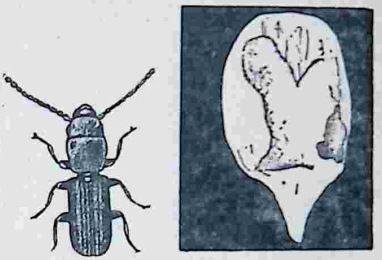


Рис. 65. Рыжий мукоед—Laemophloeus testaceus F.:
слева — жук; справа — зерно подсолнечника, поврежденное короткоусым рыжим мукоедом.

Помимо хлебных запасов рыжий мукоед встречается также под корою различных деревьев, где его личинка, как полагают некоторые авторы, пожирает личинок и куколок, короедов и других вредителей.

Как вредитель запасов рыжий мукоед наиболее часто встречается на мельницах и затем уже в зернохранилищах. Самка мукоеда откладывает яички непосредственно в муку.

Взрослая личинка рыжего мукоеда покрыта довольно длинными волосками; кремово-белая с головкой охряного цвета, в этот же цвет окрашены последний и часть предпоследнего членика; темных пятен на грудных члениках нет; голова с выпуклыми боками и длинными усиками. Первый членик тела на плечах, с каждой стороны, с довольно крупным бугорком и пучком коротких щетинок; последний членик твердый, с двумя длинными, загнутыми на конце отростками.

Куколка с плоским телом, крупной широкой головой в редких тонких волосках; брюшко без боковых придатков; цвет беловатый или кремовый; сочленения третьей пары ног выступают из-под над-

крылий; края переднеспинки в длинных, тонких волосках; конец брюшка с крупным выступом, с парой длинных волосков по углам; сзади же с двумя длинными, направленными назад, щитовидными отростками; длина тела 1,7—2 мм.

Зимует рыжий мукоед в стадии личинки и в стадии жука.

Личинки питаются мукою или, если это будет происходить в зернохранилище, зернами, поврежденными другими вредителями; самостоятельно прогрызть оболочку зерна личинки и жуки рыжего мукоеда видимо не могут.

Жук питается теми же веществами, какими и личинка. Нередко встречается в больших количествах на мельницах.

Распространен по всей Европе, Средиземноморью, тропической Азии, Северной Америке, Японии, Австралии. В СССР — от южных районов до восточной Сибири включительно; для юга обычен.

Семейство Чернотелки (Tenebrionidae)

Рогатый хрущак (Gnathocerus cornutus Fabr.)

Жук темнобурый; переднеспинка почти квадратная, немного суживающаяся кзади; надкрылья имеют глубокие продольные бороздки, головка свободная, не слитая с переднеспинкой. У самцов голова с далеко выдающимися челюстями в виде рожков и двумя заостренными бугорками на лбу между глазами; усики нитевидные; длина 5—6 мм (рис. 66—*1*).

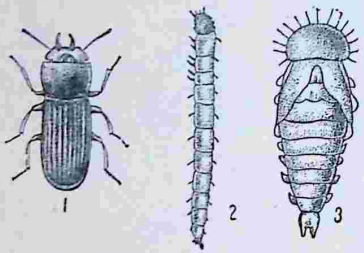


Рис. 66. Рогатый хрущак — Gnathocerus cornutus Fabr.:
1 — жук; *2* — личинка; *3* — куколка.

Рогатого хрущака сравнительно часто можно встретить в зернохранилищах, на мельницах и хлебопекарнях.

Яички самка откладывает в большом количестве непосредственно на продукты, т. е. в муку, крупу, зерно, а также и в смет.

Через 8—10 дней из яичек вылупляются белые личинки. По мере роста личинки постепенно принимают блестящий грязно-желтовато-белый цвет; головка светлокоричневая; последний сегмент брюшка загнут кверху и оканчивается заостренным наверху крючком; длина 9,5 мм (рис. 66—*2*).

Личинки окукливаются примерно на 14—20-й день после вылупления из яичек.

Куколка светлобелая, нежная; длина куколки самки 4,5—5 мм, самца — до 6 мм (рис. 66—*3*). Куколка самца имеет два роговидных придатка на лобной части головы.

Развитие куколки происходит в течение 18—20 дней.

В среднем, время, проходящее с момента откладки яичка до окрыления жука, колеблется от 120 до 150 дней.

Отсюда видно, что в году может быть лишь одно поколение этого вредителя, при том условии, конечно, если развитие его протекает в условиях неотапливаемых зернохранилищ.

Жук и личинка рогатого хрущака питаются главным образом мукою; кроме муки ими уничтожается также рис, пшеница, крупы, бисквиты и многие другие продукты.

Мука, зараженная рогатым хрущаком, приобретает грязно-серый цвет, и хлеб, выпеченный из нее, вредно действует на желудок человека и животных. Поселяясь в хлебопекарнях, рогатый хрущак причиняет иногда серьезные убытки.

На жуках рогатого хрущака и реже на всех других стадиях его паразитирует клещ — Acarophenax tribolii (см. о паразитах Tribolium castaneum стр. 68, рис. 71 и рис. 15).

Родиной этого вредителя считается о. Куба. В данное время он получил значительное распространение по всей Европе, Африке. Малой Азии, Америке, Азии и др.

Булавоусый малый хрущак (Tribolium castaneum Hrbst)

Жук красно-бурый или желто-бурый, почти матовый; переднеспинка по бокам равномерно закругленная, не выемчатая; ее наибольшая ширина — на середине; грудной щит в мелких и частых точках; длина 3—3,5 мм (рис. 67).

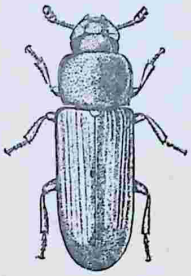


Рис. 67. Булавоусый малый хрущак — Tribolium castaneum Hrbst (по Good'y).

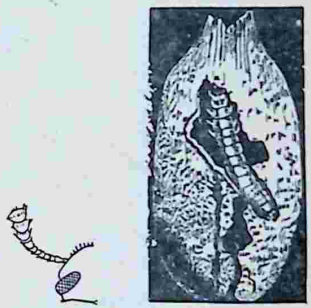


Рис. 68. Усик жука булавоусого малого хрущака и личинка жука на ядре подсолнуха.

Булавоусый малый хрущак настолько сходен по своим морфологическим признакам с малым хрущаком, что их в молодом возрасте просто невозможно отличить друг от друга.

Все различие их построено на форме булавы усиков и месте прикрепления их на голове жучков и в расположении глаз (рис. 68). Крайне велико также сходство между этими видами хрущаков в их биологии и совсем нет различия в их вредности.

Так же, как и Tribolium confusum, булавоусый малый хрущак в отапливаемых помещениях размножается в течение всего года. Зимою в неотапливаемых складах жуки впадают в анабиоз, а личинки и куколки погибают. Весною, самки после спаривания откладывают в среднем 458 штук яичек, приклеивая их к продуктам, на тару и стены закромов. Максимальный период кладки отмечен в 308 дней; максимальное количество отложенных яичек — 956 штук. При благоприятных условиях 90% яичек дают личинок.

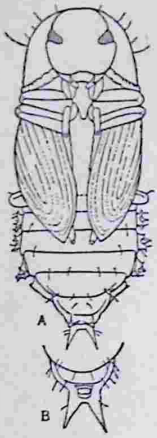


Рис. 69. Куколка булавоусого малого хрущака и последний сегмент ее тела (по Good'y).

Полноценные яйца самка откладывает только в первый год своей жизни; в дальнейшем она откладывает уже бесплодные (стерильные) яйца.

Развитие яйца при 30°Ц длится 4 дня; при 27°—5,2 дня; при 25°—6 дней; 22° — 8,8 дня (при средней влажности 32%); при 35°—яйца гибнут.

По окончании развития яйца из него выходит белая, очень маленькая личинка, впоследствии приобретающая желтоватую окраску (рис. 68).

В зависимости от условий жизни, т. е. влажности, температуры, продуктов питания и т. д., развитие личинки занимает от 22 до 100 дней, после чего она окукливается (рис. 69). Окукление происходит здесь же в продукте или где-либо в щелях и пазах.

Стадия куколки при 27°Ц в темноте длится 6—9 дней; при 30°—4—6 дней.

Весь цикл развития булавоусого малого хрущака занимает в среднем 30—36 дней. По своей вредности и способности переносить длительное голодание булавоусый малый хрущак, как уже сказано, ничем не отличается от малого хрущака — Tribolium confusum.

У Trib. castaneum (одинаково и у других видов рода Tribolium) имеется довольно много и весьма разнообразных паразитов и болезней. Из болезней у них часто наблюдается так называемый кокцидиоз.

Одним из возбудителей кокцидиоза является Adelina, впервые отмеченный Riley в 1921 г. в Миннезоте (описан в 1922 г. Riley совместно с Krogh). Второй возбудитель открыт в 1923 г. G. F. White. Эта болезнь вызывает разрушение жировой ткани и поражает все стадии насекомого.

Кокцидиоз, вызываемый возбудителем Adelina, отмечен на Tribolium castaneum и T. confusum, а вызываемый другим возбудителем, на всех видах рода Tribolium.

Из паразитов Tribolium чаще других встречается клещ Acarophenax tribolii (рис. 15, стр. 31); поражает все стадии, но чаще он паразитирует на взрослых жуках (рис. 71). Отмечено, что беременные самки A. tribolii очень жадно поедают яички Tr. castaneum и T. confusum, после чего вскоре умирают; в это же время молодые клещики покидают самку.

Паразит A. tribolii описан Newstead и Duvall по экземплярам, найденным ими на жуках—из пшеницы, присланной из Австралии.

A. tribolii паразитирует не только на Tr. castaneum и T. confusum, но и на других видах амбарных вредителей; в Северной и Южной Америке он обнаружен в 1930 г. на Gnat. cornutus, Pal. ratzeburgi и Lat. oryzae.

В Колумбии и Техасе на жуках рода Tribolium найден клещик, очень близкий к Acarophenax tribolii.

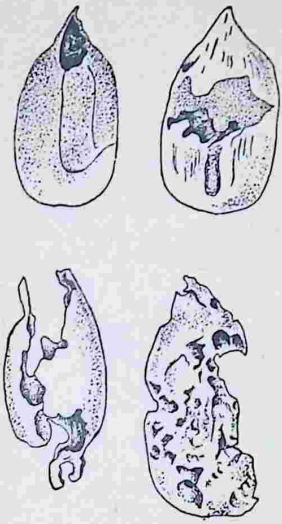


Рис. 70. Ядра подсолнуха, поврежденные жуками булавоусого хрущака.



Рис. 71. Булавоусый хрущак — Tr. castaneum Hrbst — с паразитирующими на нем клещами — Acarophenax tribolii (по Good'y).

Из клещей, нападающих на Tr. castaneum и Tr. confusum, часто встречается также пузатый клещ — Ped. ventricosus (рис. 16, стр. 32). P. ventricosus нападает на яички, личинки и куколки Tribolium; вообще же он предпочитает паразитировать на гусеницах бабочек.

Из паразитов отряда перепончатокрылых (Hymenoptera) отмечено два вида: Rhabdepyris zeae Turner и Waterston (рис. 72) и второй — Sclerodermus immigrans Bridwell.

Первый из них отмечается часто в складских условиях, а другой — только в культуре Tribolium (Gahan, в 1920 г., в Гавае). R. zeae найден в Индии, Западной Африке, Техасе, во Флориде и в Англии.

Из жуков на Tribolium нападает мавританская козявка Tr. mauritanica (рис. 61). По мнению Jonson, Washborn, Durrant и Beveridge T. mauritanica отмечается как враг (хищник) многих амбарных

вредителей; по мнению же Back и Cotton, T. mauritanica в нормальных условиях хищником не является и на личинок амбарных вредителей нападает редко, причем в этих случаях она убитой жертвой не питается. По сообщению Muller, на жуках Tr. castaneum паразитирует также Rhizophagus (найден на жуках в прибывших из Сиерра-Леон фисташках).

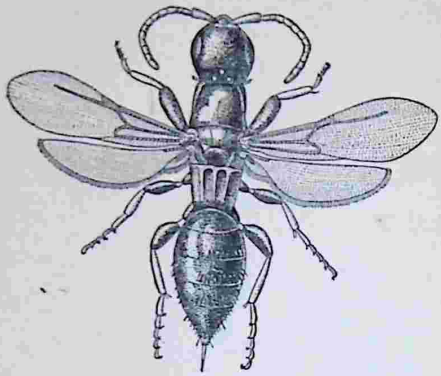


Рис. 72. Паразит малых хрущаков — Rhabdepyris zeae Tur. u. W. (по Good'y).

Из мух на личинках Tribolium паразитирует Xylocoris eursitans Fallen. Этот паразит, отмеченный Rouboud, найден на мелких мягкотелых личинках Tribolium [1].

Булавоусый малый хрущак распространен во всей палеарктической области, Китае, Японии, Формозе, Новой Зеландии, Филиппинах; в Америке широко распространен на юге и совсем редко встречается там в западных штатах.

В Индии встречается под корой деревьев и в древесине. В СССР встречается всюду (кроме Сибири) и продолжает завозиться из других стран вместе с продуктами. Для южных районов Союза этот вредитель является весьма серьезным.

Малый хрущак (Tribolium confusum Duv.)

По своим морфологическим признакам малый хрущак (рис. 73) крайне походит на булавоусого малого хрущака — Tr. castaneum (см. на стр. 67).

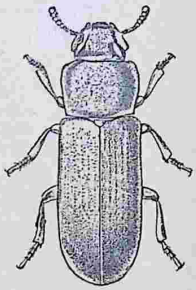


Рис. 73. Малый хрущак — Tribolium confusum Duv. (по Good'y).

В противоположность большинству амбарных вредителей, малый хрущак не прячется и его часто можно видеть на мешках с мукой, на полу, освещенных стенах и т. д. Имея хорошо развитые крылья, жучок ими, однако, не пользуется. Так же хорошо развиты у него органы обоняния. Будучи потревоженным, жук выбрасывает дурно пахнущую жидкость, вследствие чего мука, зараженная этими жуками, приобретает неприятный запах.

В отапливаемых помещениях малый хрущак размножается в тече-

[1] Данные о паразитах и болезнях рода Tribolium приводятся по материалам Newell E. Good.

ние всего года; в неотапливаемых — зимой развитие прекращается. Жуки на это время впадают в анабиотическое состояние; личинки же и куколки гибнут. С наступлением теплого времени жуки просыпаются и приступают к спариванию и откладке яиц. Живут жуки очень долго: до трех лет; самки немного меньше. Производительность самцов сохраняется почти до момента их смерти; самка же теряет производительность уже после первого года своей жизни. На втором году она месяцами откладывает яйца, не дающие потомства (стерильные).

Наиболее длительный срок откладки яиц отмечен в 432 дня. За это время самка откладывает в среднем 458 штук яиц (максимум 976 штук).

В течение суток самка откладывает от 2 до 13 яиц, приклеивая их на продукты, тару, стены и т. д. Обнаружить яйца очень трудно вследствие их бесцветной окраски и малой величины (0,6 мм).

Инкубационный период яйца длится при температуре 21°Ц и средней влажности 34% — 12,8 дня; при 27°—6,8 дня; при 35°— яйца гибнут. В благоприятных условиях личинки отрождаются из 90% яиц.



Рис. 74 и 75.

Малый хрущак: *1* — личинка; *2* — куколка; *3* — усик жука; *4* — последний сегмент личинки.

Белые и мятлкие по вылуплении из яичек личинки (рис. 74) постепенно желтеют и приобретают твердую кожицу. Взрослая личинка сверху желтоватая, снизу светлее; личинка покрыта редкими длинными волосками; длина ее не более 7 мм. Два крючкообразных отростка, находящиеся на последнем членике тела личинки, отличают ее от схожих с нею личинок Gnathocerus cornutus (рогатого хрущака), Palorus (малых хрущаков) и Alphitobius (мучных хрущаков).

Личинки малого хрущака весьма активны, избегают света и быстро уходят в муку в случае тревоги. Обитают они чаще у поверхности насыпи муки, а также в щелях и отверстиях, забитых мукой и мучной пылью.

За время своей жизни, которая длится в зависимости от условий от 22 до 100 дней, личинка линяет 6—12 раз.

Оптимальной температурой для нее является 30°Ц.

Особенно быстро развиваются личинки в пшеничной и в кукурузной муке и в отрубях; хуже идет их развитие в муке тонких помолов (вальцовка).

Окончив свое развитие, личинки здесь же в продукте или в щелях окукливаются; иногда они по нескольку штук окукливаются в пустых коконах молей.

Куколка малого хрущака голая; вначале она имеет белую окраску, но потом желтеет и становится темновато-желтой. Усики, крылышки и ножки у куколки свободны и плотно прижаты

к телу (рис. 74). Стадия куколки при 27°Ц в темноте длится 7—12 дней; при той же температуре, но на свету, 6—9 дней. Весь цикл развития малого хрущака в благоприятных условиях занимает от 35 до 40 дней. В течение года, следовательно, может быть несколько поколений.

Вредность малого хрущака очень велика. Размножаясь в колоссальных количествах, он становится бичом продуктовых предприятий, а на мельницах нередко является причиной остановки производства с целью очистки помещения.

Обладая значительной всеядностью, малый хрущак встречается в самых разнообразных местах, начиная с мельниц и кончая пакетами с нюхательным табаком. Установлено, что он встречается более чем на 100 видах продуктов, однако наиболее излюбленным для него продуктом является мука; зерно служит ему пищей только в тех случаях, если оно повреждено; в дробленом они развиваются очень интенсивно. Отмечался он также на продуктах животного происхождения, овощах, лекарствах и даже на дереве.

Мука, сильно зараженная малым хрущаком, приобретает грязный цвет (выделение жуков и личинок), дурной запах и противный вкус; в пищу такая мука, конечно, непригодна.

Отмечается способность малого хрущака переносить длительное голодание.

Так, например, жуки без пищи оставались живыми: при 30°Ц— в течение 18 дней; при комнатной температуре — 23 дня, при 15°— 27 дней; при 10°—51 день. Личинки соответственно: при 30°Ц— 23 дня, при комнатной температуре — 46 дней и при 15°—54 дня.

Малый хрущак имеет довольно много различных паразитов и болезней. Они почти те же, что и у булавоусого малого хрущака (см. стр. 68).

Родина малого хрущака и вообще вредителей рода Tribolium не установлена. Ближайший к нему вид T. castaneum, например, часто встречается в лесах Индии (Beeir); отдельные виды этого рода были обнаружены в гробницах египетских фараонов. Сейчас их находят в лесах и зернохранилищах; некоторые же виды, в том числе Tr. confusum—только в зернохранилищах; в природе их находят крайне редко (под корой деревьев).

Космополит. Очень широко распространен по всему свету. Американцы установили, что этот вид в США чаще встречается в северной части, чем в южной. В СССР также встречается очень часто, в особенности на мельницах.

Гладкие малые хрущаки [Caenocorse (Palorus) depressus F., Caenocorse (Palorus) ratzeburgi Wism., Caenocorse (Palorus) subdepressus Wolle]

Жуки этого рода насекомых, часто встречающиеся в муке и зерновых продуктах, по форме своего тела напоминают жуков Tribolium; длина их 2,3—3 мм; они ржаво-красные, блестящие; передние и средние лапки пятичлениковые, задние — четырехчлениковые; передний край головы (наличник) расширяется в виде ко-

зырька и прикрывает собой первый членик усиков, делая его таким образом невидимым при взгляде на жука сверху; основание переднеспинки более узкое, чем ее передний край; передние углы ее несколько выдаются, задние — острые; посредине переднеспинка менее густо покрыта точечными углублениями, нежели по бокам, усики постепенно утолщаются; промежутки между бороздками гладкие, без следа валиков (рис. 76).

Личинка Caenocorse узкая, цилиндрическая, со спинной стороны твердая, с брюшной — мягкая; последний членик брюшка имеет два маленьких шипа на вершине.

Биология гладких малых хрущаков изучена слабо.

В природных условиях этих хрущаков можно встретить под корой деревьев.

Нередко их находят также в зернохранилищах, на мельницах, на хлебозаводах и т. д., где они живут и размножаются, питаясь мукой и зерновыми продуктами.

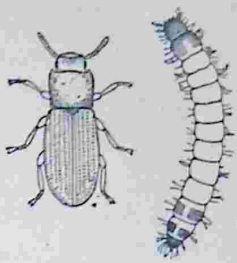


Рис. 76. Гладкий малый хрущак Palorus depressus F:
1 — жук; *2* — личинка.

На жуках Palorus ratzeburgi, а также и на всех его других стадиях (но реже) паразитирует клещ — Acaraphenax tribolii (см. о паразитах булавоусого малого хрущака, стр. 68 и рис. 71).

Распространены: Caen. depressus F. — Европа; в СССР — Туркмения, Узбекистан, Киргизия, Кавказ и Европейская часть Союза.

Caen. ratzeburgi Wissm. — Европа, Тунис, Малая Азия и Япония; в СССР — Кавказ.

Caen. subdepressus Woll. — Северная Америка, Юго-западная и Средняя Европа, Малая Азия, Сирия, средняя Америка и Океания.

Смоляно-бурый хрущак (Alphitobius piceus Ol.)

Жук крупный — 5—6 мм, черный, блестящий; переднеспинка, начиная со средины, суживается к голове, назади же по ширине равна ширине надкрылий; ее основание с заметными выемками по бокам тонко окаймлено; надкрылья с точечными полосками; передний край головного щитка широко вырезан; усики короткие, утолщенные к вершинам; голени передних ножек сильно расширены и тупо зазубрены (рис. 77).

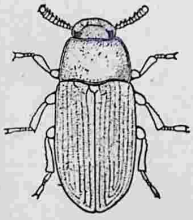


Рис. 77. Смоляно-бурый хрущак — Alphitobius piceus Ol.

Личинка смоляно-бурого хрущака весьма походит на личинку мучного хрущака (T. molitor), но отличается от нее своей кофейно-коричневой окраской, более коротким и широким телом; кроме того, ее задний брюшной сегмент заострен кверху небольшим шипиком.

Куколка имеет на боках брюшных колец два острых уплощения и вилку — на конце брюшка.

Смоляно-бурого хрущака нередко можно встретить в сырых непроветриваемых зернохранилищах и в подпольях последних, где они питаются различным гниющим зерном. Сухое зерно, как отмечают некоторые авторы, смоляно-бурый хрущак не повреждает.

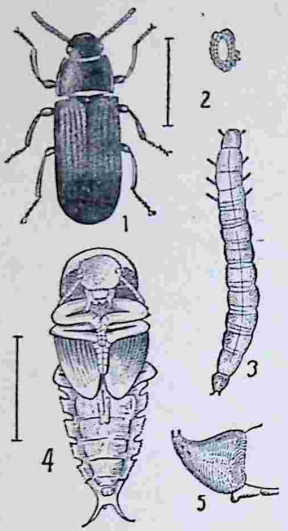


Рис. 78. Мучной хрущак — Tenebrio molitor L.:
1 — жук; 2 — яичко; 3 — личинка; 4 — куколка; 5 — последний членик тела личинки.

Близок к смоляно-бурому хрущаку Alph. ovatus Hbs., встречающийся также под корой деревьев, под листвой, в отмирающей растительности, в зернохранилищах, в мучных и других хлебных продуктах.

Alph. ovatus меньше смоляно-бурого хрущака—4,5—5 мм, матово-черный; голени передних ножек расширены слабо; точечные ряды на надкрыльях не бороздковидные. Встречается реже, нежели смоляно-бурый хрущак.

Распространен в Африке, Западной и Средней Европе, Японии, Гаваях и Филиппинах. В СССР встречается в южных районах.

Мучной хрущак (Tenebrio molitor L.)

Жук достигает 15 мм длины, плоско вышуклый (рис. 78), почти черный, сверху со слабым блеском; грудной щиток пунктирован; надкрылья имеют 16 глубоких бороздок; брюшко, переднеспинка снизу и лапки каштаново-бурые.

Жуки мучного хрущака появляются с конца весны и встречаются затем в течение всего лета и осенью, преимущественно ночью.

Спарившиеся самки откладывают белые бобовидные яички (рис. 78), приклеивая их поодиночке или группами к продуктам, на стенки тары, закромов и т. д. В лабораторных условиях самки откладывают в среднем 276 штук яиц.

Откладка яиц наблюдается главным образом в июле-августе. Стадия яичка при 28—31°Ц длится 4—6 дней, при 19—21°Ц от 10 до 19 дней [1]. По прошествии указанного срока из яичек вылупляются белые подвижные и очень прожорливые личинки.

Личинки мучного хрущака с возрастом меняют окраску от белой до блестящей яркожелтой; тело очень упругое и напоминает проволочного червя — обычного вредителя корней полевых растений;

[1] R. T. Cotton. «The meal Worms» — Technical Bulletin, No 95, Un. St. Dep. of Agr., Washington, D. C., Febr., 1929.

глаз у личинки нет; три пары ножек дают ей возможность легко передвигаться по любой поверхности, даже по очень гладкой; длина 25—30 мм, ширина 4—5 мм (рис. 78).

При благоприятных условиях личинка, пройдя 4 линьки, заканчивает свой рост в 3 месяца; но в обычных условиях, т. е. в условиях неотапливаемых холодных зернохранилищ, личинка остается зимовать и только весной окукливается.

В лабораторных условиях стадия личинки длилась в зависимости от различных причин от 280 до 600 дней. Период окукливания длится обычно несколько месяцев (Cotton), причем жизнедеятельность личинок перед окукливанием обычно сильно понижается.

Окукливается личинка в ячейке, иногда специально для этого ею выгрызаемой в деревянных частях зернохранилищ.

Куколка свободная, желтовато-белая, на конце брюшка имеет два шипа; сбоку каждого брюшного сегмента имеется четырехугольный выступ с бурым зазубренным краем; длина 16—18 мм. Продолжительность развития куколки при 18—27°Ц от 6 до 18 дней, после чего она превращается в жука. Вначале жук имеет желтую окраску, но затем постепенно буреет и, наконец, становится почти черным.

Спаривание жуков начинается через несколько дней после их выхода из стадии куколки. Откладка яиц самкой начинается в зависимости от температуры — на 15—18-й день, и длится большую часть ее жизни. Продолжительность жизни жуков — около 2 месяцев.

Мучного хрущака часто можно встретить в зернохранилищах, на мельницах, в пекарнях и т. п., вообще всюду, где только имеются продукты. Предпочитает держаться в сырых и темных местах; иногда личинок находили в полусгнивших деревянных частях зернохранилищ и складов.

Как сам жук, так и его личинка питаются главным образом мукой, чем и причиняют иногда серьезные убытки. Обладая крепкими челюстями, они зачастую прогрызают мешки. Предпочитая муку, особенно сырую и затхлую, мучной хрущак может питаться и другими продуктами, как, например, хлебом, сухарями, всевозможным зерном, отрубями, солодом, мясом, трупами насекомых и т. п. Несмотря на свою прожорливость, личинки могут существовать без пищи в течение 9 месяцев (Cotton).

В отношении температурных колебаний мучные хрущаки проявляют большую стойкость. Так, например, температуру в пределах + 20°Ц и —20°Ц личинки выдерживают по много месяцев; при —1°Ц яички гибнут через 24 часа; при —15°—12° за тот же срок гибнут куколки, а при —12°—жуки; при 52° в течение 1 часа гибнут все стадии хрущака.

В качестве паразитов личинок, куколок и жуков мучного хрущака отмечен клещик Tyroglyphus mycophagus. Паразитирует этот клещик как во взрослой своей стадии, так и в стадии нимфы.

На личинках хрущака паразитирует также и Isaria densa — мюскардина.

Мучной хрущак впервые был отмечен в Муфе в 1634 г. Родиной его, как предполагают, является Европа или Азия.

Космополит. В СССР распространен повсюду. Предпочитает более холодный климат.

Темный мучной хрущак (Tenebrio obscurus F.)

Жук темнобурый или черный; грудной щиток густо точечный и не имеет по бокам выемок; надкрылья имеют глубокие продольные полоски; длина жука 14—18 мм. Крылья развиты хорошо (рис. 79).

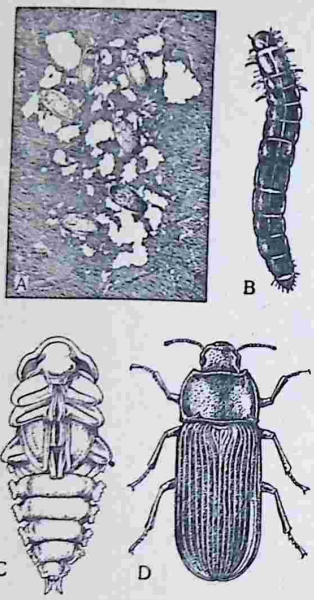


Рис. 79. Темный мучной хрущак — Tenebrio obscurus F.:
A — яички; *B* — личинка; *C* — куколка; *D* — жук (по Cotton'y).

По своему развитию и образу жизни темный мучной хрущак очень походит на мучного хрущака (Ten. molitor).

Жуки этого вида появляются весной или летом. Через 9—20 дней по выходе самки откладывают на продукты и тару или на стены закромов в среднем 463 штуки яиц, размещая их поодиночке или кучками [1]. Длина яичек 1,4 мм, ширина 0,7 мм (рис. 79).

Инкубационный период для яйца при 27° —31°Ц длится 4—7 дней; при 18°Ц — от 17 до 18 дней. По выходе из яйца личинка имеет белую окраску, но вскоре она желтеет и, наконец, делается темно-кофейной. Взрослая личинка темного мучного хрущака достигает 27 мм длины; тело цилиндрическое, гладкое и очень упругое. Последний членик несколько вздут, конец его, загнутый кверху, вооружен двумя небольшими крючочками, несколько отступя от них, имеется с каждой стороны еще по паре маленьких шипиков.

Стадия личинки колеблется от 79 до 642 дней. Количество линек также различно: от 12 до 22.

Окончив свое развитие, личинки окукливаются. В лабораторных условиях у Cotton окукливание личинок началось уже в ноябре и длилось всю зиму и весну; жизнедеятельность их перед этим сильно понижается. Куколка крупная, от 14,5 до 20,5 мм, желтовато-белая, голая; брюшко с гребенчатыми придатками по бокам и двумя острыми отростками — вилкой на конце (рис. 79).

[1] R. T. Cotton. «The meal Worms» Technical Bulletin, No 95; Unit. St. Dep. of Agr., Washington, D. C., 1929.

Стадия куколки при 18°Ц длится 7—10 дней, при 26°—20 дней. В течение года дает одну генерацию; зимует в стадии личинки.

Личинки и жуки живут, как уже говорилось выше, в запасах муки, зерна, семян; могут питаться они также мясом и трупами насекомых. Без пищи живут до 9 месяцев. В природе их находят в древесной трухе и в конюшнях. В отношении высоких температур хрущак довольно стоек: гибельной температурой для всех его стадий является 52°Ц при экспозиции 1 час.

В течение 24 часов погибают: яички — при —1°Ц; куколки — при —12°, —15°; жуки —12°; при температуре в пределах +20 +20°Ц личинки живут месяцами.

Темный мучной хрущак впервые был описан в 1792 г. Фабрицием. Родиной этого вида считают Европу или Азию. В данное время широко отмечен во всей Европе, Японии, Северной Америке, Марокко и Малой Азии.

В СССР встречается значительно реже, чем предыдущий вид, но отмечен как вид почти всюду, как вредитель — в Сибири и Средней Азии.

Семейство Зерновки (Bruchidae)

Чечевичная зерновка (Bruchus lentis Frӧl.)

Жук длиною от 3 до 3,5 мм; надкрылья густо покрыты серыми волосками, скрывающими совершенно основной цвет, с многочисленными белыми сетчатыми пятнышками, которые образуют иногда две слабо заметные поперечные перевязи; передние ноги, а иногда и голени средних ног желтовато-красные (рис. 80).

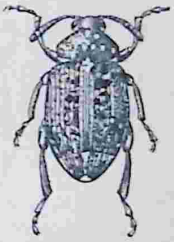


Рис. 80. Чечевичная зерновка — Bruchus lentis Frӧl.

Жуки чечевичной зерновки, перезимовавшие в своих колыбельках, т. е. в семенах чечевицы, появляются на полях обычно ко времени цветения чечевицы.

После непродолжительного спаривания самки приступают к откладке своих мелких яичек в раскрытые цветы чечевицы.

По окончании инкубационного периода из яичек вылупляются личинки, которые сейчас же начинают ползать, отыскивая корм.

Вначале личинки, внедряясь в стручки, только объедают находящиеся в последних семена; впоследствии же, по мере своего роста и роста семян, они вгрызаются уже в само семя. Объев или съев одно семя, личинка переползает к другому, третьему и т. д., при этом она зачастую бывает вынуждена переползать на другой стручок, так как того количества семян, которое в нем обычно имеется (1—2), ей нехватает для ее полного развития. Замечено, что личинки в поисках пищи могут переползать не только со стручка на стручок, но и с одного растения на другое.

Период развития личинок чечевичной зерновки продолжается обычно до сентября. В сентябре личинка внедряется в семечко чече-

вицы, выгрызает его содержимое и в образовавшейся колыбельке окукливается. Весною, примерно в мае, жуки покидают свои колыбельки и летят в поле на посевы чечевицы и возможно на другие растения.

В течение года, следовательно, бывает только одна генерация чечевичной зерновки.

Как уже можно было заключить из приведенного описания биологии этого вредителя, размножение его может итти, как у гороховой зерновки (Bruchus pisorum), двумя путями: первый, когда чечевичная зерновка, находясь в опавших семенах, остается зимовать в поле, и второй, когда она возвращается на поле из зернохранилищ с посевными семенами. Количество зерновок, зимующих в поле, чрезвычайно незначительно в сравнении с тем количеством ее, которое зимует в зернохранилищах.

Вредоносная деятельность чечевичной зерновки является точно такою же, которая была указана при описании гороховой зерновки.

Распространена в Средней и Южной Европе, Северной Америке, Малой Азии, Египте, Сирии. В СССР — в Юго-европейской части.

Гороховая зерновка [Bruchus (Laria) pisorum L.]

Жук широкоовальный, приплюснутый; окраска черная с серым пушком; беловатые пятна на надкрыльях образуют косые полоски; надкрылья укорочены и не закрывают двух последних брюшных сегментов; последнее брюшное кольцо сверху имеет два черных пятна; грудной щит по бокам с большой выемкой; первые три членика усиков, голени и лапки передних ног, часто половина голеней и лапки средних ног красноватые; головка вытянута; длина —4—5 мм (рис. 81).

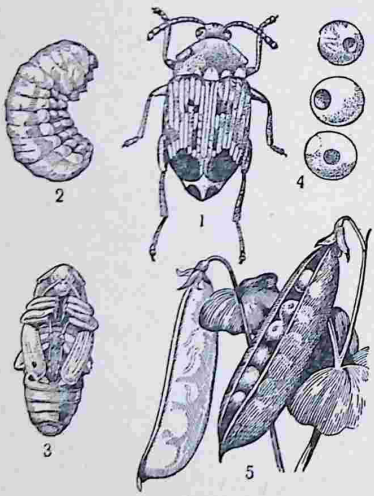


Рис. 81. Гороховая зерновка — Bruchus pisorum L.:
1 — жук; *2* — личинка; *3*— куколка; *4* — горох, поврежденный личинками зерновки; *5*—плод гороха с ходами молодой личинки зерновки.

Яички откладываются самкой на зеленые стручки гороха (в поле) в течение всего июня, т. е. во время начала образования бобов (рис. 82). В период кладки, равный примерно 15 дням, самка откладывает до 125 яичек и в отдельных случаях до 225. Яйца янтарно-желтого цвета, длиной 0,6 мм, форма яйца эллиптическая; на каждый боб самка откладывает не более 3 яичек (рис. 83).

Личинки вылупляются обычно на 6—7-й день, сейчас же пробуравливают кожицу стручка, проникают внутрь горошин; проделанные ими при этом отверстия в оболочке горошины вскоре затягиваются тканью и исчезают. В тех случаях, когда в одну горошину проникают две-три личинки, все они, кроме одной, погибают.

В первом возрасте личинки имеют оранжевую окраску; впоследствии они приобретают цвет слоновой кости (рис. 81).

Стадия личинки длится около 2 месяцев, и в течение этого времени личинка претерпевает несколько линек (5 и больше); в течение своей жизни личинка обычно съедает содержимое только одного зерна (рис. 84). Окончившая свое развитие личинка проходит стадию пронимфы и здесь же, в горошине, окукливается, а через 15 дней превращается в жука; это превращение происходит обычно в середине августа.

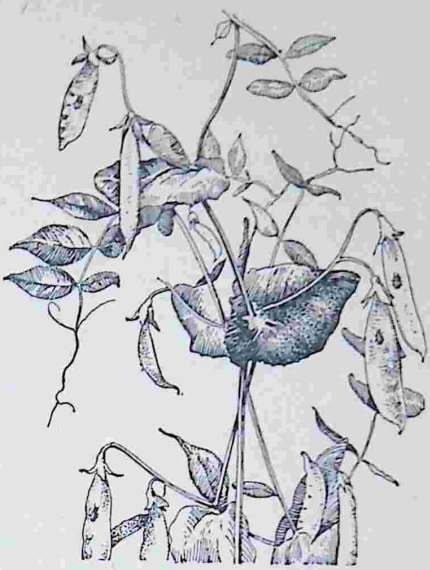


Рис. 82. Кладка яиц гороховой зерновкой на бобах гороха.

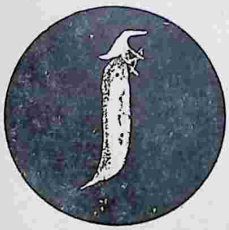


Рис. 83. Яйца зерновки на бобах гороха.

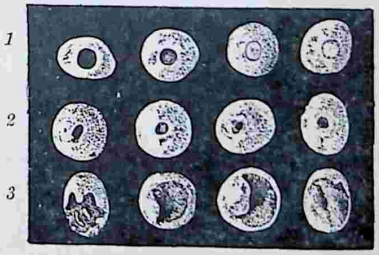


Рис. 84.

1 — зерна гороха, поврежденные гороховой зерновкой; *2* — то же, поврежденные гороховым долгоносиком; *3* — то же, поврежденные гороховой листоверткой (по Fr. Zacherly).

В громадном большинстве случаев жуки не покидают горошины до весны. Во время зимовки жук не питается.

Будучи надежно защищенным оболочкой горошины в своей колыбельке, жук без вреда для себя совершает весь сложный путь к зернохранилищу. Молотьба гороха, его неоднократные пересыпки, дальние перевозки, хранение на холоде и т. п. никакого вреда жуку причинить не могут. Благополучно перезимовав, он весной вылетает в поле; в большинстве же случаев жук попадает в поле с посевным горохом, не подвергавшимся обеззараживанию.

Жуки, заделанные при посеве с семенами гороха в почву, впоследствии почти все выходят на поверхность. Приводимая ниже таблица показывает, что обычная глубина заделки гороха при посеве мало препятствует выходу жуков. Следует принять во внимание, что этот опыт проводился на делянке, посеянной 8 апреля, т. е. в то время, когда, надо полагать, почва была сырая, что не могло не затруднить выхода жуков.

№ опытов	Количество высеянных зараженных семян	Глубина заделки в см	Количество жуков, вышедших на поверхность	Обнаружено при последующем анализе почвы	
				мертвых жуков	живых жуков
1	40	1	29	10	1
2	40	3	16	21	3
3	40	5	7	30	3
4	40	7	6	25	9
5	40	9	5	24	11
6	40	13	3	33	4
7	40	15	1	35	4

Никаких других с.-х. культур, кроме гороха, гороховая зерновка не повреждает.

Вредоносная деятельность этого насекомого чрезвычайно велика. Отмечены случаи, когда целые области вынуждены были отказываться от возделывания культуры гороха именно вследствие гибели посевов от гороховой зерновки.

Всхожесть гороха (в процентах)

№ по порядку	С жуками внутри	С пустой полостью	Контроль
1	28	32	95
2	34	30	97
3	18	10	98
4	23	19	95
5	22	—	92

Вред, причиняемый гороховой зерновкой, не ограничивается лишь уменьшением веса зараженного зерна: зерно теряет еще и всхожесть.

О влиянии повреждений, наносимых зерновкой гороху, на всхожесть последнего свидетельствует таблица, помещенная слева.

Мелкосортный горох, поврежденный зерновкой, теряет от 70 до 95% всхожести; крупносортный, как, например, Виктория, — до 70%.

Употребление в пищу такого гороха вызывает иногда случаи острых заболеваний — воспаление кишечника, почек и мочевых путей.

Географическое распространение гороховой зерновки чрезвычайно широкое: вся Европа (исключая крайний север), Северная и Центральная Америка, Япония, Индия, остров Куба. В СССР распространена почти всюду, где имеются посевы гороха, однако, основной очаг — УССР; в Средней Азии отмечен в верховьях Зеравшана, Калмашах, Джизаке и Катта-Кургане.

Красноногая зерновка (Bruchus rufimanus Boh.)

Жук достигает длины от 3,5 до 5 мм; верхняя сторона покрыта беловато-желтоватой, расплывчато-пятнистой волосистостью, иногда почти одноцветно-серой; надкрылья перед серединою с поперечным мелким вдавлением, основание усиков и передние ноги красно-желтые (рис. 85).



Рис. 85. Красноногая зерновка — Bruchus rufimanus Boh.

Красноногая зерновка в отличие от зерновой и чечевичной зерновок поражает не один какой-либо определенный вид растения, а несколько: русский боб (Vicia faba L.), фасоль (Phaseolus vulgaris L.), чечевицу (Lens esculenta Much.), горох (Pisum sativum L.).

Вредоносная деятельность красноногой зерновки весьма серьезна. По имеющимся сведениям она снижает урожай бобов до 70%. Поэтому, например, в Америке издан специальный закон по карантину бобов, воспрещающий перевозку последних в случае их заражения красноногой зерновкой более чем на 15%.

Распространена во всей Европе (кроме севера), Сев. Америке, Сев. Африке, в Иране, Турции и в Японии. В СССР — в западной Сибири.

Соевая зерновка [Bruchidius (Acanthoscelides) obtectus Say.]

Жук от 3 до 5 мм, продолговатый; переднеспинка кпереди конически сужена; задний конец тела желтовато-красный; основание усиков, их последний членик и вершинный край надкрылий красноватые; задние бедра перед вершиной с острым шипом; все тело густо покрыто волосками, которые имеют беловатую окраску на груди, желтовато-зеленую — на надкрыльях (рис. 86).

Самка соевой зерновки откладывает на растения в поле до 85 белых продолговатых (0,7 мм) яичек.

Личинка после вылупления достигает длины 0,66 мм, белая, вытянутая, безволосая, с тремя парами хорошо заметных ножек.

В конце своего развития она достигает 4,2 мм длины — безногая; заметно толстая и едва покрытая волосками.

Подобно другим зерновкам личинка проводит свою жизнь в зерне, питаясь его содержимым.

Окончив в течение 7—17 дней свое развитие и пройдя за это время 4 линьки, личинка окукливается.

Куколка—белая с ясно выраженным оформлением будущего жука.

В течение года соевая зерновка дает несколько поколений. В Италии, например, где ее развитие совершается в 15—20 дней, она дает 4—5 поколений; в странах более северных она развивается в течение 20—80 дней, так что в году может быть 2—3 поколения.

Вредоносная деятельность соевой зерновки весьма значительна. Размножение ее может достигать очень больших размеров; отмечались, например, случаи, когда с одного растения собирали сразу до 28 жуков. Ясно, что в данном случае урожай должен был погибнуть целиком.

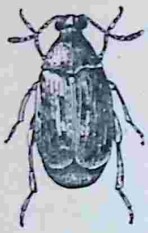


Рис. 86. Соевая зерновка — Acanthoscelides obtectus Say.

В борьбе с соевой зерновкой перемена культуры бобовых не может дать положительных результатов, так как она с одинаковым успехом развивается на горохе, фасоли, чечевице и на турецких бобах.

Попадая с урожаем бобов в зернохранилища, она здесь не размножается, но продолжает уничтожать зерно.

Распространена по всей Америке, почти во всех тропических и теплых странах, в Северной и Южной Африке, тропической и восточной Азии, в Японии, Иране, на острове Мадейра, на Азорских островах, в средней и северной частях Европы — только в складах, в южной Европе (приблизительно до широты Вены) на средиземноморском и черноморском побережьях. В СССР—на юге Кавказа; есть опасность акклиматизации на значительной территории южных районов Союза.

Семейство Долгоносики, или слоники (Curculionidae)

Амбарный долгоносик (Calandra granaria L.)

Темнокоричневый или почти черный жук, длиной обычно 3—4 мм (по выходе из куколки жук светлокоричневый и только на 28-й день он приобретает окончательную окраску). Тело жучка узкое, удлиненное; переднеспинка немного короче надкрылий и покрыта крупными точечными ямками; надкрылья имеют глубокие продольные бороздки; головка вытянута наподобие хоботка (рис. 87). Перепончатые (летательные) крылья недоразвиты, вследствие чего жучок летать не может. Ноги развиты хорошо: 1 м жучок может пробежать в 3—4 минуты.

Задние членики брюшка у самки прямые, у самца изогнутые внутрь (рис. 88). Размеры жуков очень сильно варьируют, и в зависимости от условий развития их они могут быть длиной от 2,8 до 5,2 мм.

Размножается амбарный долгоносик, как и все жуки, посредством яиц. Перед кладкой происходит спаривание, причем замечено, что в благоприятных условиях самка спаривается перед откладкой каждого яичка, т. е. 1—3 раза в день. В менее благоприятных условиях откладка яиц и повторное спаривание происходит гораздо реже и растягивается на несколько месяцев. Многократное спаривание, впрочем, необязательно, так как будучи однажды оплодотворенной, самка может откладывать вполне нормально развивающиеся яички без участия самца. Как показали наблюдения [1], продолжительность спаривания колеблется от 2 до 6 часов.

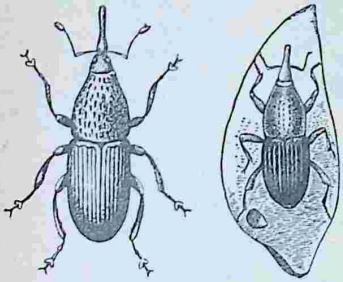


Рис. 87. Амбарный долгоносик Calandra granaria L. (по Back'y).

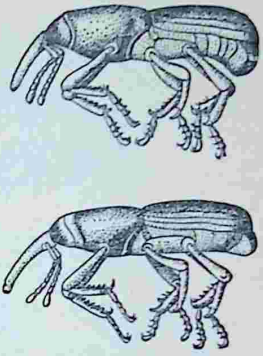


Рис. 88. Амбарный долгоносик:
самец (сверху) и самка.

Интенсивность откладки яиц долгоносиком находится в теснейшей зависимости от окружающей температуры, определяющей и интенсивность жизни долгоносика, а именно:

При 3,1°Ц и ниже — жучок не проявляет признаков жизни;
» 3,7°Ц — едва заметные движения;
» 4,37°Ц — жизнь проявляется очень слабо;
» 5°Ц — тоже довольно слабо;
» 10°Ц — движения медленны, питания незаметно;
» 11,25—12,5°Ц — жуки живут и питаются нормально, спаривания не наблюдается;
» 12,5—13°Ц — начинают спариваться, но редко;
» 13,7—15°Ц — спаривание наблюдается часто, но не каждый день;
» 16,2—17,5°Ц — спариваются и откладывают яйца не каждый день;
» 18,7—20°Ц — откладка яиц происходит каждый день по одному, при благоприятных условиях спариваются ежедневно.

Откладка яиц амбарным долгоносиком происходит круглый год, но при том, однако, условии, если температура в зернохранилище не

[1] А. И. Страхов-Колчин. Амбарный долгоносик «Труды Воронежской станции по борьбе с вредителями растений», выпуск I, Воронеж, 1915 г.

ниже 12°Ц. Всего самка откладывает в течение 3—4 месяцев в среднем 150 яиц, но при благоприятных условиях может отложить 200 и даже 300 яичек, причем количество яиц, откладываемых самкой ежедневно, также зависит от температуры: при 15—17° — одно яйцо через несколько дней; при 23—27° — два, три яйца в сутки.

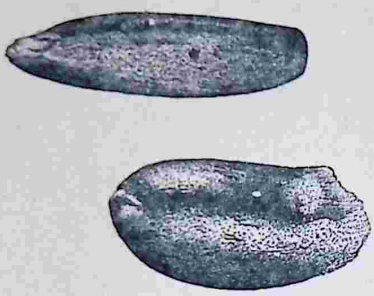


Рис. 89.

Сверху — зерно ржи с «пробкой» (белое пятно) и с готовым помещением для яйца (черное пятно — вход в него); снизу — зерно пшеницы с «пробкой» (белое пятно).

После откладки яиц самки живут еще около месяца и затем умирают.

Яичко имеет правильную овальную форму; длина его 0,6—0,7 мм, ширина 0,3—0,4 мм; яичко желтоватого или сероватого цвета. Откладывается оно обычно в желобке зерна (рис. 89), где самка своим хоботком прогрызает ямку, несколько косо по отношению к длине зерна. Затем самка повертывается к ямке в зерне задней стороной и осторожно выпускает яйцо (рис. 90). Так как диаметр яйца несколько больше диаметра отверстия, оно сжимается и проходит внутрь зерна с напряжением. После этого самка выпускает из анального отверстия слизеподобные, быстро затвердевающие выделения, которыми и заделывает ямочку в зерне. Выделения быстро засыхают и образуют пробочку, через которую не может проникнуть ни воздух ни вода. Место откладки простым глазом или даже с помощью небольшой лупы почти невозможно отыскать.

Обычно в каждое зерно откладывается не более одного яйца. Бывают, однако, случаи, когда в зерне встречаются по два, по три яйца, но это происходит или благодаря недостатку пищи, когда одна и та же самка должна использовать зерно несколько раз, или — это наиболее частый случай — когда разные самки разновременно используют одно и то же зерно. В крупные зерна, как, например, кукурузные, самка откладывает по два яичка.

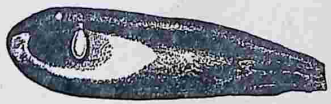


Рис. 90. Зерно ржи с отложенным в него яйцом (на зерне сделан срез).

Охотнее всего яички откладываются жуком во влажные зерна ржи, пшеницы и затем ячменя, но развивается он и в зернах овса, гречихи, риса, кукурузы, сорго, канареечного семени и в макаронах. Не может развиваться амбарный долгоносик в муке, сухарях, пряниках, баранках, саго, сахаре и т. п. В зерна подсолнечника, гороха, бобов, фасоли, вики, льна, конопли и в семена сахарной свеклы амбар-

ный долгоносик яиц не откладывает, так как, находясь в них, и сам погибает от голода.

Развитие яичка зависит главным образом от температурных условий: так, например, при температуре ниже 0°Ц яйцо гибнет; погибает оно также и при 33,7°Ц в сухой атмосфере (рис. 91).

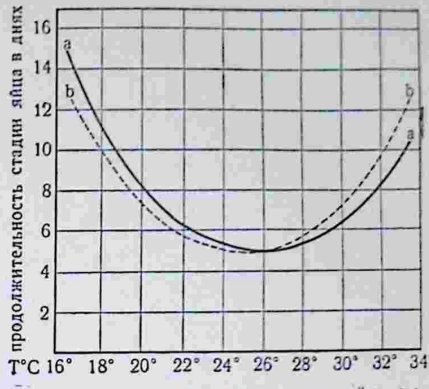


Рис. 91. Продолжительность стадии яйца амбарного долгоносика в зависимости от температуры:

а — на основании опытов, *б* — предположительно, при отсутствии ночного положения температуры

Меньшее влияние на яйцо оказывает влажность; сильная сухость зерна яичком иногда переносится без вреда; излишняя влажность, а также и свет вредного влияния на развитие яйца не оказывают. Через 6—12 дней после откладки яичек из последних вылупляются личинки. По наблюдениям А. И. Страхова-Колчина, развитие яйца при 18,7°Ц происходит в следующем порядке.

Первые дни поверхность яйца — зеркальная,
на 3-й день появляются мелкие морщинки,
на 8-й день яйцо делается матовым,
на 11-й день просвечивают челюсти личинки, а на 12-й день — личинка выходит из яйца.

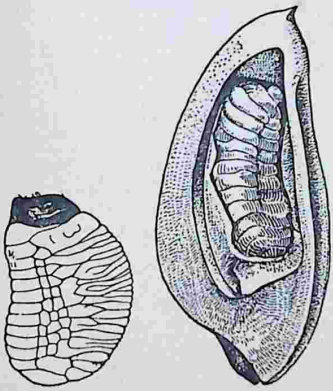


Рис. 92. Личинки амбарного долгоносика, в зерне (справа) и вне зерна (по Back'y).

Оболочку яйца личинка прорывает, как правило, со стороны, противоположной пробке.

По выходе из яйца величина личинки не превышает 0,58 мм, взрослая достигает 3 мм длины (рис. 92).

Личинка белого цвета с коричневой головкой, ножек она не имеет и ползать не может; в зерне личинка лежит согнутой серпообразно (рис. 92).

После вылупления личинка немедленно вгрызается в мучнистое содержимое того зерна, в котором она находится, и к концу своего развития успевает почти нацело съесть все зер-

но, от последнего остается только оболочка с экскрементами личинки.

В том случае, когда личинка выпадает из зерна, она погибает, так как не может вточиться в другое зерно, хотя бы оно и было надломлено или вообще с поврежденной оболочкой. По этой причине амбарный долгоносик не может развиваться, например, в пшене, в которое он откладывает яйца при отсутствии других зернопродуктов. Для полного развития личинки одного мелкого зерна (пшена) в этом случае нехватает и, съев его полностью, она выпадает из него и погибает.

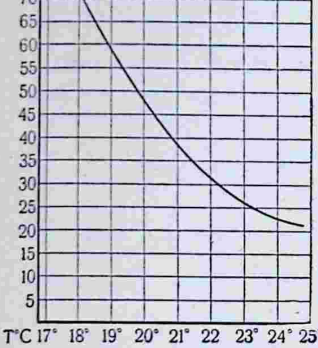


Рис. 93. Продолжительность стадии личинки амбарного долгоносика в зависимости от температуры (влажность зерна 15—16%).

В зернах риса личинки развиваются, но некоторая часть личинок также выпадает и погибает; выпадающие куколки впоследствии обычно дают жуков.

Личинка может жить и развиваться лишь в зернах определенной влажности. Если последняя равна 12% или ниже, то личинка гибнет; повышение влажности, наоборот, ускоряет рост личинки. Необходимо, однако, отметить, что при большой влажности зерна (плесневеющее и преющее зерно) много личинок гибнет от всевозможных грибков.

В большой зависимости находится развитие личинки также и от температуры. Так, например, при уже цитированных выше опытах А. И. Страхова-Колчина оказалось, что при обычной влажности зерна (15—16%) и при температуре 25°Ц личинка развивалась в 21 день; при той же влажности и при температуре 17,2°Ц личинка развивалась в течение 84 дней. При температуре 4°Ц личинка прекращает свой рост, а при температуре — 5°Ц погибает. Также погибает личинка и при температуре 50°Ц (экспозиция 6 часов).

В зависимости от температуры и влажности стадия личинки длится от 3 до 6 недель (рис. 93). В течение своей жизни личинка линяет 4 раза. После третьей линьки она еще некоторое время питается, а затем приминает вокруг себя все отбросы и смачивает их быстро застывающей жидкостью, в результате получается колыбелька. Затем она прекращает питание и впадает в состояние полного покоя; в этой стадии она носит название «пронимфа».

С течением времени грудные сегменты пронимфы утолщаются, тело становится тоньше и стройнее. Затем начинается образование усиков, хоботка, ножек, крылышек. После этого шкурка пронимфы

лопается и из нее выходит вполне сформировавшаяся куколка. Образование куколки совпадает с 4-й линькой.

Продолжительность стадии пронимфы также находится в зависимости от температуры и длится от 2,5 до 6,5 дней (рис. 94).

Куколка амбарного долгоносика свободная, длина ее колеблется в пределах 2,7—4,3 мм, цвет желтоватый, тело покрыто очень нежной кожицей, через которую просвечивают зачатки головы, ножек и крыльев будущего жука; длина куколки 3,5—4 мм (рис. 95).



Рис. 94. Продолжительность стадии пронимфы амбарного долгоносика в зависимости от температуры.

Куколки и пронимфы, выпадающие из зерен, в противоположность личинкам не погибают и дают жуков. Развитие куколки находится в зависимости отвлажности и температуры, хотя и в меньшей степени, чем это имеет место по отношению к личинкам. Это обстоятельство понятно, если принять во внимание, что куколка во время своего развития не нуждается в пище. Куколки погибают при t°+50°Ц (экспозиция 6 часов).

Белый цвет куколка имеет сразу же по выходе из стадии пронимфы; по мере же ее развития цвет становится все более и более темным, переходя на некоторых частях тела в светлокоричневый.

Ко времени выхода жука шкурка куколки лопается и он ее отбрасывает с помощью ножек и движением всего тела.

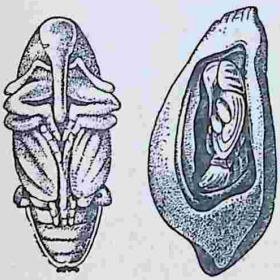


Рис. 95. Куколки амбарного долгоносика (справа — в зерне) и вне зерна (по Back'y).

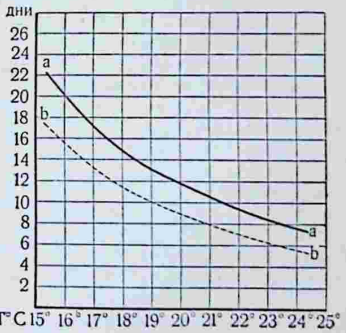


Рис. 96. Продолжительность стадии куколки в зависимости от температуры: *a* — время окрашивания челюстей; *b* — время выхода жука.

Зависимость продолжительности стадии куколки от температуры значительная. По данным Страхова-Колчина, продолжительность стадии куколки колеблется от 7 до 22 дней (рис. 96).

Молодой жук амбарного долгоносика редко выходит из зерна сейчас же по выходе из куколки. Обычно он остается в зерне

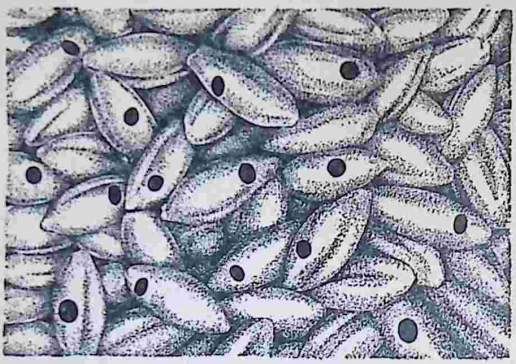


Рис. 97. Пшеница, поврежденная амбарным долгоносиком.

2—5 дней, питаясь остатками содержимого зерна. За это время его наружные покровы успевают достаточно затвердеть и приобрести светлокоричневую окраску.

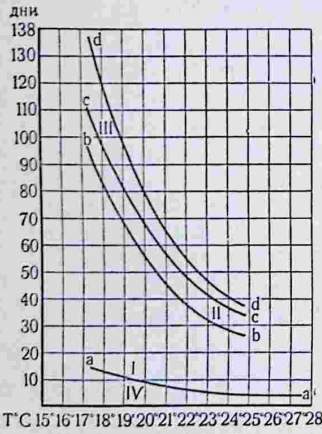


Рис. 98. Продолжительность развития амбарного долгоносика:

a — день выхода личинки из яйца; *b* — день окукления личинки; *c* — день выхода жука из куколки; *d* — день, в который долгоносики начинают спариваться (приблизительно); *I* — период личинки; *II* — период куколки; *III* — период между отрождением жука и началом спаривания; *IV* — период яичка.

Для выхода из зерна жук прогрызает в оболочке круглое отверстие (рис. 97). Через несколько дней по выходе из зерен молодые жуки приступают к спариванию.

Общий цикл развития амбарного долгоносика проходит в течение 38—140 дней—в зависимости от условий, при которых происходит развитие (см. диаграмму на рис. 98). В зависимости от этого же определяется и число генераций долгоносика. Число возможных генераций амбарного долгоносика для средних широт нужно считать не менее двух; в более южных — не менее трех-четырех. В условиях жаркого климата, а также и при комнатной температуре амбарный долгоносик может дать до 5 генераций.

В условиях средних широт первое поколение амбарного дол-

гоносика от перезимовавших жуков появляется в июне, а второе в сентябре, но вследствие растянутости кладки яиц самкой, как уже говорилось выше, в течение года можно встретить все стадии амбарного долгоносика.

Зимует этот вредитель во всех стадиях. Жук для зимовки забирается обычно в места, защищенные от резких колебаний температуры, в зерно, в просыпь, щели, тару, в середину выеденных им же зерен и т. д.; здесь он впадает в оцепенение и в таком состоянии находится до наступления теплого времени. Вообще же в течение своей жизни жуки амбарного долгоносика предпочитают держаться теплых и влажных мест. Оптимальная температура для долгоносика находится в зависимости от влажности.

Количество жуков	% влажности	Количество потомства
10 пар	19	2 000 экземпляров
»	16	1 000 »
»	14	440 »

По наблюдениям А. И. Страхова-Колчина, жуки при 27° Ц во влажной атмосфере чувствуют себя хорошо; в сухой же атмосфере их состояние делается угнетенным уже при 23,7° Ц. Насколько велика зависимость жизнедеятельности амбарного долгоносика от влажности зерна, показывают следующие опыты, проведенные Воронежской станцией защиты растений (см. таблицу вверху).

Низкие температуры амбарный долгоносик переносит довольно стойко, хотя и не любит сквозняков и холода. Влияние температуры на продолжительность жизни жуков амбарного долгоносика, по данным НИИЗ МГУ, таково (см. таблицу).

Температура по Ц	Продолжительность жизни	Температура по Ц	Продолжительность жизни
— 17,8°	4,5 часа	+ 5,5°	105 дней
— 15,0°	7,5 »	+ 12,2°	873 дня
— 8,3°	14 дней	+ 35,5°	13 дней
— 5,0°	33 дня	+ 50,0°	3 часа
— 2,7°	46 дней	+ 54,4°	30 минут
+ 3,7°	111 »		

Обитает долгоносик большей частью в подпольях, в углах, щелях, в зерне, под мешками и между ними.

Поселяясь в зерне, амбарный долгоносик держится преимущественно в верхних его слоях. Исследования, проведенные в этом направлении, показали, что «во время летнего хранения зерна в силосах московского элеватора, типа линейного, амбарный долгоносик может принести ему самые большие потери лишь в верхнем слое насыпи, толщиной в 0,5—1 м. За 5—6 месяцев хранения зерно может потерять в весе до 40% и лишиться полностью семенных и товарных качеств. Что же касается слоев зерна глубже 1 м, то здесь амбарный долгоносик может являться большим и опасным вредителем зерна лишь в углах и по стенам силоса, где имеется доступ свежего воздуха в зерно и возможность передвижения»

и далее: «деревянные четырехугольные силосы с неплотными стенками являются непригодными для безопасного хранения зерна в летнее время, так как имеющиеся в них щели и отверстия дают возможность жукам существовать на всей глубине зерновой насыпи и расселяться свободно не только по зерну данного слоя, но даже и по другим силосам.

Обоняние у жучка развито хорошо: известно, например, что некоторые пахучие вещества (нафталин, деготь и пр.) действуют на него отпугивающе и он старается от них уйти. Не любит жучок также внезапного изменения света, шума, перемещения предметов, в которых он находится, и т. п. В этих случаях он впадает в состояние оцепенения или, как говорят, «притворяется мертвым». Притворившись мертвым, жучок всегда подбирает лапки и усики, тогда как у действительно мертвого жучка они торчат в стороны. Состояние оцепенения жучка обычно длится от 1 до 5 минут, но в некоторых случаях может быть и гораздо дольше, что нужно всегда иметь в виду при обследованиях.

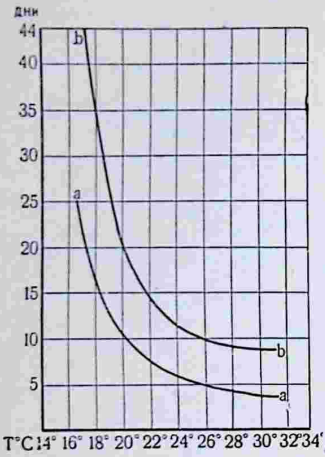


Рис. 99. Продолжительность жизни жука амбарного долгоносика без пищи:
а — в сухой атмосфере; *b* — в сильно влажной атмосфере.

Стойко переносит жук и другие неблагоприятные факторы: например, при дозировке цианистого водорода в 1 объемный процент при экспозиции в 22 часа жуки, будучи помещены вновь в нормальные условия, оживали через 48 и даже через 70 часов. Или, например, другой фактор: будучи погруженными в воду в течение 10 дней, жуки оживали после извлечения их оттуда через 4 часа.

Жук живет довольно большой срок: самка живет 3—4 месяца, самец 5, а по некоторым данным даже 10 месяцев.

Жуки амбарного долгоносика питаются зернопродуктами и уничтожают их в значительно большем количестве, чем их личинки. Жуки особенно много портят зерен: уничтожив наиболее нежную часть одного зернышка, они переходят на другое, третье и т. д. Жуки, однако, могут долго оставаться жизнедеятельными и без пищи (до 2 месяцев).

В сухой атмосфере жуки без пищи погибают значительно быстрее, чем во влажной (рис. 99).

Пищей жуку амбарного долгоносика служат следующие продукты: рожь, пшеница, ячмень, рис, овес, гречиха, пшено, мака-

роны, сухари, кукуруза, сорго, канареечное семя, баранки, пряники и некоторые другие. Жук может отчасти питаться даже сахаром рафинадом, но в этом случае он через несколько времени все же гибнет.

Не может питаться жук целыми зернами гороха, вики, чечевицы, фасоли, бобов, проса, льна, конопли, семенами сахарной свеклы и подсолнечника.

Гибнут жуки амбарного долгоносика также и в том случае, если зерно имеет влажность ниже 12%, так как питаться они такими зернами не могут.

Как показали опыты [1], амбарный долгоносик некоторым продуктам отдает явное предпочтение.

Поместив жуков в центральную часть камеры (рис. 100), автор затем наблюдал следующее их распределение по боковым отделениям, где находились различные культуры зерна:

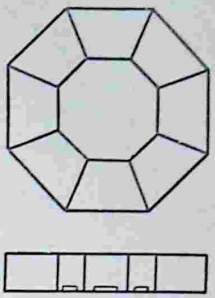


Рис. 100. Ящик с восемью камерами, применявшийся для определения выбора пищи амбарным долгоносиком.

Название хлебов	Пленки не очищены в %	Пленки очищены у пленчатых хлебов в %	Разница в %	Примечание
Рожь	30,38	24,97	— 5,41	
Пшеница	22,36	20,24	— 2,12	
Ячмень	13,13	16,87	+ 3,74	
Овес	13,06	13,67	+ 0,69	
Кукуруза	8,97	10,21	+ 1,24	
Просо	4,75	6,65	+ 1,90	
Подсолнечник	3,42	4,10	+ 0,68	
Горох	2,17	2,57	+ 0,40	
Центральный отдел	1,76	0,64	— 1,12	Помещен несъедобный мусор

Как видно из таблицы, наиболее излюбленным продуктом оказалась рожь, затем пшеница и ячмень. Видно также, что освобождение зерен от пленок не вызвало существенных изменений результатов опыта.

Любопытно отметить, что свежий овес посещается жуками так же охотно, как и свежая рожь. Но по мере того, как оба эти продукта утрачивают свою свежесть, положение резко меняется.

---

[1] Из опытов с амбарным долгоносиком. «Записки СХИ», т. VII, Воронеж, 1927 г.

Культура	I	II	III	IV
Рожь	17,3%	22,5%	36,4%	45,4%
Овес	17,7%	16,7%	12,8%	5,3%

Та же последовательность наблюдалась А. И. Стюфляевым и при опытах с размножением долгоносиков в различных культурах.

В камеру на 1 месяц было помещено 20 долгоносиков.

Последующий подсчет потомства показал следующее:

Количество молодых особей					
во ржи	в пшенице	в ячмене	в кукурузе	в овсе	в горохе, просе и подсолнечнике
64	46	40	8	8	0

В горохе, просе и подсолнечнике, как видно, жуки яичек не откладывали.

Опытами того же автора установлено, что в муке перечисленных выше зернопродуктов долгоносики в конце концов погибали.

Амбарный долгоносик имеет немало врагов из мира насекомых из семейств Braconidae и Chalcididae. Их самки откладывают яички в то же зерно, куда отложено яйцо жука, и через то же отверстие; вылупившаяся личинка уничтожает личинку или куколку долгоносика. К сожалению они не встречаются в таком количестве, чтобы действительно могли влиять на уменьшение вредителя. К тому же, по последним английским данным, у этих полезных насекомых имеются свои очень серьезные враги, которые уничтожают их не менее успешно, чем они личинок долгоносика. При вскрытии зерен, пораженных амбарным долгоносиком, зачастую находили мертвую личинку или куколку долгоносика и мертвого же взрослого наездника с прицепившимся к нему пузатым клещом (Pediculoides ventricosus Newport).

Из паразитов амбарного долгоносика следует отметить: Cerocephala formiciformis (elegans Westw), Cerocephala conigera Westw, Dibrachys sp., Chremylus (Panecerus) rubiginosus Nees, Lariophagus distinguendus Först, Pteromalus tritici Gonreau, Pteromalus calandrae Now., Pteromalus oryzae Cam; Meraporus utibilis Tuck., Meraporus vandinei Tuck., Meraporus reguistetus Tuck.

Хищниками для личинок долгоносика являются:

Pediculoides ventricosus Newport — пузатый клещ, Silvanus surinamensis — суринамский мукоед.

По имеющимся материалам [1], из паразитов амбарного долгоносика, имеющих существенное значение, в СССР пока обнаружен Lariophagus distinguendus Först [2].

Величина этого насекомого 2 мм (рис. 101); голова, грудь и брюшко — блестящие черные; стебельки усиков — буро-желтые; вертлужные кольца, голени и лапки — желто-бурые. Обнаружен в бывших Полтавской, Киевской, Харьковской, Воронежской, Ставропольской и Терской губерниях, а также в Кубанской и Донской областях.

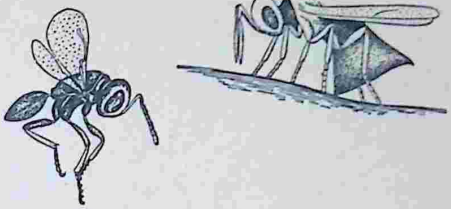


Рис. 101. Паразит амбарного долгоносика — Lariophagus distinguendus Först:
слева — самец; справа — самка, откладывающая яйца.

Личинка этого паразита питается личинками и куколками долгоносика.

Откладка яиц самкой L. distinguendus ярко описана Рябовым: «к зерну с подходящей стадией жука, лежащему в центре чашки Петри или на другом конце пробирки, самка наездника направляется без колебаний и почти по прямой. Примесь здоровых зерен не меняет дела, но уже здесь в куче, выстукиванию (усиками—*П. Ш.*) подвергаются как здоровые, так и больные зерна, хотя первые выстукиваются как бы мимоходом, неряшливо. Иное дело зерно с долгоносиком; здесь самка трудится долго, даже и тогда, когда зерно с жуком, с мертвой личинкой или уже покинуто. Особенно тщательно выстукивается зерно, содержащее подходящую стадию долгоносика; все доступные стороны его осматриваются самкой». Найдя подходящее место, самка вонзает свой яйцеклад в зерно и откладывает туда яйцо. В большинстве случаев личинка долгоносика после этого делается мало подвижной и слабо реагирует на уколы.

Стадия яичка при 26—27° Ц длится 1,5—2 суток; при 8° и ниже— до 13 суток. Вылупившаяся после этого срока личинка (рис. 102) живет 11—17 дней (при 15—18° Ц) и затем окукливается на шкурке уничтоженной ею личинки амбарного долгоносика (рис. 102). После этого, через 10—11 дней из куколки выходит взрослый наездник.

Взрослые наездники, повидимому, не питаются, так как в неволе без пищи и влаги они жили до 30 дней; впрочем сахарный сироп они пьют охотно.

---

[1] О возможности применения паразитарного метода в борьбе с амбарными вредителями. Ростов на Дону, Краевая станция защиты растений, 1925 г.

[2] Описан: а) Ruschka, F. Zur Morphologie und Systematik, des Kornkäfer Chalcidiers Lariophagus distinguendus, Först. Zeitschrift angewandte Entom, Berlin, VII, No 2, 1921. б) Курдюмов Н. В., Notes on Pteromalidae. Русск. энтом. обозрение, т. XIII, № 1, 1913. в) Waterston J. Report on parasitic Hymenoptera, bred from pests of stored grain. Report Grain Pests (War) Committee. Royal Societi, London, 1921.

Спаривание наездников наступает иногда в первые же сутки их выхода из зерна, причем в течение суток самки откладывают в среднем 5—6 яиц; всего же они откладывают примерно 40—80 яиц. Весь цикл развития наездника протекает в среднем в 35—40 дней.

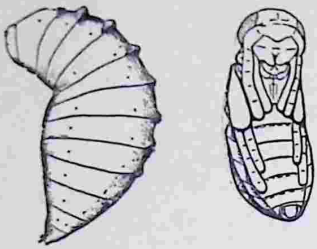


Рис. 102. Личинка (слева) и куколка паразита (Lar. distinguendus Först) амбарного долгоносика.

Паразитов этого наездника не обнаружено, за исключением пузатого клеща.

Родиной амбарного долгоносика считают побережье Средиземного моря, откуда он распространился чуть ли не по всему миру.

Космополит. Широко распространен по всей Европе, Америке, Новой Зеландии, Английской Колумбии. В СССР в больших количествах: в Средней Азии за исключением горной части Киргизии (отсутствует в окрестностях Иссык-Куля и, вероятно, в горной части Киргизии вообще), в Закавказье, Крыму, на Украине, Казахстане, в Нижнем Поволжье, Воронежской, Сталинградской, Куйбышевской областях и в южной части Курской области. В областях средней и северной полосы Союза он встречается почти всюду, но как завозимый и где он ввиду краткого периода теплого времени может дать лишь одно поколение, почему и не является таким бичом, каким он есть на юге.

Рисовый долгоносик (Calandra oryzae L.)

Жук рисового долгоносика во многом очень походит на амбарного как по внешнему виду, так и по своему развитию. Это обстоятельство неоднократно служило причиной многочисленных ошибок, когда рисового долгоносика, находимого в полевых условиях, принимали за амбарного.

Различия между ними, однако, есть и, как это мы увидим ниже, весьма существенные.

Жук рисового долгоносика имеет узкое, удлиненное тело (3 мм) темнокоричневой матовой окраски; головка вытянута как у амбарного, причем основание вытянутой части головки покрыто глубокими морщинками (рис. 103). Надкрылья покрыты точечными бороздками с узкими промежутками.

Бороздки через одну покрыты редкими, короткими желтыми щетинками. Переднеспинка густо покрыта точечными ямками, так что посредине ее нет свободной от этих точек гладкой, продольной, узкой линии, какая имеется у амбарного долгоносика. На надкрыльях имеется четыре красноватых пятна, расположенных (по два на каждом) у основания и у вершины надкрылий.

Жук имеет хорошо развитые крылья, которые дают ему возможность перелетать на довольно большие расстояния. Наличие кры-

льев у рисового долгоносика служит главным признаком, отличающим его от амбарного.

В отношении величины между рисовым и амбарным долгоносиками может и не быть разницы, так как амбарный долгоносик, развившийся, например, в зерне гречихи, будет равен по величине рисовому, развившемуся в зерне пшеницы.

По отношению к неблагоприятным температурным условиям рисовый долгоносик обладает меньшей стойкостью, чем амбарный. Так, например, замечено, что рисовый долгоносик более чувствителен к низким температурам и особенно чувствителен к повышенной температуре во влажной среде.

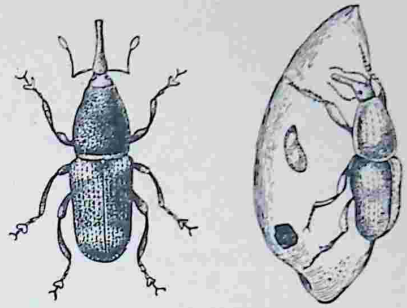


Рис. 103. Рисовый долгоносик — Calandra oryzae L. (по Back E. A.).

В отношении низких температур жук рисового долгоносика менее устойчив, чем амбарный. Так, например, приводятся следующие данные о продолжительности жизни жуков рисового долгоносика при различных температурах (см. таблицу).

Температура по Ц	Продолжительность жизни	Температура по Ц	Продолжительность жизни
—17,7°	4 часа	—1,1°	8 дней
—15,0°	4,5 часа	+1,0°	16 »
— 6,6°	3 дня	+4,0°	16 »
— 3,9°	3—6 дней		

Так же, как и амбарный, рисовый долгоносик недолюбливает шума, встряски и сквозняков и также держится темных мест, например, в углах, щелях, между мешков и т. п.

В тех случаях, когда жук бывает потревожен (неожиданный яркий свет, сильный толчок, холод и т. п.), он впадает в состояние оцепенения.

В отношении образа жизни, корма, откладки яиц рисовый долгоносик почти ничем не отличается от амбарного.

Не безынтересно отметить большую стойкость рисового долгоносика в отношении сухости питательного продукта.

В то время, как амбарный долгоносик гибнет в зерне с влажностью 12% и ниже, рисовый продолжает питаться в течение 42 дней при влажности зерна всего в 8%. То же и в отношении развития: рисовый долгоносик перестает развиваться в зерне с влажностью в 6,7% и ниже, тогда как минимальная влажность зерна, при которой может развиваться амбарный, равна 12%.

В умеренных широтах рисовый долгоносик менее плодовит, нежели амбарный, но на юге самка в течение 140 дней может отло-

жить до 580 яиц. В течение суток самкой откладывается до 20 яичек.

Откладка яичек самками рисового долгоносика может происходить в течение круглого года, если температурные условия окажутся подходящими для этого (летом в поле и складах, зимою в теплых складах).

Срок развития яйца зависит прежде всего от температурных условий: при t° +10° Ц яйцо развивается в течение 9 дней; при +22,5°— 7,2 дня и при +36,4° — 6 дней.

Из яйца вылупляется личинка, весьма похожая на личинку амбарного долгоносика: белая, мясистая, в многочисленных складках, безглазая и безногая. Вылупившись из яйца, личинка вгрызается в содержимое зерна (рис. 104) или другого продукта, в который самкой было отложено яйцо; в таких продуктах, как, например, печенье, личинка проделывает ходы (чего, как мы уже видели выше, не может сделать личинка амбарного долгоносика).

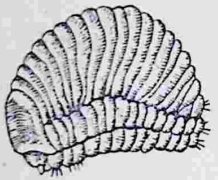


Рис. 104. Личинка рисового долгоносика.

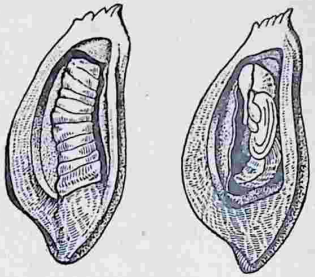


Рис. 105. Личинка и куколка рисового долгоносика внутри зерна пшеницы (по Back E. A.)

Развитие личинки в умеренных широтах продолжается, в среднем, 12—16 дней. Путем опытов установлено, что развитие личинки рисового долгоносика заканчивается: при t° +10° Ц — в 17 дней, при +22,5° Ц — в 15, при +36,4° Ц — в 12 дней.

Число линек, которые претерпевает личинка, видимо равно 4, причем после четвертой линьки личинка превращается в куколку.

Куколка — слегка желтоватого цвета, покрыта нежной, прозрачной кожицей, через которую просвечивают головка, ножки и надкрылья будущего жучка (рис. 105).

Куколка, выпавшая из зерна, не гибнет, как это происходит с личинкой, она, оставаясь в продуктах, продолжает развиваться и превращается в жучка.

Развитие куколки протекает в течение 7—10 дней: при температуре +10°Ц — в 10 дней, при +22° Ц — в 8 дней и при +36°Ц — в 7 дней.

По окончании своего развития куколка превращается в жучка, который так же, как и амбарный, после вылупления некоторое время остается в зерне, питаясь окружающим его продуктом. Через не-

сколько дней жучок прогрызает в оболочке зерна отверстие и выходит наружу.

Повреждения зерна рисовым долгоносиком очень характерны и сравнительно легко отличимы.

К спариванию жуки приступают уже через несколько дней после выхода из зерна.

Сам жук живет от 3 до 8 месяцев; как общее правило, самцы живут дольше самок. Зимуют все стадии: яйца, личинки, куколки, жуки [1].

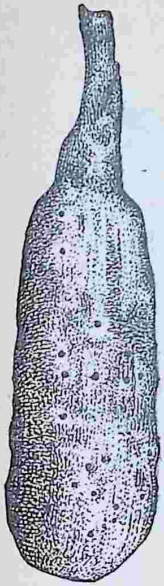


Рис. 106. Початок кукурузы с лётными отверстиями на нем жуков рисового долгоносика (по Back E. A.).

Весь цикл развития рисового долгоносика, в зависимости от климатических условий, заканчивается в 1—5 месяцев. Срок развития в 5 месяцев установлен при температуре: наименьшей +1,6° Ц, средней +13,5°, наибольшей +22,9°.

В соответствии с этими данными находится и наблюдаемое число генераций (поколений) в году: в умеренных широтах — 2 генерации, во Флориде — до 7; в Аргентине — 4—5; в Алабаме — 5.

Рисовый долгоносик несравненно всеяднее амбарного долгоносика. В список потребляемых им продуктов входят: мука, кукуруза (рис. 106 и 107), обрушенный рис (рис. 108), пшеница, рожь, ячмень,

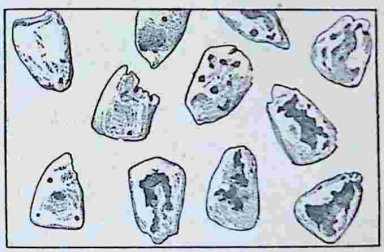


Рис. 107. Зерна кукурузы, поврежденные рисовым долгоносиком (по Back E. A.).

обрушенный овес, обработанный табак (случайные повреждения), каштаны, сорго, пшено, отруби, сухари, хлеб, печенье, макароны, сушеные яблоки и т. п. Однако развитие рисового долгоносика, как это было описано выше, возможно далеко не во всех тех продуктах, которые идут в пищу жуку. Оно не может, например, происходить в муке, хлебе, конопляном семени, пшене, отрубях, сахаре, сушеных яблоках и в других продуктах.

[1] Зимует ли долгоносик в поле и в какой стадии, не установлено (для СССР).

При отсутствии подходящего зернового продукта рисовый долгоносик довольно хорошо может развиваться в слежавшейся рисовой муке, если она имеет незначительный процент примеси риса; развивается также за обоями, если они имеют толстый слой засохшего клейстера, в крупном пшене. Пытается долгоносик развиваться и в сухарях, но законченное развитие получает ничтожный процент личинок, основная же масса их гибнет.

Совершенно иначе протекает жизнь долгоносика в южных странах, в условиях тропического и субтропического климата. Здесь рисовый долгоносик живет и размножается не только в зернохранилищах, но и в поле.

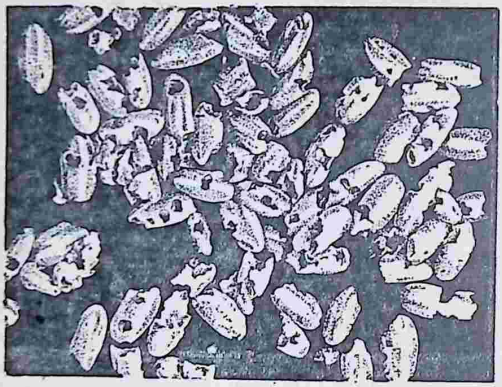


Рис. 108. Рис, поврежденный личинками и жуками рисового долгоносика.

Проводя весь цикл своего развития в зернохранилищах, жук рисового долгоносика летом летит в поле. Здесь он нападает на кукурузу и лишь в крайнем случае поселяется на других культурах: пшенице, ржи и т. п.

Наблюдались случаи, когда рисовый долгоносик, повреждая кукурузу, в то же время совершенно не трогал произраставшие рядом пшеницу, рожь, рис и бобы. Отсюда можно заключить, что долгоносик отдает явное предпочтение именно кукурузе. Замечено также, что долгоносик питается и откладывает свои яички в зерна лишь тех початков кукурузы, которые имеют недоразвившуюся или кем-либо поврежденную оболочку. Объясняется это обстоятельство тем, что жук не в состоянии пробуравить в оболочке отверстие и добраться до зерна.

Питается жук преимущественно зернами, находящимися в состоянии восковой спелости, и недолюбливает зерен молочной спелости, а также окончательно созревших.

Из яичек, отложенных долгоносиком в зерна кукурузы, развиваются личинки, которые впоследствии, вместе с зерном, попадают в зернохранилище, где и протекает дальнейшее развитие насекомого.

Жуки, оставшиеся в поле, перезимовывают здесь, забираясь в стебли кукурузы и в другие подходящие для зимовки места.

Продолжают ли свое дальнейшее развитие жуки, перезимовавшие в поле, неизвестно. Отмечены случаи, когда жуков находили вточившимися в плоды (груши и яблоки), где они оставались живыми в течение 42 дней. Это обстоятельство заставляет предполагать, что жуки долгоносика в соответствующем климате могут в течение весны и начала лета питаться какими-либо другими растениями и таким образом дождаться момента начала созревания кукурузы.

В числе паразитов и хищников, нападающих на личинок и куколок рисового долгоносика, отмечены следующие виды насекомых и клещей: Pediculoides ventricosus Newp. (нападает на все стадии долгоносика), Bruchabius laticeps Ashm., Aplastamorpha Wandinei Tucker., Lariophagus distinguendus Först. (Calandrae Now.), Lariophagus puncticollis Möll., Lariophagus utibilis Tucker., Chactospila elegans Westw., Rhabdepyris zeae, Turn., Watrst., Cechalonomia (2 вида).

Все вышеперечисленные паразиты и хищники были выведены из зараженных ими личинок и куколок Calandra, Bruchus и Sitodrepa [1].

Родиной рисового долгоносика считается Индия, откуда он распространился по очень многим странам; в частности долгоносик зарегистрирован в следующих странах: во всей Европе, в США, Нигерии, Аргентине, Австралии, на о. Ява, в Китае, Японии, Бразилии, на о. Цейлоне.

По мнению целого ряда авторов, рисовый долгоносик более распространен в странах субтропического и тропического климата.

В СССР широко распространен в республиках Средней Азии [2] и Закавказье, в Казахстане, на Кавказе, Украине и в Нижнем Поволжье. В средние и северные районы завозится с юга с рисом, где в случаях попадания в утепленные помещения очень быстро размножается и наносит огромный вред. Отмечен в Москве и Ленинграде. Зарегистрирован и на Камчатке.

2-й отряд. ***Чешуекрылые, или бабочки*** (Lepidoptera)

Бабочки имеют две пары плотных крыльев, покрытых чешуйками, часто очень ярких и различных цветов; чешуйки довольно легко стираются, и тогда крылья делаются стекловидными. Ротовые части сосущего типа в виде длинного спирального хоботка (рис. 44, стр. 50). Сами бабочки не вредят растениям и зернопро-

[1] По данным Waterston-Report on parasitic Hymenoptera, bred pr. pests. tc. 1921 г.

[2] В Средней Азии рисовый долгоносик впервые зарегистрирован в 1929 г.

дуктам; питаясь на цветках растений, они содействуют опылению их; иногда они не питаются вовсе.

Личинки бабочек, называющиеся гусеницами, имеют явно выделенную голову с грызущими ротовыми органами, тремя парами ног на груди и от 2 до 5 пар брюшных ножек. Куколки у бабочек в большинстве случаев бывают плотные, с плотно прилегающими в таких же плотных чехликах придатками — ноги, крылья, усики и т. п. Куколки часто покоятся в шелковистых (иногда очень грубых снаружи) коконах.

Куколка за весь период покоя не питается и не передвигается. Гусеницы очень прожорливы и за период своего развития могут уничтожать и повреждать огромное количество частей растений, зерна, продуктов и т. п. Вред от гусениц увеличивается тем, что избранная ими часть растения для питания (лист, клубень, корешок, зерно и т. п.) в большинстве случаев не съедается полностью, а только повреждается и гусеницы переходят к следующим частям. Лишь немногие гусеницы бабочек ограничиваются за весь период своего развития одним плодом, ягодой или зернышком (зерновая моль, рис. 118).

Семейство Огневки (Pyralidae)

Южная амбарная огневка (Plodia interpunctella Hb.)

Бабочка имеет в размахе крыльев 13—18 мм (рис. 109); у основания передние крылья окрашены в беловато-желтый цвет, вершины — в темнобурый; посредине крыльев идет широкая свинцово-серая перевязь; заднее крыло серовато-белое; голова и грудь — красно-оранжевые; самец от самки отличается по заметным половым придаткам на конце брюшка; в спокойном состоянии бабочка складывает крылья кровлеобразно.

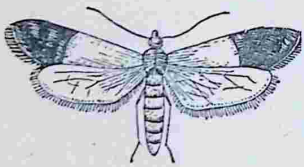


Рис. 109. Южная амбарная огневка — Plodia interpunctella Hb.

Появляющиеся весною из перезимовавших куколок бабочки спариваются обычно в день своего выхода из куколки. Спустя несколько часов после спаривания самка начинает откладывать яички, размещая их поодиночке непосредственно на продукты. Кладка яичек продолжается от 3 до 4 дней и притом преимущественно ночью. Всего бабочкой откладывается от 150 до 250 и даже до 400 яичек.

Яйца — овальной формы, белые, от 0,4 до 0,5 мм в диаметре. Вылупление гусениц из яичек происходит примерно через 2—4 дня после откладки последних.

Взрослая гусеница южной амбарной огневки достигает в длину 13 мм; основной цвет гусеницы — желтый с зеленоватым оттенком; голова светлокоричневая; затылочный щиток оранжевый; тело покрыто редкими одиночными и двойными волосками. Быстро ползает как вперед, так и назад.

Молодая гусеничка вгрызается внутрь продукта, служащего ей кормом, и постепенно делает здесь трубочку из паутинки. Если гусеница поселяется в муке, то она трубочку не делает, а так же, как и мельничная огневка, оплетает паутиной муку, зерно или кукурузу (рис. 110).

За время своего развития, т. е. в течение 25—40 дней, гусеница проходит 4 возраста, причем первые три из них сравнительно кратковременны.

Окончив развитие, гусеница после непродолжительного блуждания сплетает себе на мешке, в зерне, и тому подобных местах рыхлый коконч ик, в котором и впадает в период покоя (диапауза). Последний продолжается обычно от 10 до 20 дней, после чего гусеница линяет в коконч ике и превращается в куколку. Нередко гусеницы окукливаются открыто на продуктах — вне коконов.

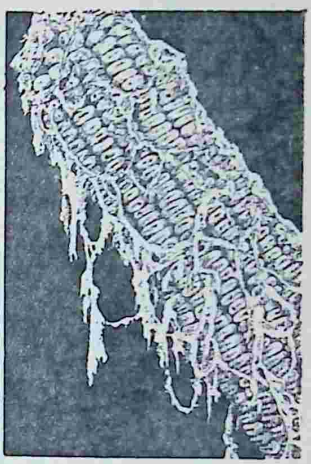


Рис. 110. Початок кукурузы, зараженный южной амбарной огневкой (по Back E. A.).

Куколка коричневая, гладкая, длиной 6—6,5 мм. Стадия куколки длится от 8 до 10 дней. Осеннее поколение куколок развивается дольше (до 30 и 40 дней) или остается на зимовку.

Зимует огневка также и в стадии гусеницы. Последняя при наступлении холодов, так же как и при окукливании, плетет себе кокон, зимует в нем и весною окукливается.

Полное развитие одного поколения южной амбарной огневки происходит при благоприятных условиях в течение 60—70 дней. Есть, однако, указания, что при очень благоприятных условиях развитие огневки может закончиться даже в течение 30—35 дней, а в течение года может развиться 3 и даже 4 поколения.

Вредоносная деятельность гусениц южной амбарной огневки заключается в уничтожении продуктов и, что особенно важно, в образовании комьев из продукта. Обитая в мешках, они особенно охотно прикрепляют устраиваемые ими комья к мешковине.

Предпочитая муку, особенно кукурузную, южная амбарная огневка уничтожает также всевозможное зерно, сушеные фрукты, пряности, изюм, конфеты, шоколад (отмечено в Сан-Франциско и СССР), сухие фрукты, сухие овощи, плоды Lisyphus spinachristi и многое другое.

Следует отметить случай, когда этот вредитель в массе появился на одной из шоколадных фабрик в Москве. Гусеницы питались

здесь изюмом, очищенным ядром орехов, миндалем и шоколадом.

Хорошо известна эта огневка на юге СССР, где она сильно вредит сушеному урюку и изюму.

Из паразитов южной амбарной огневки отмечены:

Habrabracon sp. — наружный паразит гусениц огневки,

Nemeritis canescens Grav. — паразит куколок (биология мало выяснена).

Географическое распространение южной амбарной огневки настолько широко, что она считается космополитом.

Родиной ее является, повидимому, Америка. Отмечена эта огневка в Европе, Северной Африке, Австралии, Средней Азии и в других странах.

В СССР распространена широко, но главным образом в южной полосе, где она является серьезным вредителем (Закавказье, Кавказ, Средняя Азия).

Зерновая (какаовая) огневка (Ephestia elutella Hb.)

Бабочка имеет в размахе крыльев от 12 до 17 мм. Передние крылья серые с белыми и черными крапинками; перевязи светлые с бурым окаймлением; могут быть слабо заметными; срединная перевязь прямая; вторая за срединной — слегка извилистая; в срединной клетке два поперечных темных пятна. Задние крылья бледносерые (рис. 111 — *1*).

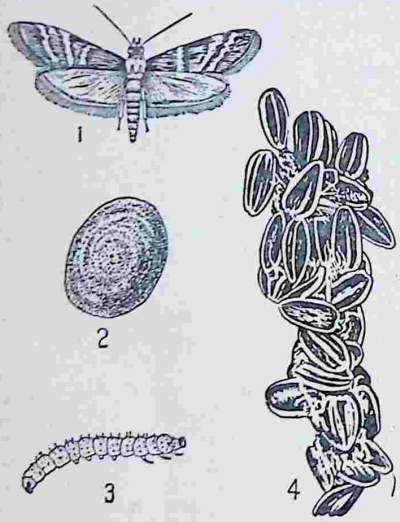


Рис. 111. Зерновая (какаовая) огневка — Ephestia elutella Hb.:
1 — бабочка; *2* — яичко; *3* — гусеница; *4* — паутинистое «гнездо» гусениц огневки.

Лёт бабочек из перезимовавших куколок происходит в начале июня. Бабочка живет всего лишь несколько дней.

Вскоре по выходе из куколок бабочки приступают к спариванию и затем к откладке яичек, размещая их поодиночке непосредственно на продукты. Откладка яиц происходит в сумерки и ночью и длится обычно от 2 до 4 суток; за это время бабочка успевает отложить их от 100 до 150 штук.

Яички бледножелтые, шарообразные, 0,35—0,45 мм в диаметре (рис. 111—*2*). Развитие яичка происходит в течение 4—5 суток.

Взрослая гусеница зерновой огневки 12—13 мм; голова красно-бурая, затылочный щиток черно-бурый, разделенный посредине узкой белой полоской. Вдоль спины проходит буроватая с розоватым оттенком полоса; по три таких же полоски имеются по бокам гусеницы, причем нижняя, третья, прерывистая; гусеница очень подвижная и может передвигаться как вперед, так и назад (рис. 111—*3*).

Вылупившиеся из яичек гусеницы немедленно же вгрызаются в корм (например, зерно, конфеты, сушеные фрукты и т. д.) и сплетают здесь трубочку из паутинок.

Стадия гусеницы продолжается от 30 до 50 и более дней (в холодное время). Затем гусеница плетет кокончик, впадает в оцепенение (диапауза), предшествующее окукливанию, и через 10—30 дней превращается в куколку. Последняя, смотря по температуре окружающего воздуха, продолжает развиваться, превращаясь через 9—10 дней в бабочку, или остается зимовать.

Зимовка происходит также и в стадии диапаузы гусеницы.

Все развитие одного поколения летом происходит таким образом в течение 50—90 дней. Следовательно, зерновая огневка может иметь в году 2—3 генерации и даже больше, если развитие ее происходит в теплых помещениях.

Следует заметить, что биология и вредная деятельность зерновой и южной амбарной огневок в общем значительно сходны между собой.

Гусеницами зерновой огневки поедаются следующие продукты: семена садовых и овощных растений, всевозможное зерно, сушеные фрукты, сухари, бисквиты, пряники, шоколад, конфеты, гербарии, коллекции насекомых и др.

Повреждаемые семена и зерна гусеницы соединяют паутинкой в комья (рис. 111—*4*).

Из паразитов зерновой огневки отмечены те же насекомые, которые отмечались для южной амбарной огневки, т. е. Habrabracon sp. и Nemeritis canescens Grav.

Географическое распространение зерновой огневки довольно широкое: Европа, Северная Африка, США, Австралия, Средняя Азия, Англия. В СССР отмечена во многих районах центральной и южной полосы Союза, но главным образом на Кавказе и в Средней Азии (Ташкент, Самарканд, Фергана, Ашхабад, Каннибадам, Исфыр, Варух, Кастакоу и др.).

Мельничная огневка (Ephestia kühniella Zeller.)

Бабочка в размахе крыльев имеет 20—25 мм (рис. 112—*1*); передние крылья пепельно-серые с двумя более светлыми зазубренными поперечными линиями (рис. 112—*2*); с наружной стороны вдоль каждой из этих линий идет черноватая каемка. Задние крылья беловатые, с более темными жилками и темным наружным краем. В спокойном состоянии крылья обвертывают тело бабочки, конец брюшка бабочка при этом загибает кверху.

Мельничная огневка, как показывает и само название этого вредителя, живет и развивается, главным образом, на мельницах.

Появляющиеся в начале весны бабочки мельничной огневки спариваются и откладывают (преимущественно ночью) яички. Яйца откладываются бабочкой в течение 2—7 дней поодиночке (реже группами по 2—5 яичек вместе) в щели, трещины, на муку, тару, мельничные сита, в самотеки, на различные части машин, на балки, стены и т. д. Число яичек, откладываемых одной бабочкой, колеблется от 150 до 300. Некоторые авторы указывают, что бабочка откладывает всего лишь 50 яиц (по Jakobi), другие — от 90 до 678 (по Landois). Во всяком случае, этот вопрос еще окончательно не решен; повидимому, большую роль здесь играют температурные условия, при которых происходит развитие вредителя.

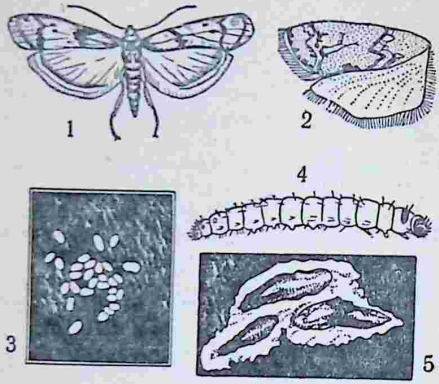


Рис. 112. Мельничная огневка — Ephestia kühniella Zeller:

1 — бабочка; *2* — левая пара крыльев бабочки; *3* — яички; *4* — гусеница; *5* — куколки в коконах (*1* — по Back E.; *3* и *5* — по Zacher Fr.).

Бабочки, не оплодотворившиеся в течение 3—4 дней (реже 6—8 дней) после окрыления, также откладывают яички, и лишь в отдельных случаях кладка не происходит без предварительного спаривания бабочек. Из неоплодотворенных яиц гусеницы не развиваются; в этом случае яички откладываются бабочкой в небольшом количестве: от 6 до 30 (редко до 200) штук. Самка живет от 8 до 13, самцы — до 10 дней.

Яйцо в момент его откладки самкой окружено клейкой жидкостью, которая быстро засыхает и крепко приклеивает яйцо к месту откладки. Величина яйца — 0,6 мм длины и 0,3 мм ширины (рис. 112—*3*).

Срок развития яичка при t° +20° Ц определяется в 7 дней, при t° +12° Ц — 21 день; некоторые авторы указывают срок в 4,5 дня при t° +18,8° Ц (по Chittenden).

Вылупившаяся из яичка гусеничка кремовато-белая, с рыжевато-коричневой головкой, с шестью продольными рядами мелких рыжеватых пятнышек у основания волосков. Взрослая гусеница огневки имеет в длину 16 мм (рис. 112—*4*).

Полное свое развитие при комнатной температуре гусеничка заканчивает в 38—39 дней (не свыше +27,7° Ц). Как минимальный

срок, при наличии благоприятных для гусеницы условий, указывается 24—25 дней [1].

За время своего роста гусеница претерпевает 4 линьки (при затянувшемся развитии 5), которые происходят в следующие сроки: I линька — через 7—8 дней (нередко на 20—23-й день) после выхода из яичка, II — через 16 дней (ранняя), III — через 33 дня (нередко на 40—46-й день) и IV — через 50—70 дней. В помещениях с низкой температурой последняя линька бывает через 68—120 дней.

Живут гусеницы мельничной огневки в особых цилиндрических трубочках из муки, склеенной секрецией (застывающей на воздухе в виде паутины) гусениц, которую они выделяют в течение своей жизни в очень большом количестве.

Подобные трубочки, если гусеницы находятся внутри мешков, бывают прикреплены глухим своим концом к мешковине. По мере накопления в трубочке экскрементов, а также и роста гусеницы последняя покидает ее, перебирается в другое место и приготовляет новую трубочку.

Света гусеницы не любят; свежий воздух — в противоположность большинству вредителей зернопродуктов — гусеницы любят и сквозняков не боятся.

Окончив свое развитие, гусеница покидает трубочку, оживленно движется некоторое время и окукливается. Окукливается гусеница в кокончике (рис. 112—*5*), сплетаемом ею из паутинки и помещаемом где-либо на мешках, стенах, балках, в трещинах и тому подобных местах. Гусеница, окуклившаяся по каким-либо причинам в трубочках, погибает.

После того как куколка окончит свое развитие, она превращается в бабочку.

Бабочки почти тотчас же после окрыления приступают к спариванию, а затем к откладке яиц.

В средней полосе СССР для полного развития насекомого требуется от 2½ до 3 месяцев, а при холодной погоде — до 5½ месяцев. Общее число поколений при этих условиях равно 2. Первое поколение выходит в ноябре-декабре, второе — в июле. Возможно и третье поколение, особенно на мельницах.

Замечено, что гусеница, появившаяся в холодное время года, почти не растет и ест очень мало. При наступлении тепла она начинает плести свою паутину и быстро развиваться.

Время развития зависит также от пищи гусеницы: так, яйца одной и той же кладки, но помещенные одни в муку грубого размола, а другие — в тонкую, совершенно сухую, дали бабочек: первые — через 52 дня, вторые — через 144 дня со времени откладки яиц.

Мельничная огневка в стадии бабочки не вредит никаким запасам, так как она совершенно не питается в течение своей кратковре-

[1] В природных условиях Германии гусеницы огневки развиваются в течение 120—130 дней, но нередко и 160—170 (по Körner). Следует отметить, что при наличии одинаковых условий гусеницы огневки развиваются не одинаково быстро (по Chittenden).

менной жизни (8—14 дней); вредит и весьма серьезно гусеница этой бабочки.

Пищей гусенице служат: мука ржаная и пшеничная, всевозможные крупы, рис, рожь, пшеница, кукуруза, сухие овощи и даже трупики бабочек. Замечено, что ржаную муку крупного помола гусеница предпочитает всем остальным продуктам. Степень влажности продукта, которым питается гусеница, видимо большого значения для нее не имеет, так как она обладает достаточно сильными челюстями (может питаться сухими зернами кукурузы).

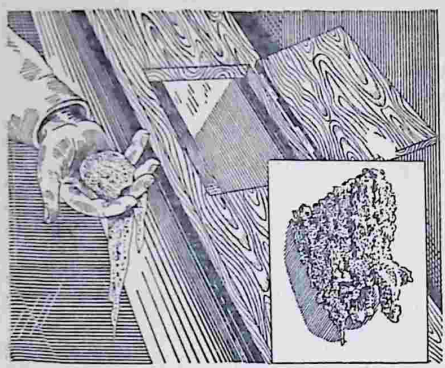


Рис. 113. Комья муки «гнезда» гусениц мельничной огневки, взятые из течек на мельнице.

Питаясь тем или иным продуктом, гусеница обязательно опутывает его паутиной и превращает таким образом в комки (рис. 113), которые обычно бывают такого размера, что гусеница ни в коем случае не может потребить их за всю свою жизнь. Сплошные глыбы муки или зерна, плотно опутанные паутиной гусеницы, непригодны не только в пищу человеку, но и в корм скоту.

Поселяясь в полотняных мельничных трубах, гусеницы в конце концов так забивают их мучными глыбами, что движение муки прекращается. Мельницу в этих случаях приходится останавливать и подвергать основательной чистке, проделывая это 2—3 раза в год, если мельница сильно заражена огневкой.

Большой вред наносит гусеница мельничным шелковым ситам: выгрызая в последних отверстия, она вызывает необходимость частой их смены (рис. 114).

Мельничная огневка, несмотря на свой скрытый образ жизни, имеет сравнительно большое количество паразитов и хищников, нападающих на нее в стадиях яйца, личинки и куколки.

Наиболее частыми паразитами являются:

Omargus frumentarius Rond. (Nemeritis canescens Grav.).

Habrabracon hebetor Say. — паразит гусеницы огневки. Продолжительность генерации этого паразита около 14 суток.

Habrabracon brevicornis Wes. — паразит гусеницы огневки. Этот паразит откладывает яички как оплодотворенные (дающие самок), так и неоплодотворенные (дающие самцов). Стадия яичка паразита продолжается: при t° от +32 до +34° Ц — 0,5 дня; при +18 +21°

Ц — 2 дня; при +16° Ц — 5 дней; при +14° Ц — 8 дней. Личинка имеет три линьки и развивается в срок от 0,5 до 5 дней. Куколка заканчивает свое развитие: при +32° Ц — в 3 дня, при +15 +20° Ц — 14 дней; при более низких температурах — до 30 дней. Откладка яичек происходит при температуре, не меньшей +15° Ц. Максимальное количество откладываемых одной самкой яичек — 317; однако из них даже при благоприятных условиях до взрослой стадии развиваются всего лишь 60%. При t° +20° Ц паразит развивается в 7—8 раз быстрее мельничной огневки.

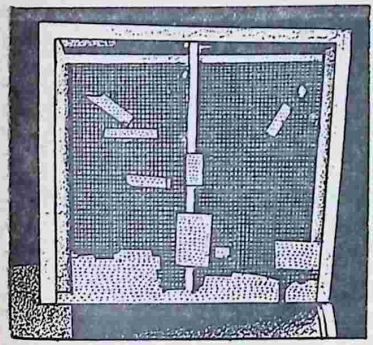


Рис. 114. Мельничное шелковое сито, поврежденное гусеницами мельничной огневки (белые пятна — заплаты на местах повреждений).

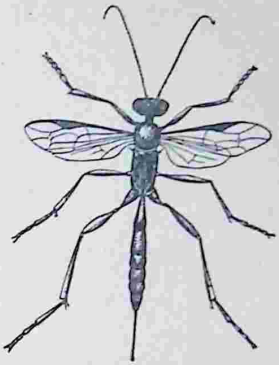


Рис. 115. Паразит (Nemeritis canescens Grav.) мельничной огневки; взрослый наездник.

Seiulus muricatus Koch. (клещик) является хищником яичек огневки. Найден этот клещик также в гниющих муке, картофеле и др.

Реже предыдущих встречаются:

Omargus litareus Thoms.

Omargus columbiana Asch.

Mesostenus gracilis Cr.

Aparteles ephestiae Baker.

Chremylus rubiginosus Necs.

Bacillus thuringiensis Berliner — возбудитель болезни гусениц.

Из числа перечисленных паразитов E. kühniella сравнительно полно описан N. canescens Grav. (рис. 115) [1]. Найдены на Кубани, Дону, в Ташкенте, Астрахани, Воронеже и Горьком.

---

[1] К биологии Nemeritis canescens Grav. — паразита мучной огневки. E. kühniella. — «Известия Отдела прикладной энтомологии», т. III, выпуск 1, издание Гос. института опытной агрономии, Ленинград, 1927 г.

Взрослый наездник N. canescens — черного цвета; брюшко стебельчатое, сегменты (начиная с 3-го) — красно-коричневые; снизу брюшко имеет светложелтую окраску. Передние ноги — красноватые, средние — коричневые; задние — более темные; основание средних голеней — желтое. Яйцеклад самки — немного длиннее половины брюшка, состоит он из пары пожен, поддерживателя и пары стилетов.

Характерной особенностью этого наездника является его способность размножаться партеногенетически; самцов этого вида в природе до сих пор не обнаружено.

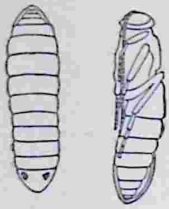


Рис. 116. Пронимфа и куколка паразита (Nemeritis canescens Grav.) мельничной огневки.

Так, например, в течение 9 месяцев от одной самки было получено 2 249 особей (7 поколений) и среди них не было ни одного самца.

В неволе при температуре 20—25° Ц наездник развивается очень легко в течение всего года.

При вскрытии в яичнике самки обнаруживалось до 336 яиц. Яйца она откладывает с помощью яйцеклада непосредственно в тело гусениц огневки, находящихся в коконах. Попытки заражения гусениц, находящихся вне коконов, оканчиваются обычно неудачей ввиду их сопротивления.

Вылупление личинки из яйца происходит на третий-четвертый день. Весь цикл развития наездника занимает в среднем 23 дня (при температуре 20—25° Ц).

Личинка паразита в течение своей жизни питается телом гусеницы огневки; взрослые особи наездника видимо не питаются вовсе. В СССР мельничная огневка распространена всюду, включая северные районы Союза.

Мучная огневка [Pyralis (Asopia) farinalis L.]

Бабочка имеет в размахе крыльев 20—20,5 мм. Передние крылья широкие, почти треугольные с закругленной вершиной и короткой бахромой по краю последней; у основания и вершины крылья ярко окрашены в шоколадный цвет с широкой зеленовато-желтой полосой посредине; последняя с боков ограничена узкими, извилистыми белыми линиями, переходящими на задние крылья. Задние крылья темносерые с темноватым краем и короткой бахромой (рис. 117—*1*). В спокойном состоянии бабочка держит крылья распластанными в виде треугольника, а кончик брюшка загибает кверху. Головка красно-коричневая.

Бабочка встречается наиболее часто в сырых и душных складах и особенно в складах, наполненных зерном, собранным в сырую погоду. Встречается она также и на мельницах.

Яички бабочка откладывает в муку, зерно, на тару, стены и т. д., причем яйца откладываются кучками, иногда до 60 штук в каждой (рис. 117—*2*). Число яиц, откладываемых одной бабочкой, не выяс-

нено. Гусеницы вылупляются из яичек через 10—14 дней после их откладки. Красноватые вначале, они впоследствии принимают белую окраску, причем передний конец тела (особенно головка) и задний остаются красноватыми или коричневатыми; по бокам гусеницы имеются маленькие темноватые бородавочки, покрытые короткими, редкими волосками; длина гусеницы около 20 мм (рис. 117—*3*).

Питаются гусеницы мукой, зерном и другими продуктами, причем так же, как и гусеницы мельничной огневки, они живут в цилиндрических трубочках, сплетая их из паутины и муки или из огрызков зерна и т. п. Живя целыми колониями, гусеницы мучной огневки общими усилиями образуют большие комья из зерна или муки, плотно переплетенные паутиной; внутри такого кома и помещаются гусеницы. Окончив свое развитие, гусеницы покидают гнездо и окукливаются (рис. 117—*4*). Окукливание происходит в коконах (рис. 117—*5*), которые гусеницы прикрепляют на таре, на стенах и в других местах.

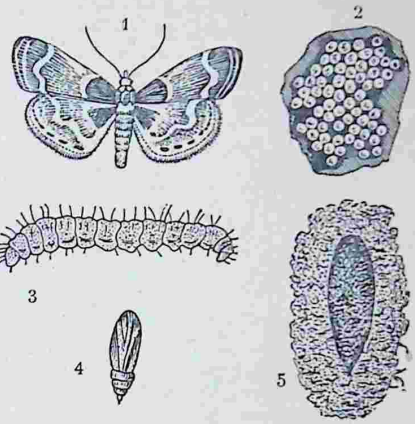


Рис. 117. Мучная огневка — Pyralis farinalis L.:
1 — бабочка; *2* — яички; *3* — гусеница; *4* — куколка; *5* — куколка в коконе.

Развитие одной генерации при благоприятных условиях занимает в общей сложности 55—66 дней. Считают, что при соответствующих условиях мучная огневка может дать 3—4 генерации в год.

Вылет бабочек из перезимовавших куколок происходит в апреле или в начале мая. Наибольший же лёт бабочек мучной огневки наблюдается в июле-августе.

Вредоносность гусениц мучной огневки заключается в уничтожении и загрязнении ими продуктов, а главное в том, что в результате их деятельности масса продуктов, превращаясь в глыбы, переплетенные паутиной, приходит в негодность.

Пищей гусеницам мучной огневки могут служить: мука (предпочтительно крупного размола), все виды зерновых продуктов, мякина и даже солома. То, что гусеница питается и соломой, отчасти служит подтверждением предположения некоторых авторов, что первоначальной пищей этому вредителю служили стебли различных растений.

Распространена очень широко почти по всему земному шару за исключением северной части. В СССР обычна для южных районов, но периодически появляется и в центральных и северных районах.

Семейство Tortricidae

Зерновая моль (Sitotroga cerealella Ol.)

Бабочка зерновой моли имеет в размахе крыльев 11—16 мм и очень походит на обычную комнатную моль.

Передние крылья резко заострены, серовато-желтые, блестящие, к вершинам более серые; иногда имеются два удлиненных пятнышка вдоль середины каждого крыла. Задние крылья также заострены, более серые, с очень широкой бахромой по краю (рис. 118—*1*). В спокойном состоянии бабочки крылья лежат горизонтально одно над другим и лишь у вершин немного расходятся: длинные щупики торчат кверху в виде рожков (рис. 118—*2*).

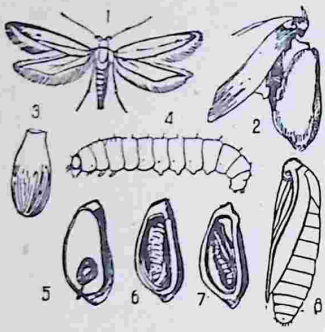


Рис. 118. Зерновая моль — Sitotroga cerealella Ol.:

1 — бабочка; *2* — бабочка, откладывающая яичко на зерно; *3* — яичко (увеличено); *4* — гусеница; *5* и *6* — гусеница в начале и в конце ее развития в зерне; *7* — куколка в зерне; *8* — куколка (увеличена) (по Back'y).

После спаривания откладка яиц самкой длится дней 10—12, преимущественно ночью, причем откладываются они чаще по одному на зерно (большей частью — в желобок) или в непосредственной близости к последнему.

К месту откладки яйца прикрепляются при помощи слизи. Всего самкой откладывается от 80 до 150 яиц.

Яйца имеют овальную форму (рис. 118—*3*); очень маленькие; молочно-белые — в начале, красноватые — к концу своего развития.

Вылупившаяся через 7—8 дней из яичка гусеница вначале имеет бледнокрасную окраску, но впоследствии она бледнеет и принимает свою окончательную окраску — соломенно-желтую; взрослая гусеница имеет в длину 6—7 мм (рис. 118—*4*). Голова наполовину втянута в сильно утолщенный передний конец тела. Передняя часть головы окрашена в коричневый цвет. Ложные (брюшные) ножки недоразвиты. Молодая гусеничка проделывает отверстие в зерне (чаще вблизи зародыша или в желобке) и взгрызается в середину последнего (рис. 118—*5*). Обычно в мелких зернах (пшеница, рожь) находится только одна гусеница (рис. 118—*6*), в крупных же (например, в кукурузе) их могут быть две и даже три. Отверстие, через которое гусеница вточилась в зерно, легко замечается по комочку экскрементов у края отверстия.

Поселившись в зерне, гусеница питается его содержимым и через некоторое время оканчивает здесь свое развитие. Одного зерна гусенице вполне хватает на время ее существования.

Стадия гусеницы продолжается в зависимости от температурных условий до 20 дней. По истечении этого срока гусеница прогрызает в оболочке зерна отверстие для выхода будущей бабочки, сплетает в зерне кокон, остается некоторое время неподвижной, а затем превращается в куколку (рис. 118—7, *8*).

Куколка желтая, длина ее 6—6,5 мм. Развитие куколки заканчивается в среднем через 13 дней, после чего из нее выходит бабочка.

Окрылившаяся бабочка вскоре приступает к спариванию, и весь жизненный цикл этого насекомого повторяется снова.

Вредоносная деятельность зерновой моли и борьба с нею усугубляются тем обстоятельством, что несколько летних генераций этого вредителя могут проходить вне зернохранилищ, т. е. в поле. В странах жаркого климата зерновая моль успевает дать в поле два поколения в лето; в условиях СССР (Кавказ, Закавказье) она дает одно поколение, причем иногда оказывается, что даже и этого одного поколения зерновой моли достаточно для истребления значительных количеств кукурузы в поле.

Зерновая моль не нуждается в переселении на поля, пока в складах, ею зараженных, имеются запасы зерна; в таких случаях зерновая моль размножается здесь круглый год.

Бабочки, вылетевшие в поле в поисках пищи для своего потомства или вышедшие из куколок, которые находились в зернах, высеянных в поле, заражают здесь преимущественно кукурузу. При отсутствии последней зерновой молью заражаются ячмень, пшеница, реже — рожь, гречиха и, по некоторым данным, овес. Яички в количестве от 50 до 150 штук откладываются бабочкой на пленки колосьев, реже на зерно. Дальнейшее развитие происходит так же, как и в амбаре.

Если развитие гусеницы в поле происходит осенью, то она остается зимовать и только с наступлением теплого времени окукливается и превращается затем в бабочку. Взрослая бабочка зерновой моли зимы не переносит (по крайней мере в широтах с умеренным климатом).

На Кубани лёт первого поколения бабочек в поле наблюдается в первой половине июня; лёт второго поколения — в августе. Большинство зараженного зерна с поля попадает в зернохранилища, и здесь, смотря по условиям, гусеницы зерновой моли или зимуют или продолжают свое развитие, т. е. окукливаются; куколки превращаются в бабочек, последние откладывают яички на запасы зерна и т. д. Если такое зерно высевается без предварительного обеззараживания, то моль снова получает возможность развиваться в поле.

Число генераций зерновой моли различно: от 1—2 в поле до 8 в теплых зернохранилищах. При очень благоприятных условиях одна генерация зерновой моли заканчивается в течение 35 дней.

Повреждаются зерновой молью следующие продукты: пшеница (рис. 119), рожь, ячмень, бобы, кукуруза, овес и семена бамбука. Возможно, что приводимый список продуктов, повреждаемых зерновой молью, не является исчерпывающим, тем не менее он охватывает культуры, наиболее излюбленные молью. Очень значительные повреждения наносит моль посевам кукурузы (рис. 120).

Паразитами и хищниками зерновой моли являются: Pediculoides ventricosus Newp. — хищник гусениц моли, Pteromalus sp. — паразит куколок моли, Habracytus cerealella Newp. — хищник гусениц моли, и из Chalcididae — паразит куколок моли.

Распространена моль очень широко; в частности она зарегистрирована: в Турции, Греции, Италии, Южной Франции, Германии, Алжире, Индии, Швеции, США, на о. Цейлоне, в Аргентине, Японии, Английской Колумбии и в других странах.

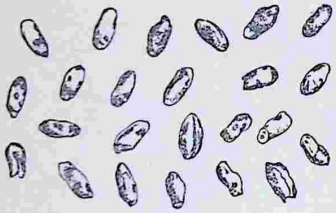


Рис. 119. Зерна пшеницы, поврежденные зерновой молью (по Back'y).

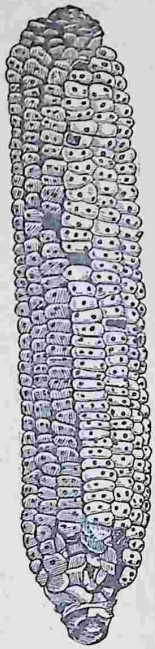


Рис. 120. Початок кукурузы, сильно поврежденный зерновой молью.

В СССР зерновая моль указывается как полевой вредитель для Закавказья и для Кубани; как вредитель запасов распространена повсеместно.

Семейство Моли (Tineidae)

Амбарная моль (Tinea granella L.)[1]

Бабочка амбарной моли имеет длину 6—8 мм, в размахе крыльев — 9—14 мм. Передние крылья серебристо-серые с темнокоричневыми точками и пятнами; задние крылья очень острые, узкие, серые; бахрома длинная, пятнистая (рис. 121). Голова желтовато-белая, мохнатая.

[1] Ошибочно называемая иногда хлебной молью; последняя является особым видом — Tinea misella Zell (стр. 114).

Первый вылет бабочек происходит в апреле-мае, смотря по погоде. Через несколько часов после вылета из куколки бабочки приступают к спариванию, а затем и к откладке яиц. Яички желтовато-белые, откладываются они бабочкой на поверхность зерна в числе от 30 до 100 штук.

Дней через 10—12 из яичек выходят желтовато-белые, с рыжеватой головкой гусеницы, которые вбуравливаются в зерно и питаются его содержимым. По мере своего роста гусеницы перестают пробуравливать зерно, а лишь объедают его и впоследствии зачастую ограничиваются только надкусыванием.



Рис. 121. Левая пара крыльев амбарной моли — Tinea granella L.

В жизни гусениц амбарной моли наблюдается одна характерная особенность: гусеницы образуют комья зерна путем соединения отдельных зерен паутинкой (рис. 122). Живут они обычно на поверхности зерна, проникая в насыпь последнего не более как на 4—8 см.

Наличие на поверхности насыпи зерна серебристо-серых зерновых комьев служит верным признаком присутствия амбарной моли.

Гусеницы и куколки амбарной моли сравнительно чутки к холоду и при морозе в 25—28° Ц, находясь в просыпи, погибают.

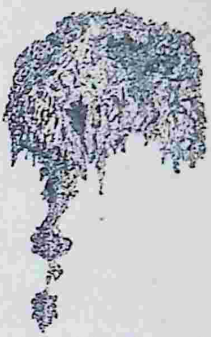


Рис. 122. Большой ком зерна пшеницы, скрепленный паутиной гусениц амбарной моли.

Вредоносная деятельность гусениц продолжается все лето. При наступлении холодов гусеницы или остаются в зерне или, что бывает чаще, покидают его и уходят на стены зернохранилища, под балки, деревянные перекрытия и т. п. Здесь они выгрызают себе в дереве ячейку, выстилают последнюю паутинкой и маскируют ее снаружи опилками. Внутри такой ячейки гусеница проводит без движения всю зиму и весною окукливается.

Куколка амбарной моли коричневого цвета; передняя часть ее окрашена в более темный цвет, нежели брюшко; последнее на своем конце вооружено двумя шипиками; длина куколки — 6—7 мм.

Биология амбарной моли изучена еще не достаточно; есть указания, что она имеет не одну генерацию в году, а две, именно: окрылившиеся весною бабочки откладывают яички; гусеницы из последних к августу успевают окуклиться и дать бабочек. Из яиц, отложенных бабочками второго поколения, в сентябре выходят гусеницы, которые окукливаются в октябре.

Вредоносная деятельность амбарной моли выражается в том, что гусеничка этого вредителя, питаясь зерном, вгрызается внутрь последнего и выедает его содержимое; повредив одно зерно, гусеничка переходит к другому и т. д.

Гораздо более серьезный вред, причиняемый амбарной молью, заключается, однако, в другом, а именно: переходя от зерна к зерну, гусеница обязательно соединяет их при этом паутинкой.

В результате подобной деятельности гусеницы образуется плотный ком из 30—40 зерен, пронизанный каналами, в которых она и проводит большую часть своей жизни, питаясь внутри этого кома.

При массовом заражении гусеницы превращают в комья большие количества продукта, последний при этом становится совершенно непригодным в пищу и даже в корм. Повреждает гусеница амбарной моли следующие продукты: рожь, пшеницу, рис, ячмень, горох, семена клевера и др.

Распространена в Европе, Северной Америке и в Азии. В СССР распространена также довольно широко, но хозяйственное значение ее велико пока лишь в Крыму, на Кавказе и Украине.

Хлебная моль (Tinea misella Zell.) [1]

Бабочка имеет в размахе крыльев от 12 до 23 мм; окраска желтовато-серая с бурыми пятнами; передние крылья с бурыми полосками; задние крылья буровато-серые с фиолетовым блеском; глаза — узкие, причем промежуток между ними в два раза шире самых глаз; усики очень длинные (рис. 123—*1*).

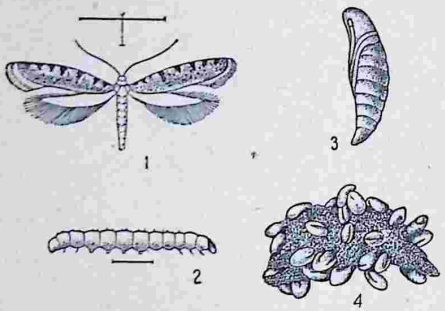


Рис. 123. Хлебная моль — Tinea misella Zell.: *1* — бабочка; *2* — гусеница; *3* — куколка; *4* — зерна, скрепленные паутинкой.

Бабочка хлебной моли откладывает после спаривания до 50 опалово-белых овальных яичек. Откладывает она их поодиночке или группами непосредственно на пищевые для гусениц продукты или на стенах зернохранилищ.

Отмечается как вредитель пшеницы. Распространена в Европе и Америке; наиболее распространен этот вредитель в южных странах.

Необходимо отметить, что биология хлебной моли и ее экономическое и санитарное значение изучены чрезвычайно слабо, литературные сведения об этом вредителе очень скудны.

В СССР встречается на юге Кавказа.

---

[1] Ошибочно называемая иногда амбарной молью; последняя является особым видом — T. granella L. (стр. 112).

Семейство Совки (Noctuidae)

Зерновая совка [Hadena (Trachea) basilinea F.]

Бабочка крупная, в размахе крыльев имеет 35—40 мм. Передние крылья бледнокоричневые, с более темной полосой посредине; по сторонам этой полосы лежат белые пятна с темными ободками; у основания крыла — короткая, черная, продольная черта (характерный признак). Остальной рисунок неясен. Задние крылья одноцветные, серые с коричневатым оттенком (рис. 124—*1*).

Размножается зерновая совка в поле и лишь часть своей жизни — в стадии гусеницы — зачастую проводит в зернохранилищах.

Несмотря на то, что она имеет в году всего лишь одно поколение, ее гусениц можно встретить весной, летом и осенью. Происходит это потому, что период выхода бабочек совки из куколок чрезвычайно растянут. Однако главная масса бабочек летает и спаривается в период колошения хлебов.

Бабочки зерновой совки после спаривания откладывают одиночные яички на пленки нижней части колоса или у основания последнего (есть указания, что совка вредит также и кукурузе и тоже на корню). Откладка яиц происходит ночью, так как совка является ночным насекомым.

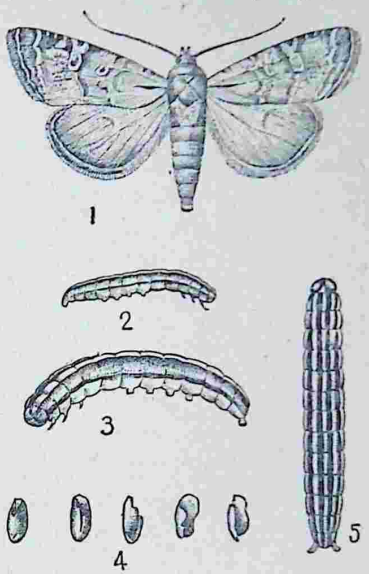


Рис. 124. Зерновая совка — Trachea basilinea F.:

1 — бабочка; *2*, *3* и *5* — гусеницы различных возрастов; *4* — зерна пшеницы, поврежденные гусеницами совки.

Из отложенных совкой яичек дней через 10—14 выходят маленькие гусенички. Прячась под пленку зерна, молодая гусеничка совки объедает его, проделывая целый ряд неправильных бороздок. По мере своего развития гусеница наносит зерну все более и более заметные повреждения, обкусывая вершины зерен (рис. 124—*4*). Не имея в это время возможности уместиться под пленкой зерна, гусеница скрывается днем во влагалище листа или уходит на землю, а вечером она снова вползает на колос и кормится зернами.

До начала колошения хлебов гусеница питается стеблями и листьями различных трав и злаков.

После уборки урожая с полей гусеницы усиленно ползают по полю и кормятся падалицей и зелеными частями растений; встречая на пути скирды хлеба, гусеницы остаются в них и продолжают питаться; в поле гусеницы прячутся на день в трубки стерни.

Взрослая гусеница коричнево-серая, с тремя продольными беловатыми линиями, из которых средняя спинная наиболее яркая; голова красновато-бурая с темными пятнышками, длина тела 28 мм (рис. 124—*2*, *3* и *5*).

Окончив свое развитие, гусеница зарывается в землю и окукливается. Куколка желтовато-коричневая, блестящая; на конце ее имеется 6 загнутых шипиков, из которых два средних больше остальных. На следующее лето из куколки вылетает бабочка.

Гусеницы, не успевшие закончить свое развитие, остаются зимовать. Зимовка происходит в полости трубок стерни. Весною гусеницы выходят из стерни, питаются различными травами, окукливаются и дают бабочек.

Как уже говорилось выше, при уборке урожая гусеницы (иногда в громадных количествах) попадают в зернохранилища и, если в складе не холодно, питаются здесь запасами зерна. В теплую погоду гусеницы находятся на поверхности насыпи зерна, в холодную же — забираются в середину.

Повреждение зерна молодой гусеницей зерновой совки сходно с повреждениями, наносимыми личинкой амбарного долгоносика: зерно в обоих случаях имеет сбоку круглое отверстие, содержимое же зерна оказывается выеденным. Повреждения, производимые взрослой гусеницей, грубы и характерны для этого вредителя.

Вред, приносимый гусеницами зерновой совки в складах, выражается в уничтожении ими запасов всевозможного зерна (особенно пшеницы и ржи) и круп. Вредоносная деятельность гусениц наиболее опасна для семян, предназначенных для посева.

Распространена зерновая совка в центральной части Европы, Азии, США, Дании, Швеции, Канаде и других странах.

В СССР распространена почти всюду; Средняя Азия — Московская область, БССР — ДВК, Закавказье.

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛАВНЕЙШИХ НАСЕКОМЫХ, ВРЕДЯЩИХ ЗЕРНОПРОДУКТАМ, ПО ИХ ПОВРЕЖДЕНИЯМ, ЛИЧИНКАМ И ГУСЕНИЦАМ [1]

Пользование таблицами

Признакам, напечатанным каждый раз с новой строки, соответствуют противоположные признаки, отмеченные теми же цифрами, но стоящими в обратном порядке. Если признаки, указанные в данном положении, вполне подходят к определяемому насекомому, то читают следующий; если это подходит, переходят снова к следующему. Если признаки не подходят, то берут соответствующие противоположения. Принимая последовательно те или иные положения или противоположения, доходят до напечатанного жирным шрифтом названия определяемого вредителя.

Рядом с русским названием напечатано научное латинское. Стоящими после него одной или несколькими буквами сокращенно обозначается опускаемая при чтении фамилия ученого — автора названия.

При определении следует пользоваться лупой, дающей по крайней мере 10-кратное увеличение. При рассматривании лупу нужно держать на таком расстоянии от глаз, на каком приблизительно находятся стекла очков.

1. ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЕКОМЫХ, ВРЕДЯЩИХ ЗЕРНОПРОДУКТАМ, ПО ПОВРЕЖДЕНИЯМ

1 (21) Вредителями повреждается зерно.

2 (3) Поврежденные зерна соединены паутиной в комья.

Гусеницы огневок и молей (табл. 5)

3 (2) Зерна не соединены в комья.

4 (5) Склеены особой массой по несколько штук вместе. Сбоку или у одного из концов зерна имеется круглое выходное отверстие.

Хлебный точильщик (Sitodrepa panicea L.)

5 (4) Повреждены отдельные зерна.

6 (18) Зерна хлебов.

---

[1] Настоящие определительные таблицы перепечатаны без изменений из определителя главнейших насекомых, встречающихся в зерне и зерновых продуктах, составленного Е. В. Зверозомб-Зубовским. Изд. «Новая деревня», Москва — Ленинград, 1925. Таблицы перепечатаны с согласия Е. В. Зверозомб-Зубовского.

7 (17) Зерна выедены внутри.

8 (9) Сбоку зерна имеется круглое выходное отверстие.

9 (14) Отверстие одно.

10 (11) Выеденная полость выстлана паутинной тканью. В зернах пшеницы заткана ею одна половинка зерна, в другой же обычно находится червоточина. Зерно имеет бледный оттенок и морщинистый вид.

Зерновая моль (Sitotroga cerealella Oliv.)

11 (10) Паутинная выстилка отсутствует.

12 (13) В выеденной полости имеется порошкообразная червоточина желтого цвета.

Амбарный долгоносик (Calandra granaria L.)

13 (12) Выеденная полость с совершенно чистыми, без каких-либо следов червоточины стенками. Зерно сохраняет нормальную окраску.

Зерновая совка (Hadena basilinea F.)

14 (9) Кроме крупного выходного отверстия, имеются еще очень мелкие, или же вдоль бороздки зерна замечается щель или трещина.

15 (16) Имеются очень мелкие дырочки, благодаря которым зерно производит впечатление исколотого в нескольких местах тонкой иглой.

Амбарный долгоносик (Calandra granaria L.)

16 (15) Кроме крупного выходного отверстия, большей частью на толстом конце зерна, вдоль бороздки его, замечается трещина или же выедена широкая зияющая, обычно к верхнему концу суживающаяся щель.

Зерновая совка (Hadena basilinea F.)

17 (7) Зерна объедены снаружи.

Личинки мучного хрущака, мавританской козявки, гусеницы зерновой совки

18 (6) Зерна гороха (повреждения произведены еще в поле).

19 (20) Горошины с большим круглым правильной формы отверстием.

Гороховая зерновка (Laria pisi L.)

20 (19) Горошины с неправильными и по форме и по очертаниям углублениями.

Гусеницы гороховых листоверток (Grapholitha dorsana F., Gr. nebritana Zell.)

21 (1) Вредителями повреждается мука.

22 (23) Гусеницы живут в паутинных трубчатых ходах.

Гусеницы огневок и молей (табл. 5)

23 (22) Вредители в поверхностных слоях муки, без паутинных ходов.

Жуки и их личинки (табл. 2 и 4)

2. ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖУКОВ

1 (8) Все лапки четырехчлениковые (4, 4, 4). Надкрылья укороченные, конец брюшка оставляют открытым. (Долгоносики.)

2 (5) Голова вытянута длинным хоботком. Тело узкое, удлиненное. Переднеспинка немного короче надкрылий. Коленчатые усики с длинным основным члеником и яйцевидной заостренной булавой прикреплены у основания длинного тонкого хоботка, 3—4 мм. (Амбарные долгоносики — Calandra).

3 (4) Темнокоричневый или черный, одноцветный блестящий; усики и ноги светлее. Переднеспинка в крупных продолговатых точечных ямках. Надкрылья с глубокими бороздками и поочередно выпуклыми у основания промежутками. Перепончатые крылья недоразвиты (летать не может). 3—4 мм.

Амбарный долгоносик (Calandra granaria L.)

4 (3) Темнокоричневый с 4 красноватыми пятнами на надкрыльях. Матовый. Переднеспинка густо покрыта круглыми ямками. Надкрылья в точечных бороздках с узкими промежутками; бороздки через одну в редких коротких желтых щетинках. Хоботок у основания с глубокими морщинами. Перепончатые крылья вполне развиты. 3 мм.

Рисовый долгоносик (Cal. oryzae L.)

5 (2) Голова вытянута в виде очень короткого хоботка; сзади слегка сужена; наклонена вниз. Верхняя губа выдающаяся. Усики нитевидные; прикреплены к выемке переднего края больших выпуклых глаз. Задние ноги длиннее передних. Жуки с коротким, широким, почти овальным туловищем. 3—5 мм (Зерновки — Lariidae).

6 (7) Переднеспинка почти в 1,5 раза шире своей длины. Жук широко-овальный, черный с густым ржавосерым пушком; беловатые пятна на каждом надкрылье образуют косые полоски. Последнее верхнее полукольцо брюшка с 2 большими яйцевидными не покрытыми волосками черными пятнами. Основание усиков и передние голени красноватые. Задние бедра с большим зубцом. 4—5 мм.

Гороховая зерновка [Laria (Bruchus) pisi L.]

7 (6) Переднеспинка такой же почти ширины, как и длины. Жук удлиненно-овальный, черный, с коричневатым или серым пушком и светлыми желтовато-белыми пятнами; 4 первых членика усиков, передние бедра, голени и лапки красноватые. Последнее верхнее полукольцо брюшка покрыто одноцветными светлыми волосками, иногда с 2—4 неясными темными пятнышками. 3—5 мм.

Красноногая зерновка (L. rufimana Boh.)

8 (1) Лапки пятичлениковые (5, 5, 5); иногда задние четырехчлениковые (5, 5, 4) или только кажутся такими, так как первый членик их очень мал. Надкрылья покрывают все брюшко.

9 (24) Все лапки пятичлениковые, иногда с очень маленьким первым члеником (5, 5, 5). Передний край головы ее расширен в виде козырька, прикрывающего сверху основание усиков.

10 (17) Тело плоское. Все кольца брюшка одинаковой ширины.

11 (12) 7—11 мм. Темнокоричневый, почти черный, блестящий, с очень плоским, как бы приплюснутым телом. Передние углы переднеспинки имеют вид больших острых, направленных вперед выступов. Лапки с укороченным первым члеником.

Мавританская козявка (Tenebrioides mauritanica L.)

12 (11) 1,5—3,5 мм. Жуки светлоокрашенные, красновато-коричневые. Передние углы переднеспинки не выступают вперед, а если выступают, то бока грудного щита зазубренные. (Плоскотелы — Cucujidae.)

13 (14) Бока переднеспинки зазубрены, с 6 большими зубцами с каждой стороны: переднеспинка сверху с 2 широкими впадинами. Усики с ясной трехчленистой булавой на конце. Голова свободная; не втянута в переднеспинку. 2,5—3,5 мм.

Суринамский мукоед (Orizaephilus surinamensis L.)

14 (13) Боковой край переднеспинки прямой, без зубцов; верх без впадин с двумя тонкими возвышенными линиями, усики длинные, нитевидные. Голова большая.

15 (16) Переднеспинка почти квадратной формы; ее передние углы чуть приострены и как бы отогнуты в стороны. Усики длинные, такой же длины, как и сам жук. 1,5—2,5 мм.

Рыжий мукоед (Laemophloeus testaceus F.)

16 (15) Переднеспинка к основанию заметно суживается. Усики короткие, не длиннее половины тела. 1,5—2,2 мм.

Короткоусый рыжий мукоед (L. ferrugineus Steph.)

17 (10) Жуки с выпуклым, цилиндрическим или яйцевидным телом.

18 (21) Тело цилиндрическое. Переднеспинка большая, сзади такой же ширины, как и надкрылья; надвигается на голову капюшоном; головы сверху не видно. Ноги короткие; бедра при рассматривании жука сверху почти незаметны.

19 (20) Жук широкоовальный, покрыт густым пушком. Переднеспинка плоско-выпуклая, очень широкая, спереди закругленная, гладкая. Голова большая, до самых глаз втянута в переднегрудь. Усики нитевидные с 3 длинными последними члениками. Надкрылья в глубоких резко очерченных бороздках. Коричневый. Потревоженный притворяется мертвым. 2—3 мм.

Хлебный точильщик (Sitodrepa panicea L.)

20 (19) Жук длинно-вытянутый, цилиндрический, голый. Переднеспинка сильно выпуклая, закругленная, спереди с зазубринками.

Три последних членика усиков образуют большую (равную по длине остальной части усиков) пильчатую головку. Передние голени снаружи слегка зазубрены. Красно-коричневый. Надкрылья в грубых точках, расположенных рядами. 2—3 мм.

Зерновой точильщик (Rhizopertha dominica Fabr.)

21 (18) Тело яйцевидное или почти шарообразное. Переднеспинка шееобразно сужена. Голова сверху заметна. Ноги длинные. Бедра далеко выступают из-под тела; на концах утолщены. Усики нитевидные, прикреплены между глазами. По своему облику жучки напоминают паучков. (Притворяшки — Ptinidae).

22 (23) Переднеспинка с 4 пушистыми желтоватыми бугорками. Надкрылья в точечных бороздках; у самок с двумя беловатыми полосками; самцы одноцветные, с более вытянутым телом. Коричневый. Притворяется мертвым. 2,4—3 мм.

Притворяшка-вор (Ptinus fur L.)

23 (22) Переднеспинка без бугорков, гладкая, шарообразная. Сильно выпуклый. Весь в золотисто-желтых шелковистых волосках. Тело у обоих полов одинаковой формы. 4—4,5 мм.

Шелковистый притворяшка (Niptus hololeucus Fald.)

24 (9) Задние лапки четырехчлениковые (5, 5, 4). Передний край головы между глазами (наличник) расширяется спереди в виде козырька, под которым лежат ротовые органы и основание (место прикрепления) усиков. Первый членик усиков, если смотреть на него сверху, закрыт наличником и не виден. Предпоследний членик брюшка уже остальных. (Чернотелки — Tenebrionidae).

25 (28) Жуки более или менее крупные (5—15 мм), темнокоричневые или черные.

26 (27) 13—15 мм. Плоско-выпуклый, с слабым блеском [1].

Мучной хрущак (Tenebrio molitor L.)

27 (26) 5—6 мм. Длинноовальный, черно-коричневый или черный, блестящий, словно лакированный. Переднеспинка, начиная с половины, суживается, закругляясь к голове; ее основание с заметными выемками. Передние голени на конце сильно расширены (в сравнении с задними и даже со средними) и мелко зазубрены.

Смоляно-бурый хрущак (Alphitobius piceus Oliv.)

28 (25) Жуки мелкие, 3—4 мм. Светлоокрашенные.

29 (32) 3—3,5 мм. Промежутки между бороздками с очень тонкими выступающими валиками. Передние голени на концах слегка расширены.

30 (31) Усики постепенно утолщаются к концу; коричневые, 3,5 мм.

Малый хрущак (Tribolium confusum Duv.)

---

[1] Реже встречаются матовые, почти черные и несколько более крупные (14—18 мм). Темный мучной хрущак (Tenebrio obscurus F.).

31 (30) Три последних членика усиков образуют заметную булаву. Рыжеватый. 3—3,5 мм.

Булавоусый малый хрущак [T. navale (ferrugineum) F.]

32 (29) Промежутки между бороздками гладкие, без следа продольных валиков.

33 (34) 3,5—4 мм. У самцов голова с сильно выдающимися в виде рожков челюстями и двумя заостренными бугорками на лбу между глазами. Усики почти нитевидные.

Рогатый хрущак (Gnathocerus cornutus F.)

34 (33) 2,5—3 мм. Рожков и бугорков нет. По своему общему виду жучок напоминает Tribolium.

Гладкий малый хрущак (Caenocorse depressa F.)

3. ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАБОЧЕК

1 (12) Бабочки мелкие, молевидные; в размахе крыльев до 2,5 мм.

2 (11) Передние крылья узкие, почти такой же ширины, как и брюшко бабочки.

3 (8) Задние крылья узкие, с очень длинной ресничатой бахромой по заднему краю крыла. (Моли — Tineidae).

4 (7) Заднее крыло узкое, вытянуто-овальное, заостренное.

5 (6) Переднее крыло беловатое, с темносерыми и коричневатыми пестринками и точками. Заднее крыло серое, с длинной бахромой. Крылья в спокойном состоянии плотно прилегают к телу, назади приподняты. Голова мохнатая, желтовато-белая. В размахе 10—14 мм. Хоботок короткий. Нижнечелюстные щупики длинные.

Амбарная моль (Tinea granella L.)

6 (5) Переднее крыло коричневато-желтое с темнокоричневым налетом. Заднее коричневато-серое с фиолетовым отливом. Голова ржавобурая. В размахе 14—18 мм.

Хлебная моль (Tinea misella Zel.)

7 (4) Заднее крыло узкое, удлиненно-трапециевидное; задний край крыла у вершины с глубокой полулунной вырезкой. Резко заостренное переднее крыло серовато-желтое, блестящее; на вершине более серое; иногда два удлиненных пятнышка вдоль середины крыла. Заднее крыло с очень широкой бахромкой, более серое. В спокойном состоянии бабочка держит крылья сложенными горизонтально одно над другим. Голова гладкая. Хоботок длинный. Нижнечелюстные щупики очень короткие. Очень похожа на моль, летающую в комнатах. В размахе 11—16 мм.

Зерновая моль (Sitotroga cerealella Oliv.)

8 (3) Задние крылья широкие, приблизительно в 2—2,5 раза шире передних. (Огневки — Pyralidae).

9 (10) Передние крылья пепельно-серые, с двумя более светлыми зазубренными поперечными линиями; с наружной стороны, вдоль каждой из этих линий идет черноватая каемка. Задние крылья беловатые с более темными жилками и наружным краем. В спокойном состоянии крылья обвертывают тело бабочки. В размахе 20—25 мм.

Мельничная или амбарная огневка (Ephestia kühniella Zell.)

10 (9) Передние крылья от основания и до половины своей длины желтоватые, а дальше к вершине ржаво-желтые с примесью темно-бурого. Две поперечных перевязи свинцово-серые. Задние крылья грязно-белые с коричневатым наружным краем. В размахе 13—18 мм.

Южная амбарная огневка (Plodia interpunctella Hb.)

11 (2) Передние крылья широкие, почти треугольные, с округленной вершиной, ярко окрашенные, лиловато-коричневые. Две поперечные белые линии ограничивают широкое зеленовато-желтое поле посредине крыла. Эти линии переходят и на задние крылья. Задние крылья темносерые с более светлым краем. В спокойном состоянии бабочка держит крылья распластанными в виде плоского треугольника, а конец брюшка загибает кверху. В размахе 20—22,5 мм.

Мучная огневка (Pyralis farinalis L.)

12 (1) Бабочка крупная, в размахе 30—35 мм. Передние крылья бледнокоричневые, в средней части с более темной полосой, по сторонам которой лежат светлые пятна с темными ободками; ближе к корню крыла короткая черная продольная черта. Остальной рисунок неясен. Задние крылья одноцветные, серые с коричневатым оттенком.

Зерновая совка (Hadena basilinea F.)

4. ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК ЖУКОВ

1(8) Личинки с толстым мясистым мягким телом, согнуты на брюшную сторону. Ножки, если имеются, короткие. Усики незаметны.

2 (5) Ножек нет. Личинки голые, внутри зерен.

3 (4) В зернах хлебов. Взрослая не больше 3 мм длины, посредине сильно сгорбленная, с многочисленными поперечными складками, кремово-белая, с янтарного цвета головкой и коричневыми челюстями.

Амбарный долгоносик (Calandra granaria L.)

4 (3) В зернах свежеубранного гороха, в конце лета; 5—6 мм длины. С сосцевидными бородавочками на месте ножек. Кремовая, иногда с желтым оттенком; голова такого же цвета, маленькая, глубоко втянутая в сильно утолщенный грудной отдел; челюсти коричневые. Голая, только грудь снизу в коротком пушке.

Гороховая зерновка (Laria pisi L.)

5 (2) Ножки имеются. Личинки в тонких, довольно длинных волосках (см. против света). В муке, зерне, крупе, разных изделиях из муки и семенах.

6 (7) С короткими шипиками на спине. Заднепроходное отверстие в виде продольной щели. Грудной отдел утолщен. Белая; голова кремовая, с желто-бурыми челюстями. Взрослая до 5 мм.

Хлебный точильщик (Sitodrepa panicea L.)

7 (6) Коротких шипиков на спине нет. В более густых волосках. Заднепроходное отверстие в виде короткой поперечной щели.

8 (9) Анальное поле сверху ограничено хитинизированной черточкой почти такой же длины, как и анальная щель, и по форме напоминающей опрокинутую фигурную скобку. До 6 мм.

Шелковистый притворяшка (Niptus hololeucus Fald.)

9 (8) Анальное поле ограничено сверху и почти до половины своей длины хитинизированной скобкой, по форме напоминающей разогнутую шпильку. До 5 мм.

Притворяшка (Ptinus)

10 (13) Личинки с плоским, сзади расширенным мягким телом. Последний членик тела с двумя крупными загнутыми кверху крючками.

11 (12) До 18 мм. Грязно-белого цвета, с темнокоричневой продолговатой плоской головой, с маленькими усиками, полукруглым раздвоенным щитком на первом грудном членике и парными пятнами на двух следующих. Последний членик тела сверху с твердой темнокоричневой пластинкой с двумя крючковидными выростами.

Мавританская козявка (Tenebrioides mauritanica L.)

12 (11) До 4 мм длины. Кремово-белая, с охряного цвета головкой, последним и частью предпоследнего членика. Темных пятен на грудных члениках нет. Голова с выпуклыми боками и довольно длинными усиками. Первый членик тела на плечах с каждой стороны с довольно крупным бугорком с пучком коротких щетинок. Последний членик весь твердый, с двумя длинными загнутыми на конце отростками. Заднепроходное отверстие поперечное, причем светлое анальное поле, расположенное в окрашенной части членика, очерчено темной каймой.

Рыжий мукоед (Laemophloeus)

13 (10) Личинки с более или менее твердым цилиндрическим телом, желтые или желтоватые.

14 (9) Последний членик сужен и кверху заострен, с одним или несколькими шипиками на конце, снизу с мягкими втяжными бородавочками, играющими роль подпорок или задней ноги.

15 (16) Личинка крупная, до 27 мм длины. Тело очень твердое, желтого цвета. Второй и третий членики тела меньше остальных. Последний членик несколько вздут; загнутый кверху конец его с двумя небольшими крючками; несколько отступя от них имеется

с каждой стороны еще по паре маленьких шипиков. Личинка кажется голой. Известна под именем мучного червя.

Мучной хрущак (Tenebrio molitor L.)

16 (15) Личинки маленькие; взрослые не более 10 мм длины. Последний членик тела их не вздут.

17 (18) Последний членик тела с двумя большими с широким основанием загнутыми кверху крючками. Сверху личинка желтоватая, с брюшной стороны заметно светлее (покровы здесь более мягки). В редких, довольно длинных, тонких волосках.

Малый хрущак (Tribolium)

18 (17) Последний членик тела только с двумя маленькими шипиками. Кремовая. Голова, верх первого и трех последних члеников охряно-желтого цвета. Взрослая до 5,5 мм.

Гладкий малый хрущак (Caenocorse depressa F.)

19 (14) Последний членик тела закругленный; скошен вниз, гладкий, без крючочков или шипиков. Усики и ноги длинные. Голова широкая, с выпуклыми боками. Каждый глаз из пяти отдельных глазков. Членики тела по бокам выпуклые; четвертый членик самый маленький. Кремовая с бледноохряными поперечными полосками. На грудных члениках сверху бывает по паре темных пятен. В редких волосках. Взрослая до 4 мм длины.

Суринамский мукоед (Orizaephilus surinamensis L.)

5. ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГУСЕНИЦ БАБОЧЕК

1 (6) Гусеницы повреждают зерно.

2 (3) Гусеницы живут внутри зерен; длина 6—7 мм. Соломенно-желтая, с окрашенной в коричневатый цвет передней частью головы. Последняя до половины втянута в сильно утолщенный передний конец тела. Брюшные ножки недоразвиты. Полость, в которой живет гусеница, выстлана паутинной тканью. (Зерновая моль Sitotroga cerealella Oliv.) Длина взрослой гусеницы 7—8 мм. Поврежденное зерно принимает желтоватый оттенок.

3 (2) Гусеницы повреждают зерна снаружи на поверхности кучи.

4 (5) Гусеничка (до 10 мм) поврежденные зерна соединяет паутиной в комки, состоящие иногда из 2—3 десятков зерен; желтовато-белая с рыжевато-коричневой головкой, с более светлым затылочным и еще более светлым анальным щитками.

Амбарная моль (Tinea granella L.)

5 (4) Гусеница повреждает зерна открыто, не соединяя их паутиной в комки. Крупная (до 30 мм), коричнево-серая, с тремя продольными беловатыми продолговатыми полосками на спине, с красно-коричневой головой и более темным затылочным щитком. Молодые гусеницы окрашены светлее (под цвет зерна).

Зерновая совка (Hadena basilinea)

6 (1) Гусеницы в муке и отрубях; загрязняют их своими экскрементами и паутинными трубчатыми ходами, в которых живут. Реже в зерне, где вредят, подобно гусенице амбарной моли.

7 (8) Гусеница грязно-белая, с темноокрашенными концами тела, рыжевато-коричневой головой и более светлым затылочным щитком. До 20 мм.

Мучная огневка (Pyralis farinalis L.)

8 (7) Гусеницы одноцветные, кремово-белые.

9 (10) С шестью продольными рядами мелких рыжеватых пятнышек у основания волосков, с рыжевато-коричневой головкой и такими же затылочным и анальным щитками. До 15 мм.

Мельничная огневка (Ephestia kühniella Zell.)

10 (9) Без пятнышек у оснований волосков. Кремово-желтая, с рыжевато-коричневой головкой и светлыми щитками. До 13 мм.

Южная амбарная огневка (Plodia interpunctella Hb.)

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗЕРНА, ЗЕРНОХРАНИЛИЩ, МЕЛЬНИЦ И ТАРЫ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ИХ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Проведение обследования с целью выяснения зараженности зерна и зернохранилищ вредителями является чрезвычайно важным и ответственным моментом в работах по борьбе с вредителями зерно-продуктов.

От качества обследования зависит не только назначение мероприятий, но и целесообразность их применения и успех борьбы вообще.

Тщательно и во-время проведенное обследование с правильно сделанными выводами из него и своевременно проведенные профилактические мероприятия *могут предупредить применение дорогостоящих истребительных мероприятий и спасти хлеб* от массового заражения и уничтожения вредителями.

Обследование, безусловно, должно вестись систематически.

Для построения планов, установления мер и способов борьбы с вредителями необходимо производить обследование как помещений для хранения и переработки хлебопродуктов, так и зерна, продуктов его переработки, тары, транспортных средств, токов, складских территорий и т. п.

Зернохранилище должно обследоваться не менее двух раз в год: в мае, когда вредители начинают свою деятельность после зимнего периода, и в июле-августе перед приемом нового урожая, когда развитие вредителей достигает наивысшего предела.

Хранимые зернопродукты должны подвергаться регулярным обследованиям.

Перед приемкой нового урожая зернохранилища и тара должны подвергаться особо тщательному обследованию.

Серьезное внимание должно быть уделено также обследованиям уборочных машин (жатки, комбайны), сортировок и транспортных средств (автомашины, прицепные тележки).

Железнодорожные вагоны перед погрузкой в них зерна должны обследоваться особенно тщательно; для некоторых же необходимо вводить систему сертификатов, удостоверяющих незараженность вагона вредителями.

1. ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ И МЕЛЬНИЦ[1]

Приступая к обследованию помещения, прежде всего необходимо сделать описание его по следующей схеме:

а) характер постройки — кирпичная, глинобитная, деревянная (рубленая, тесовая) и т. п.;

б) крыша — железная, черепичная, тесовая, соломенная;

в) пол — деревянный, земляной;

г) подполье — глубина, способ сообщения с ним (сверху, с боков);

д) фундамент (или столбы) — каменный, кирпичный, деревянный и какой вышины;

е) двери — деревянные, железные (сплошные или сквозные); если их две, то как они расположены (друг против друга);

ж) объем помещения;

з) есть ли закрома, какого они размера, с закрытием или без закрытия;

и) что (помимо хлеба) помещается в хранилище;

к) приблизительный возраст помещения;

л) род мельницы (или крупопросорушки) — водяная, паровая, ветряная;

м) количество поставов и производительность в месяц;

н) есть ли особый склад для непереработанного продукта; если есть, указать какой вместимости.

Мы уже видели из описания биологии вредителей, что большинство их в различных стадиях своего развития предпочитает укромные, темные и влажные места. Зная это обстоятельство, уже легко можно решить, где именно следует искать вредителей, насколько бы ни была велика разница в объектах обследования (амбар, зернохранилище, мельница, склад и т. п.). Обычным местопребыванием вредителей в зернохранилищах являются: смет, подполье, закрома, углы, ямы под весами, пазы, щели, карнизы внутри помещения и т. п.

Главное внимание должно быть уделено обследованию подполья, потому что именно здесь, в мусоре и просыпи, может находиться очаг развития вредителей в данном зернохранилище. Однако вредителей здесь может и не оказаться, если подполье достаточно глубокое и не защищено с боков плотной обшивкой и землей. Из всех вышеназванных мест следует взять в плотные мешочки небольшие количества мусора и просыпи для последующего анализа на присутствие в них вредителей. Весовое количество пробы в данном случае значения не имеет, важно только придерживаться общего правила обследований: брать пробы из возможно большего количества мест. При обследованиях элеваторов, в р е д и т е л е й следует искать

---

[1] Порядок обследования объектов на зараженность их вредителями, взятие проб, проведение анализов и установление степеней зараженности (127—140 стр.) излагаются в общих чертах для ознакомления и не могут служить материалом для руководства в различных хозяйствах (колхоз, заготпункт, крупозавод, мельница и т. д.). В зависимости от типа обследуемого хозяйства на оперативных работах необходимо руководствоваться соответствующими ведомственными инструкциями.

в отходах из-под сортировочных машин, в нижнем этаже башни под черпачной лентой, в пазах заслонок выпускных силосных труб (если последние из дерева) и т. д. На стенках воронкообразного дна силосов обычно всегда имеются остатки зерна или круп, смешанных с пылью и мусором.

Подобным мусором бывают иногда значительно загрязнены и стены силосов (даже бетонных). Поэтому, вооружившись предварительно электролампочкой или фонариком, необходимо обследовать и силосы.

При обследованиях мельниц необходимо хорошенько осматривать следующие места: обоечное отделение, завальные ямы, сита, течки, машины и т. п.; особо следует обратить внимание на залежавшиеся зерновые и мучные отходы.

В мешочек с взятой для анализа пробой обязательно должна быть вложена этикетка с указанием в ней: времени, места взятия пробы и фамилии лица, взявшего пробу.

2. ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗЕРНА, КРУП И МУКИ

Для обнаружения вредителей в зерне и установления степени зараженности последнего необходимо взять среднюю пробу для анализа.

Проба должна быть взята так, чтобы она точно характеризовала всю данную партию зерна (крупы или муки — одинаково).

Взятие пробы с возов

Взятие пробы зерна с возов насыпью производится возовым щупом или просто рукою, причем проба берется не менее, чем в пяти разных местах и на разной глубине.

Пять взятых образцов ссыпаются в чистый мешок и тщательно в нем перемешиваются. После этого из мешка берут двухлитровую мерку зерна, которая и будет являться средней пробой.

Взятие пробы зерна из насыпи

При взятии пробы из насыпи в вагоне пользуются вагонным щупом, отбирая образцы из пяти разных мест и с разной глубины: по углам, посредине, из нижних, средних и верхних слоев.

При отгрузке зерна из амбаров проба отбирается из кадей весов кружкой емкостью 50 г зерна — по одной кружке от каждых 10 кадей в 80 кг, от 5 кадей в 160 кг и от 3 кадей в 320 кг.

При отгрузке из элеватора проба отбирается периодически от непрерывной струи зерна горстью.

Образцы должны помещаться в отдельные мешочки с указанием слоя зерна — низ, средина, верх.

В мешочек со средней пробой нужно сейчас же положить записку (этикетку) с указанием в ней: кому принадлежит продукт, откуда привезен, дата и место взятия пробы и отметки о замеченных на таре насекомых.

Взятие пробы зерна в таре

1) Проба берется мешочным щупом (рис. 125) из разных мест каждого десятого мешка.

2) Если обследуется несколько партий зерна, то пробы берутся из каждой партии особо.

3) В больших складах берут пробы из четвертой части мешков. Партии при этом разбиваются на группы по 250 мешков в каждой и из 10 процентов мешков каждой группы берутся пробы.

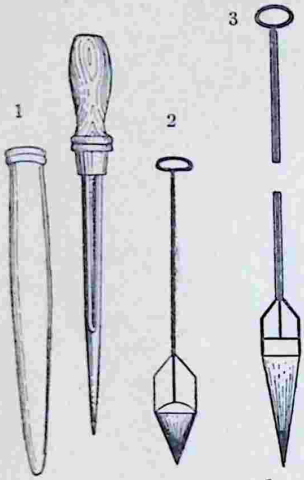


Рис. 125. Щупы для взятия образцов: из мешков (*1*); из насыпи в грузовике (*2*) и в складе (*3*).

4) Каждая проба для анализа должна быть не меньше 1 кг.

5) Пробы берутся как сверху, так и из средины мешка.

6) Если зерно в россыпи, то пробы берутся также сверху, снизу и из средины, причем на каждые 16 т берется от 4 до 6 образцов.

Составление средней пробы

При осмотре отдельных партий зерна средняя проба составляется в следующем количестве:

1) На вагон — 2 кг.

2) В складах — 1 кг на 16,4 т, но не менее 2 кг на партию.

3) На элеваторах — на целый силос, независимо от его загруженности, 3 пробы по 1 кг.

4) При погрузке на пароходы — согласно п. 2.

Взятые средние пробы должны быть удобно уложены в какой-либо ящик, чтобы они не мялись при переноске их к месту исследования.

При взятии проб зерна, крупы или муки должно обращаться внимание и на ту тару, в которой хранятся названные продукты. Необходимо внимательно осматривать мешки или пазы закромов, где обычно ютятся вредители или хорошо заметны следы ползавших вредителей. Если во время осмотра тары или закромов будут обнаружены вредители, об этом надо отметить на записке, которая помещается вместе с пробой продукта от данной партии.

3. ОБСЛЕДОВАНИЕ МЕШКОВОЙ ТАРЫ

Объектом внимания в данном случае будет являться мусор и остатки зерна или муки, всегда в том или ином количестве содержащиеся в таре.

Обследование тары заключается в следующем. Прежде всего выясняется: количество тары, подлежащей обследованию, какой продукт в ней был затарен; время ее поступления на склад. Не имея этих сведений, можно впасть в ошибку, а именно: обследовать тару из-под какого-либо одного продукта, недавно поступившую на хранение, в то время как в партии имеется тара из-под разных продуктов и разных сроков поступления на склад (в последнем случае заражение различных партий тары может быть далеко не одинаковое).

При обследовании небольших партий тары, например, 1000—3000 мешков или кулей, для осмотра их берут 5%, т.е. 50—150 штук; при обследовании больших партий в 5—50 тысяч штук для осмотра берут по 10—15 штук на каждую тысячу.

Тара, подлежащая осмотру, берется по возможности из разных мест по 1—2 штуки. Особое внимание надо обращать на подержанную тару. Новая тара также осматривается, независимо от того, была ли она в пользовании или нет.

Тара, отобранная для осмотра, складывается в одно место, кучами по 100—200 штук, причем новая тара складывается отдельно, после чего каждая куча мешков по очереди вытряхивается над подостланным брезентом или большим листом бумаги. При этом необходимо осматривать швы и углы мешков, так как здесь могут быть приклеенные к ткани кокончики или прилепившиеся гусеницы, жуки и т. д.

Образовавшийся мусор собирают в мешочек для проб. Если мусора образовалось очень много, то от него надо взять один образец до 0,5 — 1 кг. Вместе с мусором в мешочек кладут и записочку с указанием в ней даты осмотра тары, места взятия и к какой партии мешков относится эта проба (№ штабеля, название партии или другой какой-либо отличительный признак данной партии тары от остальных мешков).

4. АНАЛИЗ ПРОБ, ВЗЯТЫХ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ

Пробы зерна, мусора, смета и просыпи, взятые при обследовании, должны быть исследованы в день их взятия, так как при хранении их в течение 2—3 суток многие насекомые, в особенности клещи, могут погибнуть и обнаружение их значительно затрудняется. В случае явной зараженности помещения или зерна пробы можно исследовать на месте.

Пробы взятые в холодное время года (зимою), необходимо выдерживать в течение 5—10 часов перед их исследованием в комнатной температуре для того, чтобы вывести насекомых из состояния анабиоза (спячки), в которую они впадают под влиянием холода, забравшись иногда при этом в пустые зерна.

Для производства анализа необходимо иметь лупу с 5—10-кратным увеличением и набор сит «Раше», вставленных друг в друга, с отверстиями диаметром от 1 до 3—4 мм (рис. 126—130). Снизу этот набор сит имеет донышко, а сверху закрывается крышкой, причем сита с крупными отверстиями находятся в верхнем ярусе, с мелкими — в нижнем.

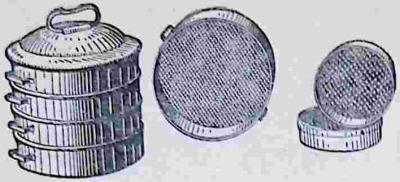


Рис. 126. Аналитические сита для просеивания проб.

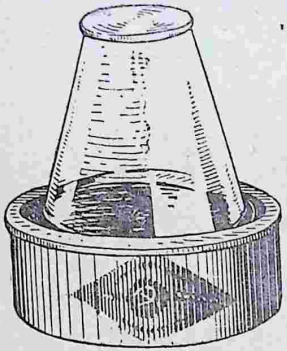


Рис. 127. Коническая лупа для исследования проб и определения насекомых.



Рис. 128. Карманные лупы.

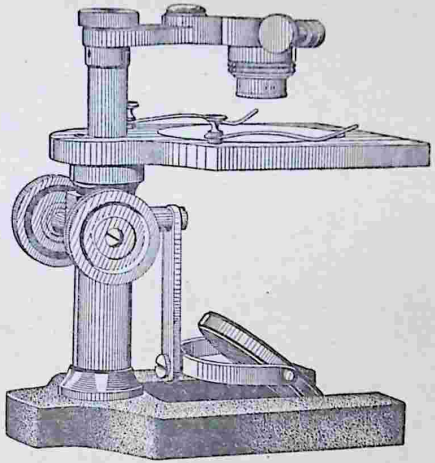


Рис. 129. Штативная лупа.

Исследуемые смет, зерно и т. д. насыпаются в верхнее сито, которое затем закрывается крышкой. При просеивании весь материал расположится по разным ситкам соответственно своей величине: вверху будут камни, солома и т. п., ниже — зерно и крупные жуки, еще ниже — долгоносики и т. д. и, наконец, на донышке сита соберется пыль, кленци, экскременты различных насекомых и т. п.

Желательно иметь черный лист бумаги, на который высыпается для просмотра материал, скопившийся на донышке сита.

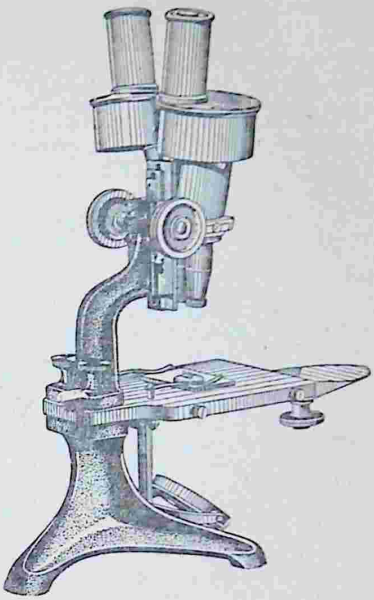


Рис. 130. Бинокуляр.

Анализ проб зерна

Зерновые пробы, полученные из партии зернового груза, просеиваются через многорусное аналитическое сито, причем наименьший размер ячеек в наборе сит должен быть 1 мм. Просеивание должно производиться тщательно и небольшими порциями.

На присутствие вредителей исследуется содержание каждого отдельного ситочка, а также и отсевы (в отсевах можно встретить крупных жуков, их личинок, бабочек и т. п.). Степень зараженности зерна устанавливается по трем вредителям — амбарному или рисовому долгоносикам и клещам, причем учитываются вредители, обнаруженные вне зерна. Для определения степени зараженности зерна долгоносиком последние подсчитываются и число их пересчитывается на килограмм-пробу, например: если вес пробы 2 кг и долгоносиков найдено 10, то для получения степени заражения надо число долгоносиков разделить на число килограммов пробы — 10 : 2 = 5; если же проба весила 500 г и в ней тоже обнаружено 10 долгоносиков, то 10 надо умножить на 2, т. е. 10 × 2 = 20 долгоносиков на 1 кг зерновой пробы. В непросушенном на сушилке зерне подсчитываются и живые и мертвые долгоносики; в зерне просушенном — только живые. Потревоженные амбарные долгоносики иногда на некоторое время притворяются мертвыми и при их подсчете это надо иметь в виду. Обычно жучок, притворившийся мертвым, через 2—5 минут начинает энергично двигаться.

Определение степени зараженности зерна клещами производится по другим признакам (см. ниже).

Этот, пока единственный из широко доступных способов, анализ зерна на зараженность клещом не может считаться абсолютно точным, так как некоторый процент клещей остается в зерне не отсеянным, причем процент неотсеянных клещей увеличивается пропорционально повышению влажности зерна.

Степени зараженности зерна

Первая степень (слабое заражение). На 1 кг пробы обнаруживается от 1 до 5 долгоносиков (живых и мертвых). В случае обнаружения в зерне второстепенных вредителей, как, например, молей, точильщиков, хрущаков, в количестве не менее 5 экземпляров на 1 кг пробы, в документе, сопровождающем зерно, делается об этом отметка.

По клещам — когда во всем отсеве зерновой пробы весом ее в 1 кг при подсчете обнаружено не более 20 экземпляров клещей.

Вторая степень — характеризуется по долгоносикам присутствием от 5 до 10 жуков на 1 кг пробы.

По клещам — если в отсеве зерновой пробы обнаружено свыше 20 экземпляров клещей, но не образующих сплошной движущейся массы.

Третья степень — характеризуется по долгоносикам присутствием их на 1 кг свыше 10 экземпляров.

По клещам — присутствием их в таком количестве, что они по просеивании не разбегаются, а образуют сплошные, движущиеся, медленно расплывающиеся войлочные массы, причем размер последних безразличен.

По вышеуказанным степеням заражения зерно характеризуется вне зависимости от времени года.

В тех случаях, когда зерно предназначается для продолжительного хранения, его необходимо обследовать периодически и особенно тщательно. Это достигается двумя дополнительными методами: определением могущих быть в зерне экскрементов насекомых и определением количества яичек долгоносиков, отложенных в зерне.

Анализ скрытой зараженности зерна (по заложенным в него яичкам долгоносиков)

Как известно, оба долгоносика — рисовый и амбарный — откладывают свои яички на зерна ржи, пшеницы и других хлебов в заранее прогрызенные ими маленькие отверстия, которые затем закрываются пробочкой из муки и слизи долгоносика. Чаще всего отверстия расположены на толстом конце зерна ржи, пшеницы и на месте соединения пленки, покрывающей зерно ячменя.

Обнаружить пробочки невооруженным глазом почти невозможно; к тому же цвет их почти всегда одинаков с цветом оболочки зерна.

Нижепредлагаемым методом [1] достигается увеличение пробочек до размеров, заметных для невооруженного глаза и окрашивание их в цвет, резко отличный от цвета исследуемого зерна.

Из среднего образца зерновой пробы берут навеску в 15 г, очищают ее от мусора и механически попорченных зерен, а также от изъеденных долгоносиками и другими вредителями; затем ее всыпают в металлический ковш с сеткой и опускают на минуту в чашку с водой, подогретой до 30° Ц (рис. 131—*1*).

В это время пробочки долгоносика быстро набухают. По истечении минуты зерно опускают в том же ковше и также на 1 минуту в сосуд с 1-процентным раствором марганцевокислого калия, которого берется 10 г на 1 л воды (рис. 131—*2*). В этом растворе пробочки окрашиваются почти в черный цвет, тогда как зерно очень мало изменяет свой нормальный цвет.

Навеску, смоченную в растворе марганцевокислого калия, надо тотчас же промыть. Промывать зерно можно в чистой воде, но лучше в воде с добавлением в нее 1-процентной серной кислоты и по 1 см³ 3-процентной перекиси водорода на каждые 100 см³ раствора серной кислоты (рис. 131—*3*). В этом случае цвет зерна совершенно восстанавливается.

После этого зерно высыпается на фильтровальную или другую, легко впитывающую воду, бумагу. Зерна, на которых имеются черные пятна — пробочки (рис. 131—*4*), откладываются в сторону и потом подсчитываются.

Скрытая зараженность зерна так же, как и явная, определяется тремя степенями. Для установления той или иной степени служит число зараженных зерен, выделенных из навески в 15 г.

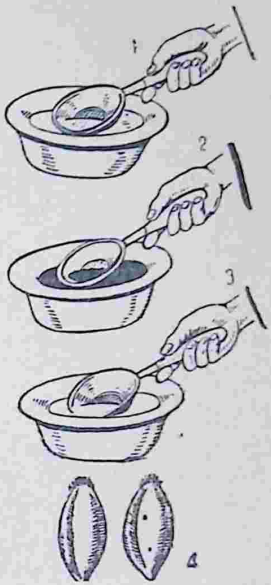


Рис. 131. Исследование зерна на его скрытую зараженность амбарным долгоносиком по методу ГХИ:

1 — смачивание зерна в теплой воде; *2* — смачивание зерна в 1-процентном растворе марганцевокислого калия; *3* — промывание зерна в холодной воде; *4* — зерно, зараженное амбарным долгоносиком до (слева) и после (справа) окраски его раствором марганцевокислого калия (справа на зерне видны темные пятна — места откладки яичек и вгрызание личинок долгоносика).

Первая степень — от 1 до 10 зараженных зерен на 15 г исследованного зерна (число пробочек не учитывается).

Вторая степень — от 10 до 20 зараженных зерен.

Третья степень — свыше 20 зерен.

---

[1] Разработан ГХИ.

Скрытая форма заражения зерна устанавливается независимо от определения явного заражения, так как последнее не дает точного представления о степени зараженности.

Для того чтобы не смешивать черных пятен — пробочек на зерне — с другими пятнами, необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Пробочки долгоносиков после окрашивания бывают:
   а) резко выпуклы,
   б) правильно круглой формы,
   в) черного цвета,
   г) с четким контуром круга.
2. Прочие пятна на зерне после окрашивания бывают:
   а) плоские, а чаще всего с углублениями,
   б) различной (чаще не круглой) формы,
   в) коричневого цвета, ровного,
   г) коричневого или черного цвета по контуру с коричневой серединой,
   д) с расплывчатым контуром,
   е) окрашенные не сверху, а изнутри (под оболочкой зерна).

Приготовление раствора, употребляемого при определении скрытой формы зараженности зерна долгоносиками, производится: а) по весу — если серная кислота удельного веса 1,84 на литр воды, ее берут 10,4 г; б) по объему — если серная кислота удельного веса 1,84 на литр воды, ее берут 5,65 см³. При приготовлении раствора кислоту нужно вливать в воду, а не наоборот.

В полученный 1-процентный раствор серной кислоты на каждые 100 см³ добавляют 1 см³ 3-процентной перекиси водорода.

Годность раствора находится в зависимости от времени его приготовления и употребления в работе. О пригодности раствора для дальнейшей работы судят по его цвету: если первоначальный прозрачный цвет раствора по мере употребления делается желтым, а затем приобретает цвет марганцевокислого калия, он уже не годится.

Анализ скрытой зараженности гороха личинками гороховой зерновки

Под скрытой зараженностью гороха принято понимать первоначальную стадию его заражения, т. е. когда горошины содержат внутри себя личинки гороховой зерновки, но еще не имеют в оболочке выходных отверстий жучков этого вредителя. Обнаружить подобную зараженность простым осмотром горошин довольно трудно, так как места внедрения личинок в горошины обычно слабо заметны.

Нижеприводимый метод анализа скрытой зараженности гороха[1] заключается в искусственной окраске входных отверстий личинок в горошину. Достигается это путем обработки пробы гороха сначала в 1-процентном растворе иода в иодистом кали, затем в 0,5-процентном растворе едкого натра с последующей затем промывкой

[1] Разработан Лабораторией ГХИ.

в чистой воде. 1-процентный раствор иода в иодистом кали готовится так: в склянку с притертой пробкой всыпают 10 г иодистого кали и вливают немного воды; после того как иодистый кали растворится, в склянку прибавляют 5 г кристаллического иода и взбалтывают ее содержимое до полного растворения иода. Этот раствор разбавляют затем чистой водой с таким расчетом, чтобы его получилось 500 см³.

При отсутствии иодистого кали его можно заменить 2-процентным раствором иода в спирту крепостью 96° (10 г кристаллического иода на 500 см³ спирта). Указанный раствор хотя и дает менее хорошие результаты, но заменяет 1-процентный раствор иода в иодистом кали.

Раствор едкого натра (или кали) готовится также в склянке с притертой пробкой и в таком же количестве: 2,5 г едкого натра растворяют непосредственно в склянке, куда предварительно вливается 500 см³ воды.

Приготовленные вышеуказанным способом растворы могут служить продолжительное время; лучше, однако, пользоваться свежеприготовленными.

Анализ производится следующим порядком: из пробы гороха, предназначенной к анализу, отсчитывают подряд 400 горошин (что составит примерно 100 г), помещают их в небольшой мешочек, сплетенный из волоса [1] и опускают на 1—1,5 минуты в склянку с 1-процентным раствором иода в иодистом кали. По истечении указанного срока мешочек с горохом переносят в склянку с 0,5-процентным раствором едкого натра и затем промывают в склянке с чистой водой; промывка длится 10—20 секунд. В тех случаях, когда вместо раствора иода в иодистом кали пользуются спиртовым раствором иода, время пребывания гороха в растворе едкого натра увеличивается до 1 минуты.

После описанной обработки места проникновения личинок в горошины окрашиваются в черный цвет и становятся очень хорошо заметными. Подсчитав количество зараженных и здоровых зерен, можно установить процент заражения данной партии гороха личинками зерновки.

Анализ проб муки

Анализ муки также производится на аналитических ситах, причем наименьший диаметр ячеек сит в этом случае должен быть 0,5 и 1,0 мм. Исследуются не только высевы, но и остатки, так как вредители муки весьма разнообразны и разнятся друг от друга по своей величине: личинки хрущаков, сами жучки, мучные клещи и т. д.

При анализе нужно внимательно осматривать и определять содержимое всяких мучных шариков, так как в таких шариках могут быть мелкие согнутые личинки хлебного точильщика. Точно так же надо быть внимательным к паутине в муке — она служит указанием на присутствие различных огневок.

---

[1] Мешочек должен быть таких размеров, чтобы при наполнении его горохом он мог свободно входить в склянки с растворами.

Анализы муки на присутствие в ней мучных клещей производятся следующим образом:

а) Из испытуемой муки делается маленькая остроконечная стопочка-горка. При нахождении клещей в муке горка через некоторое время начинает терять форму, осыпается и расползается (рис. 132).

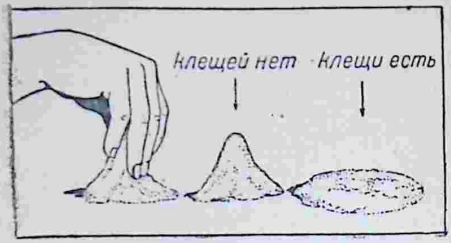


Рис. 132. Исследование муки на ее зараженность клещами.

Осмотр такой «движущейся муки» в 10-кратную лупу позволяет видеть клещей.

б) Испытуемую муку помещают в стеклянный стакан или в другую посуду, которую ставят на свет. Клещи на освещенной стороне прокладывают на поверхности муки мелкие бороздки и извилины, как бы проведенные острой иглой (рис. 133). Крупные бороздки укажут на присутствие других вредителей — гусениц огневок и т. п.

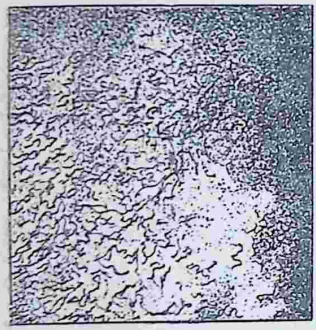


Рис. 133. Бороздки, проделанные клещами на поверхности муки, покрытой стеклом и выставленной на свет (по Zacher Fr.).

в) Наконец, при достаточной опытности можно брать пробы с поверхности мешков, с пола, где они стоят, и исследовать их здесь же через лупу. Особенно внимательным надо быть в том случае, если эта пыль имеет коричневую окраску и обладает приторным медовым запахом. В таком образце наверное можно найти клещей.

Для того чтобы клещи возможно скорее начали двигаться, вследствие чего их легче обнаружить, необходимо так же, как и при анализе зерна, исследование на них в холодное время производить в условиях комнатной температуры.

Степеней зараженности по муке не установлено.

Анализ скрытой зараженности муки

Скрыто-зараженной считают муку в тех случаях, когда она находится в первоначальной стадии своего заражения, т. е. когда в ней находятся пока еще только яички вредителей или небольшое количество клещей. Подобную зараженность муки установить обычными способами анализа (просеивание, просмотр в лупу и т. п.) очень трудно, а иногда и просто невозможно. Наряду с этим знать состояние муки в отношении ее зараженности бывает весьма необ-

ходимо в таких, например, случаях, когда мука предназначается для транспортирования на далекие расстояния или для долговременного хранения.

Нижеприводимый метод анализа муки на ее скрытую зараженность [1] основан на различии удельного веса муки, клещей, яиц бабочек и т. п. Будучи помещенной в сосуд с раствором бензина и хлороформа, мука оседает на дно, тогда как клещи, яички бабочек, экскременты некоторых вредителей и отчасти взрослые стадии насекомых (например, жуки рыжего мукоеда) всплывают наверх.

Техника анализа следующая.

В двух небольших склянках приготовляют два раствора бензина (удельный вес 0,68—0,70) с хлороформом (удельный вес 1,49)[2]. В одной склянке готовят раствор в соотношении 1 : 3 (6 см³ бензина и 18 см³ хлороформа), в другой—в соотношении 2 : 3 (8 см³ бензина и 12 см³ хлороформа). Затем готовят небольшое количество слабого спиртового раствора иода (окраской походит на слабый чай).

После этого в пробирку высотою 15—20 см всыпают 2 г муки, взятой из пробы, предназначенной для анализа, и вливают 16—20 см³ раствора бензина и хлороформа (в соотношении 1 : 3). Вливать раствор в пробирку с мукою следует в два-три приема: влить сначала 5—7 см³ раствора и, тщательно взболтав его с мукою, долить остальным количеством, тщательно смывая при этом муку, прилипшую к внутренним стенкам пробирки. Если мука была заражена, то примерно через 20—30 секунд на поверхности раствора будут видны клещи, яички и экскременты некоторых вредителей (мука оседает на дно пробирки). Для большей наглядности в пробирку вливают 2—3 капли спиртового раствора иода и осторожно взбалтывают ее содержимое, чтобы верхний слой раствора смешался с раствором иода и принял его окраску; клещи и яички своей окраски при этом не меняют, почему и становятся хорошо заметными. Через 20—30 минут яички и клещи начинают постепенно изменять окраску и опускаются на дно пробирки.

Иногда при анализе некоторых сортов муки и при повышенной влажности последней на поверхность раствора в пробирке всплывают отруби. В таких случаях необходимо взять другую навеску муки и сделать анализ раствором бензина и хлороформа в соотношении 2:3.

Анализ проб смета и просыпи

Способ анализа проб смета и просыпи для определения зараженности помещений представляет собой соединение двух вышеописанных способов анализа проб: зерновых и мучных. Смет и просыпь в данном случае также подвергаются тщательному просеиванию через многоярусное аналитическое сито. Последнее должно иметь в своем наборе сита с отверстиями диаметром от 1 до 4—5 мм.

В результаты анализа проб должны входить также и результаты осмотра помещения при обследовании, когда вредители в различных

[1] Разработан Центральной лабораторией ГХП в 1932 г.

[2] При отсутствии бензина последний можно заменить спиртом в 95°.

стадиях их развития (жуки, коконы и т. п.) могли быть замечены в щелях, на стенах, балках и т. д.

Анализ проб, взятых из тары с токов и с.-х. машин, при обследовании производится тем же способом, который был описан для анализа проб смета и просыпи, так как такие пробы представляют собой в сущности тот же смет и просыпь.

Следует только отметить, что определение зараженности тары слагается из двух данных: непосредственного осмотра тары при взятии проб и данных анализа проб.

Степени зараженности помещений, тары и других объектов

При наличии в исследуемой пробе долгоносиков и клещей, независимо от числа обнаруженных вредителей, объект (помещение, вагон, тара, ток, с.-х. машина и т. п.), характеризуемый данной пробой, считается зараженным.

Если при исследовании проб, а также при проведении обследования будут обнаружены другие виды амбарных вредителей, в примечаниях к актам и удостоверениям делается отметка: «слабое заражение» (при наличии отдельных экземпляров вредителей), «сильное заражение» (при легком обнаружении вредителей). При этом указывается вид, стадия и состояние вредителей (живые, мертвые).

МЕРЫ БОРЬБЫ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ

Предупредительные меры состоят из таких мероприятий, применение которых или вовсе исключает возможность заражения зерна и зернопродуктов вредителями, или приостанавливает их массовое размножение во всех объектах. Эти мероприятия, как правило, должны проводиться систематически даже в том случае, если все перечисленные объекты не заражены вредителями.

Предупредительные мероприятия должны проводиться повсеместно, одновременно и по отношению ко всем объектам и местам, которые могут служить местом обитания амбарных вредителей или средством для перенесения их в условия, где вредители могут найти питание и размножаться. Эти мероприятия должны применяться по отношению к зерну путем подработки его и правильного хранения; к помещениям для хранения и переработки зерна и зерновых продуктов — путем очистки их, просушки, постоянной вентиляции и побелки известью; ко всякого рода с.-х. машинам, перегрузочным механизмам, брезентам и мягкой таре — путем очистки их; к транспортным средствам, вагонам, баржам и т. п. — путем тщательной очистки их и периодической щелочной дезинсекции.

Это — меры, предупреждающие образование мелких очагов вредителей и занесения их хотя бы в незначительном количестве в чистые склады, мельницы, зерно, в вагоны, баржи и т. п. Некоторые из этих мероприятий могут служить и мерами, снижающими степень зараженности зерна и помещений вредителями, а также мерами, предупреждающими массовое размножение вредителей.

К таким мерам относятся: очистка зерна на зерноочистительных машинах, перелопачивание зерна и пропуск его через зернопульты, влажная дезинсекция складов раствором едкого натра или известково-керосиновой эмульсией, сушка зерна, которая проводится для снижения влажности зерна.

Использование этих мер для истребления вредителей в сильно зараженном объекте вполне возможно, но они не могут заменить собственно истребительные меры. Все вышеперечисленные мероприятия могут дать иногда значительное, но кратковременное снижение степени зараженности. Конечно это утверждение бесспорно в том случае, если те или иные из указанных мероприятий не будут усовершенствованы до состояния, дающего радикаль-

ное истребление вредителей. Но в последнем случае они и будут уже относиться к истребительным, а не предупредительным.

При проведении предупредительных мероприятий необходимо исходить из учета всех биологических особенностей вредителей — и особенно клещей — с тем, чтобы не осталось без внимания ни одно из мест возможного, хотя бы кратковременного, их обитания. Например, при очистке с.-х. машин, средств транспорта, гумен и зернохранилищ; в сельском хозяйстве нельзя забывать об очистке птичников, старых токов для обмолота хлеба на полях. Гумна и риги всегда были очагом клещей — удлиненного, волосатого и др. — и могут служить источниками для массового заражения клещами зерна.

Хлебозаготовители и организации, перерабатывающие зерно, должны с особым упорством добиваться не только постоянного содержания в чистоте самих помещений, но и территорий, на которых находятся помещения, путем систематического сбора просыпи вокруг помещений и ее удаления.

На расстоянии 1—2 м вокруг зернохранилища землю необходимо очистить особо тщательно, а если здесь имелась просыпь или сметки, верхний слой земли на глубину 3—4 см необходимо снять. После этого землю следует посыпать свежегашеной известью и утрамбовать.

Очистка и содержание в чистоте таких мест, как гумна, территории складов и мельниц, абсолютно обязательна, так как эти места могут оказаться основными грозными источниками для стихийного распространения и размножения клещей во всех объектах, где возможно их обитание.

Возможности же для их обитания, как мы видели выше, столь велики, что их можно считать почти неограниченными.

Исходя из указанных соображений, особое внимание должно быть обращено на содержание в постоянной чистоте открытых подполий, где клещи могут хорошо переносить под защитой просыпи очень низкую температуру. С наступлением потепления такие подполья, будучи неочищенными, могут оказаться серьезным и постоянным источником заражения клещами.

1. ОЧИСТКА ЗЕРНА НА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

Свежеубранное зерно, как правило, содержит в себе примеси:

а) минеральные — земля, камешки и т. д.;

б) растительный сор — солома, колоски, ости и пленки и зерна;

в) сорные семена: куколь, овсюг, суренка полевая, гречишка развесистая, костер полевой, василек, горошки разные, пырей, ярутка, рыжик, лебеда, горчица и многое другое, относящееся к группе сорных растений;

г) вредные примеси — головня, спорынья, угрица, семена горчака, вязеля и т. п.

Особенно много примесей содержит в себе зерно, убирающееся примитивными способами, т. е. серпами, косой, косилками и т. п.

Совершенно очевидно, что в таком виде зерно не может храниться. С одной стороны, примеси сильно понижают питательность зерна,

а некоторые из них даже опасны для здоровья, например, спорынья[1]; с другой — они являются основным препятствием к получению высокосортных, чистых культур зерна. Кроме того, сорняки, как известно, весьма сильно понижают урожайность полей. Наконец, серьезным фактором является и то обстоятельство, что засоренное зерно в хранении гораздо менее стойко, нежели очищенное. Влажность неочищенного зерна обычно всегда выше нормальной, так как во время уборки в зерно попадает масса семян сорняков, еще не достигших своей полной зрелости. Ясно, что такое зерно всегда будет предрасположено к самосогреванию, плесневению и т. п.

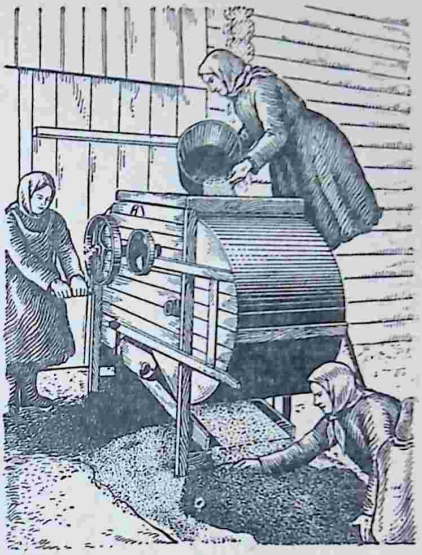


Рис. 134. Очистка зерна на фухтеле.

Для очистки зерна существует много различных систем машин и способов, начиная от простых веялок и кончая мощными сепараторами и другими зерноочистительными машинами, применяемыми теперь в колхозах и совхозах.

Наиболее распространенной зерноочистительной машиной является веялка (рис. 134), представляющая собой комбинацию из движущихся решет и деревянных крыльев, создающих струю воздуха, проходящую через зерно во время его отвеивания.

Для небольших немеханизированных складов рекомендуется ручная веялка — сортировка марки «5-А», типа Клейтона, выпускаемая Гомельским и Середнянским заводами (рис. 135), «Триумф-2» (рис. 136).

Следует, однако, заметить, что при помощи элеваторных сепараторов и механизированных зерноочистительных машин зерно очищается несравненно лучше, чем на простых ручных машинах, поэтому там, где это возможно, им всегда следует отдавать предпочтение.

Перед началом работ веялку или сортировку необходимо установить на подмостки (или на мешки, наполненные зерном) с таким

[1] Примеси рожков спорыньи в хлебе вызывают очень болезненные судороги тела; в общежитии это отравление носит название «корча». В медицине спорынья применяется как лечебное средство при маточном кровотечении.

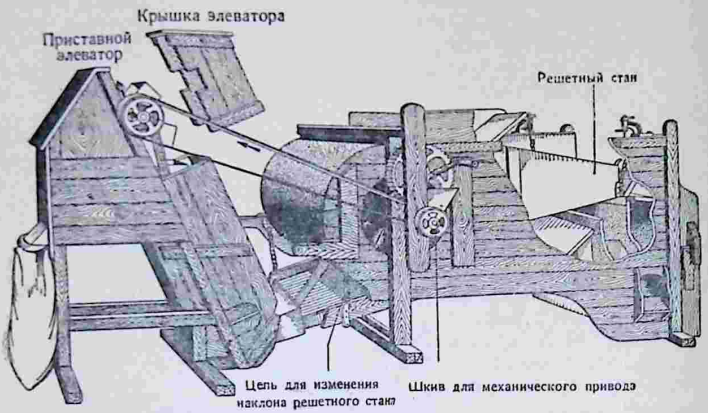


Рис. 135. Сортировка типа Клейтон, «5-А» с элеватором.

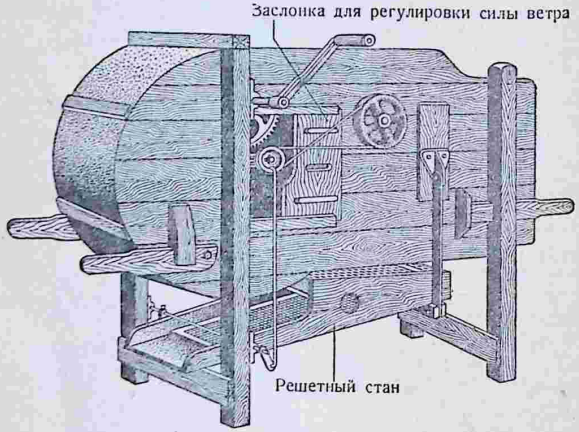


Рис. 136. Сортировка типа «Триумф-2».

расчетом, чтобы выходящие из сортировки потоки зерна и отходов можно было направлять прямо в мешки. Принятие потока отходов непосредственно в мешок особенно важно бывает в том случае, когда очищается зерно, зараженное вредителями, и когда, следовательно, нужно бывает принимать меры к тому, чтобы не дать вредителям вновь расползаться из отходов на очищенное зерно и в другие

места. Собираемые в мешки отходы должны немедленно же убираться в изолированные помещения и отнюдь не храниться в том же складе, где хранится очищенное зерно.

Продажа отходов, раздача их работающим или организациям, вывоз на хранение и т. д. ни в коем случае не должно допускаться, иначе вредители тем или иным путем снова попадут в зернохранилища и будут продолжать свою вредоносную деятельность. Зараженные отходы, имеющие кормовую ценность, необходимо по возмож-

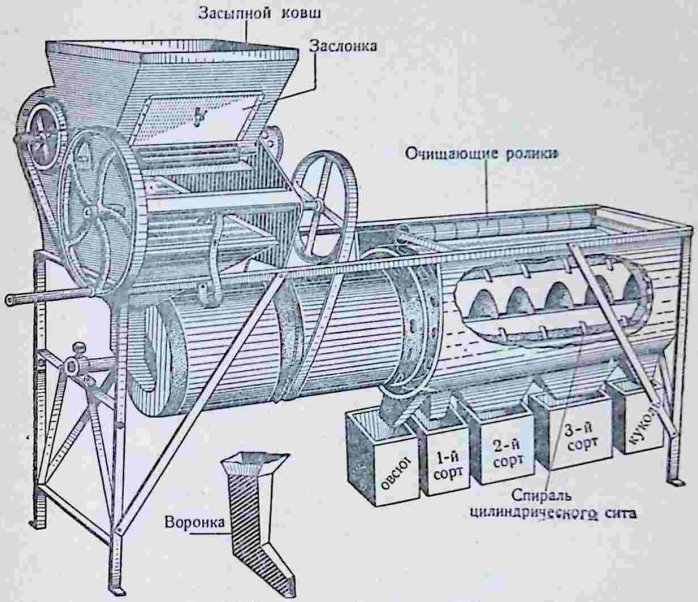


Рис. 137. Пшеничный триер ТТ-5.

пости быстрее подвергнуть дезинсекции сероуглеродом или сильно прогреть, после чего их можно продать или скормить скоту. Явно негодные отходы нужно сжечь или закопать в землю [1].

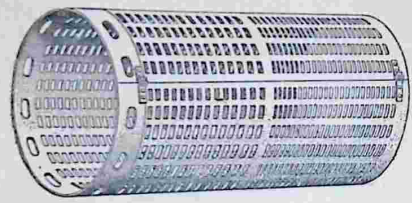
Из числа сложных зерноочистительных машин с крупной производительностью (2 и больше тонн в час) необходимо отметить зерноочиститель «Колхоз». Производительность его 2 т в час.

Та же машина, но вдвое большей ширины и вообще улучшенная, под маркой «Гигант», имеет производительность 4 т в час; в движение она приводится двигателем мощностью 5—6 лошадиных сил.

[1] Как поступать с отходами в различных хозяйствах необходимо руководствоваться соответствующими инструкциями.

Более совершенная очистка зерна достигается на сепараторах, работа которых основана на том же принципе, что и веялки. Помощью сепаратора из зерна удаляются сорные примеси, пыль, легкие и щуплые зерна.

Вторым после веялок распространенным типом зерноочистительных машин являются триеры. По конструкции они разделяются на цилиндрические, дисковые и лопастные; более известны цилиндрические (рис. 137). Триер представляет собой большой металлический цилиндр, вращающийся в наклонном, горизонтальном положении. Внутренняя поверхность цилиндра сплошь покрыта углублениями, по форме соответствующими зернам данной культуры и сорта (рис. 138).



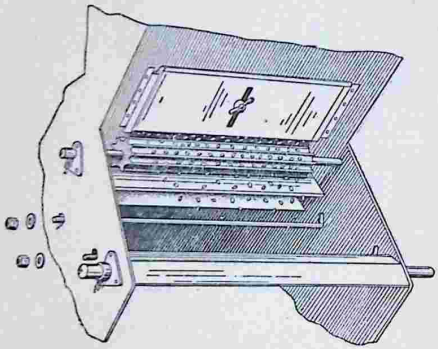


Рис. 138. Цилиндрическое семенное сито и питающий валик пшеничного триера ТТ-5.

Поступая во вращающийся цилиндр, зерно подхватывается им и поднимается кверху, причем зерна и примеси, не уместившиеся в ячейках, сразу же скатываются обратно вниз и постепенно скользят по наклонной к другому открытому концу цилиндра, где и выпадают в мешок или ящик. Зерна, уместившиеся в ячейках, поднимаются до высшей точки и здесь под действием своей тяжести выпадают в жолоб, свободно проходящий внутри цилиндра.

Очевидно, что для каждой отдельной культуры зерна должен быть отдельный цилиндр. Поэтому различают триеры для хлебов, клевера, чечевицы и т. д.

Следует, однако, заметить, что семена многочисленных сорняков по своему размеру и по форме соответствуют размеру и формам очищаемого зерна. В силу этого обстоятельства пропуск зерна через веялку, сортировку или через триер отнюдь не делает зерно чистым в полной мере; полная очистка зерна потребует применения целого комплекса зерноочистительных машин.

Установлено, что сепаратор, например, отделяет лишь 20 — 25% семян сорняков. Триер-куколеотборник вместе с сепаратором отделяет 45—50%; триер-куколеотборник, триер-овсюжник и веялка-сортировка отделяют свыше 80%.

В отношении амбарных вредителей сортировка и очистка зерна и даже простая перегонка последнего из силоса в силос дает, безусловно, положительный эффект. При подобных операциях с зерном часть вредителей отсевается (крупные жуки, личинки, гусеницы), а часть раздавливается зерном (клещи); живыми в зерне остаются мелкие жуки, личинки и гусеницы, находящиеся в зернах, и яички (главным образом те из них, которые отложены в зерно или в желобок последнего).

Исследования механических средств борьбы с амбарными вредителями, проведенные Азово-Черноморским мукомольно-зерновым институтом, показали следующие результаты:

Снижение зараженности зерна клещом при перелопачивании

Дата	Пункт наблюдений	Культура и сорт	Вес партии в центнерах	Влажность до обработки (в %)	Количество клещей на 1 кг зерна		Снижение зараженности в %
					до перелопачивания	после перелопачивания	
9/X	Павловская	Пшеница яровая твердая	320	13,0	77	68	11,7
9/X	Ростов-Ковш	То же	200	—	15	9	40
28/X	» »	Пшеница озимая	250	14,4	10	8	20
8/X	Крымская	Ячмень яровой	450	15,0	133	83	37,6
29/X	»	То же	430	15,2	32	24	25,0
2/XI	Протоки	Подсолнечник	700	13,0	20	14	30,0
9/X	Батайск	Суррепное семя	300	7,5	100	10	0,0

Таким образом, при перелопачивании гибнет в среднем 20—25% взрослых клещей и их личинок. В зависимости от сорта, культуры и состояния зерна, а также и от атмосферных условий эффект может повыситься, но, повидимому, незначительно.

По данным этого института, гораздо более ощутимые результаты были достигнуты после пропуска зерна через сортировки.

Далее указывается, что при исследовании отходов после сортирования в последних была обнаружена масса клещей, на основании чего институт обращает внимание на необходимость тщательного подбора решет сортировки (см. верхнюю табл. на стр. 148).

По сравнению с механизированными сортировками менее эффективным оказался пропуск зерна через сепараторы (см. нижнюю табл. на стр. 148).

Более благоприятные результаты были получены при пропуске зерна через транспортные средства элеватора и сепаратор — гибель клещей в этом случае достигала в среднем 77,3%. Институт при этом

Снижение зараженности зерна клещом при сортировании

Пункты наблюдений	Культура и сорт	Производительность сортировки центнер/час	Влажность до очистки (в %)	Количество клещей в 1 кг зерна до очистки	Количество клещей в 1 кг зерна после очистки	% снижения зараженности
Механизированные установки						
Коноково	Пшеница озимая	40	14,2	43	3	93
Коноково	Ячмень . . .	32	15,0	161	12	92,5
Усть-Лабинская	Ячмень . . .	20	14,0	15	4	73,3
	Среднее					86,5
Немеханизированные установки						
Каменская	Пшеница озимая	30	14,0	Не поддается подсчету	18	—
Неклиновка	Пшеница яровая мягкая .	10	14,0	17	4	76,5
Коноково	Пшеница озимая	27	13,6	11	5	54,5
Коноково	Ячмень . . .	27	14,0	15	8	46,7
Тихорецкая	Овес	—	13,0	24	10	58,3
	Среднее из последних 4 случаев					59,0

Снижение зараженности зерна клещом при пропуске через сепаратор

Пункт наблюдений	Культура и сорт	Марка сепараторов	Производительность сепаратора центнер/час	Количество клещей в 1 кг зерна до очистки	Количество клещей в 1 кг зерна после очистки	% снижения зараженности
М. Курган	Пшеница яровая мягкая	Мельстрой № 5 . . .	250	40	1	97,5
Успенская	Пшеница яровая мягкая	Мельстрой № 5 . . .	300	11	5	54,5
Кавказская	Рожь	Мельстрой № 5 . . .	330	5	2	60,0
	В среднем . .	—	—	—	—	70,7

указывает, что клещи в основной своей массе гибнут на зерноподъемных машинах; взятые пробы показали следующее:

Места взятия пробы	Количество клещей в пробе на 1 кг зерна
При стекании зерна из воронки силоса	24
Перед поступлением зерна в сепаратор	4,7
При выходе зерна из сепаратора	2,4

Крайне высокий процент гибели клещей наблюдался во время пропуска зерна через транспортеры (в Туапсе-порт), а именно:

Гибель клещей при пропуске зерна через транспортеры

Состав агрегата	Культура и сорт	Вес партии (центнеры)	% влажности до пропуска	Количество клещей в 1 кг зерна		% снижения зараженности
				до пропуска	после пропуска	
2 самоподавателя 2 транспортера 2 сита (3 мм)	Пшеница озимая	900	13,8	37	0,3	99,2
1 самоподаватель 4 транспортера 2 сита (3 мм)	Пшеница озимая Украинка	600	14,7	25	0,1	99,6

2. СУШКА И ОХЛАЖДЕНИЕ ЗЕРНА

Жизненные процессы, и в частности дыхание, в нормально хранимом зерне совершаются очень медленно. В таком состоянии относительного покоя организм зерна находится, однако, только в определенных условиях влажности и температуры. При повышенной влажности и высокой температуре жизнедеятельность зерна протекает очень интенсивно; зерно начинает тогда выделять большое количество углекислоты, воды и тепла, потребляя в то же время значительные количества имеющихся в нем питательных веществ.

При температуре воздуха + 18°Ц и при влажности 30% зерно в течение 24 часов теряет до 2% своего веса (см. табл. на стр. 150).

О влиянии влажности зерна на его жизнедеятельность дают представление следующие данные исследований (см. табл. на стр. 150).

Как следствие такой активной жизнедеятельности является понижение питательных свойств зерна, и при недостаточном притоке воздуха — скопление влаги и повышение температуры. Зерно начинает «потеть», наступает процесс «самосогревания», прорастания и тому подобное; в итоге зерно может стать совершенно негодным в пищу. Влажное зерно относится к изменениям температуры гораздо чувствительнее, чем сухое.

Влажность семян в %	Количество выделенной углекислоты (в мг за 24 часа 1000 г семян)		
	здоровыми зернами	битыми зернами, прошедшими через сито	битыми зернами, не прошедшими через сито
11	0,50	0,38	0,37
13	0,71	0,80	0,69
14	1,51	1,60	1,30
16	11,05	18,30	18,27

Так, например, зерно с влажностью 50,6% полностью теряет всхожесть во время обычного промораживания, тогда как пшеница с влажностью 14% без вреда переносит длительное погружение в жидкий водород, т. е. температуру —250°Ц.

Повышенная влажность и высокая температура оказываются к тому же весьма благоприятными факторами для развития в зерне различных грибков, бактерий, вредных насекомых и клещей.

Из всего сказанного следует: хорошо и долго сохраняется только то зерно, которое находится в стадии минимальной своей жизнедеятельности.

Поэтому основной задачей при хранении зерна является:

а) максимальное охлаждение зерна;

б) доведение зерна до сухого состояния;

в) устранение факторов, вызывающих повышение влажности зерна: колебание температуры, отсутствие вентиляции, доступ сырого воздуха, засоренность зерна и т. д.

Хорошо убранное и зрелое зерно содержит в себе следующее нормальное количество влаги (в процентах)[1]:

Рожь	14,10	Вика	14,21
Ячмень	13,82	Чечевица	11,09
Овес	13,49	Горох	10,23
Пшеница	14,01	Фасоль	10,14
Просо	13,72	Горчица	12,39
Гречиха	13,74	Льняное семя	9,92
Кукуруза	14,13	Подсолнечное семя	5,31

По степени влажности различают зерно сухое, средней сухости, влажное и сырое.

Характеристика влажности зерна согласно общесоюзного стандарта следующая (см. табл. на стр. 151).

Сушка зерна на солнце является одним из древнейших и в то же время наиболее здоровым способом оздоровления зерна. Этот способ общедоступен, достаточно эффективен и сравнительно дешев, а поз-

[1] Агрономов Е. А. Хранение зерна. Пищепромиздат, 1935 г.

Название культуры	Состояние по влажности в %					
	сухое	средней сухости		влажное		сырое
	до	свыше	до	свыше	до	свыше
Рожь, ячмень, гречиха, пшеница, рис	14	14	15,5	15,5	17	17
Овес	14	14	16	16	18	18
Просо	13,5	13,5	15	15	17	17
Кукуруза	14	14	17	17	20	20
Фасоль	16[1]	16	18	18	20	20
Чечевица	14	14	17	17	19	19
Горох	14	14	16	16	18	18
Вика яровая	15	15	17	17	20	20
Семя подсолнечное и льняное	11	11	13	13	14,5	14,5
Конопляное	11	11	12	12	14	14
Клещевина	7	7	9	9	11	11
Соя	12	12	14	14	16	16

тому им следует пользоваться во время уборки хлебов при первой же возможности.

При сушке зерна на солнце его рассыпают слоем в 8—20 см и время от времени переворачивают лопатами. За 1—2 часа до захода солнца зерно сгребают в конусообразные кучи и укрывают брезентами, соломой, рогожами и т. п.

Просушенное таким путем зерно перед ссыпкой необходимо пропускать через веялку или сортировку.

Влажное затхлое зерно лучше просушивать в тени и на ветру.

Перелопачивание применяется при отсутствии солнечной погоды. Этот способ, однако, сводится в основном к понижению температуры зерна: влажность зерна при этом снижается лишь на 0,5—1,0%. Поэтому перелопачивание подходит для охлаждения самосогревающегося зерна.

При перелопачивании необходимо соблюдать следующие основные правила: перебрасываемое вверх и в сторону зерно должно лететь отнюдь не кучкой, а веером; в случае необходимости перелопачивание должно быть двойное.

Наилучшие результаты от перелопачивания получаются в ясную морозную погоду.

Перелопаченное зерно через день-два необходимо протермометрировать, и если окажется, что самосогревание не приостановилось, перелопачивание повторить.

Если перелопачиваемое или пропускаемое через машины зерно заражено клещами, работу необходимо организовать так, чтобы зерно, очищенное от пыли и частично от клещей, немедленно уби-

[1] Согласно временному посевному стандарту на семена зерновых и зернобобовых культур, утвержденного СНК СССР 3 января 1938 г., посевной материал фасоли должен иметь не более 15,5% влажности.

ралось в отдельное помещение. Это совершенно необходимо делать для того, чтобы избежать попадания клещей в очищенное зерно вместе с оседающей пылью, которой при этих работах скопляется очень много.

Механизированный способ сушки и охлаждения зерна наружным воздухом заключается в использовании зернопульта (рис. 139—*1*).

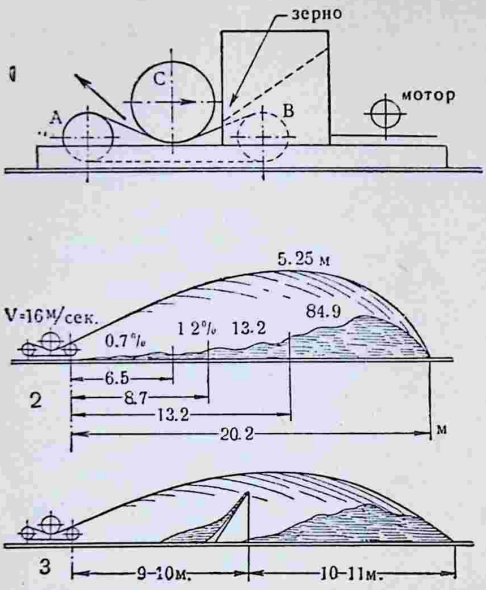


Рис. 139. Зернопульт:
1 — схема устройства зернопульта; *2* — распределение зерна при работе; *3* — установка щита для отделения легковесных примесей.

Зернопульт представляет собой два быстро вращающихся вала с натянутой между ними бесконечной лентой; натяжение ленты обеспечивается третьим свободно вращающимся барабаном. При работе зернопульта зерно поступает из бункера в щель между барабаном и лентой (в так называемый «глоток»), отсюда оно увлекается лентой под барабан и вылетает по другую его сторону со скоростью ленты—14—18 м в секунду. Здоровое полное зерно отлетает от барабана на расстояние 15—17 м; щуплые легковесные зерна ложатся ближе и, наконец, еще ближе ложатся полова, легковесный и другой сор (см. рис. 139—*2*).

Культура	Дальность полета в метрах		
	скорость 14 м/сек.	скорость 16 м/сек.	скорость 18 м/сек.
Пшеница и вика круглая	18,0	20,2	24,0
Рожь	17,4	19,3	23,0
Ячмень	17,5	19,0	19,0
Овес	15,5	17,6	18,0
Горох	19,5	—	—

Работа зернопульта по культурам характеризуется следующими данными:

Культура	Производительность тонн/час		
	скорость 14 м/сек.	скорость 16 м/сек.	скорость 18 м/сек.
Пшеница	24	25	30
Рожь	18	19,5	22,5
Ячмень	20	20,5	23
Овес	14,5	16	16

Поставив на некотором расстоянии от зернопульта щит, можно отделить зерно от примесей (рис. 139). Производительность зернопульта чрезвычайно высокая: при ширине ленты в 400 мм он пропускает до 30 т зерна в час.

При работах в Николаеве оказалось, что самосогревающаяся пшеница, имевшая влажность 16,3%, после пропуска ее при +25°Ц через зернопульт, а затем через веялку снизила влажность до 14,5%. В основном зернопульт является, однако, лишь прекрасной машиной для охлаждения самосогревающегося зерна (особенно в зимнее время). Для снижения же влажности зерна применяют обычно зерносушилки.

Тепловое зерносушение является одним из старейших и наиболее распространенным способом оздоровления зерна. Никаких вредных действий на зерно оно не оказывает, но при том, однако, непременном условии, если при этом весьма строго соблюдаются все необходимые меры предосторожности.

Необходимо учитывать следующее:

а) пропуск через сушилку связан для ряда культур с понижением мукомольно-хлебопекарных, семенных и других качеств зерна;

б) перегрев зерна ведет к быстрому парообразованию внутри зерна, следствием чего является разрушение его ядра;

в) перегрев зерна и невнимательный досмотр при работе на огневых сушилках ведет к появлению поджаренных и сгоревших зерен, что сильно снижает качество всей партии;

г) просушка семенного зерна должна вестись с обязательным

соблюдением температурного режима, разработанного специальной инструкцией.

Простейшей передвижной зерносушилкой огневого типа является барабанная сушилка конструкции Растригина (рис. 140).

Устройство ее следующее.

На специальной раме установлен чечевицеобразный корпус (см. разрез сушилки), разделенный внутри сетчатым дном на верхнюю и нижнюю половины. Отверстия в сетке очень мелки и зерно через них не просыпается. Верхняя часть корпуса герметически закрыта и соединяется со всасывающей трубой эксгаустера, по которой в сушилку поступает горячий воздух.

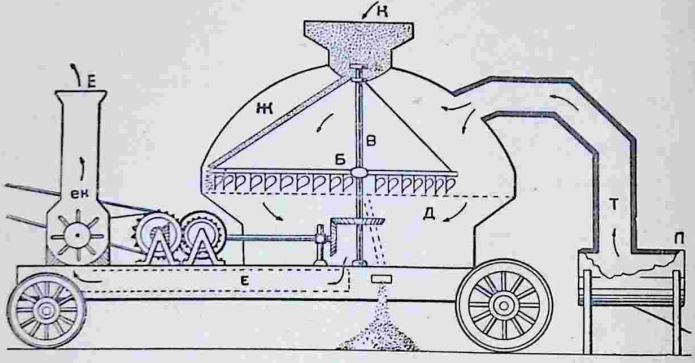


Рис. 140. Зерносушилка Растригина в разрезе:

т — печь, *тп* — вводная труба, *к* — воронка для засыпки зерна, *жс* — жолоб для засыпки зерна, *в* — вертикальный вал, *б* — мешалки, *ек* — вентилятор, *е* — вытяжная труба.

Через середину сетчатой перегородки проходит вертикальный вал, приводимый в движение системой зубчаток и привода. На этом валу укреплены три металлических полосы с 8 скребками (мешалки), которые во время вращения вала перемешивают насыпанное зерно и постепенно направляют его к выводной трубе. Выводная труба для зерна берет свое начало вблизи вертикального вала, т. е. около середины сетчатого дна, и отсюда наклонно и вниз выходит наружу. В верхней части корпуса находится воронка, через которую всыпается подлежащее сушке зерно. В верхней части вертикального вала имеется приспособление (шибер) для регулирования подаваемой в сушилку струи зерна от воронки к краям сетчатого дна. Для быстрого удаления отработанного горячего воздуха в вытяжной трубе, идущей от нижней части корпуса сушилки, имеется вентилятор. В движение сушилка приводится небольшим двигателем.

Во время работы сушилки зерно насыпается в воронку, отсюда оно, регулируемое заслонкой шибера, по трем жолобам ссыпается

к краям сетчатого дна. Скребки, укрепленные на вращающемся вертикальном валу, распределяют зерно ровным слоем по всему дну и постепенно продвигают его к середине; здесь зерно попадает в выводную трубу и высыпается наружу. На пути передвижения по дну сушилки зерно перевертывается скребками 24 раза, будучи в то же время распределено по дну ровным слоем, толщина которого зависит от величины входного отверстия (у шибера).

Сушка зерна производится горячими дымовыми газами, которые поступают из вводной трубы в верхнюю часть корпуса сушилки; пройдя через толщу зерна, находящегося на сетчатом дне, они поступают в нижнюю часть корпуса и отсюда по выводной трубе выбрасываются вентилятором наружу.

Производительность зерносушилки № 0 системы Растригина — 2 т зерна в час; № 1 — 1,65 т; № 2 — 1,25; № 3—1; и № 4—0,6 т зерна в час при снижении влажности на 3% (с 17 до 14%). Число оборотов вентилятора во время работы сушилки должно быть 1 200—1 300 в минуту; число оборотов вала с гребками—12—18 в минуту.

Зерносушилки системы Растригина обладают очень многими недостатками; наиболее существенные из них следующие.

Примитивная конструкция топки не позволяет устанавливать определенный режим сгорания топлива, а значит и температуру сушащих газов. Усиленный впуск воздуха в топку, применяемый для понижения температуры газов, вызывает затаскивание искр, пепла и сажи в зерно. Частое засорение сит вызывает необходимость остановки сушилки для прочистки (по нескольку раз в день). Слабая конструкция сит вызывает образование так называемого «мертвого слоя» зерна, не подвергающегося своевременному перемешиванию и удалению из сушилки. В силу всех этих недостатков сушилки зерно, как правило, понижает свое качество. Особенно опасно пользоваться этой сушилкой для сушки семенного зерна.

Дальнейшее производство сушилок Растригина прекращено.

Более усовершенствованным типом сушилок являются зерносушилки Гесса: № 3 полупереносного типа («Идеал») и № 5 — стационарная («Стандарт»). Производительность «Идеала» до 3 т, «Стандарта» до 8 т в час; влажность понижается при этом на 5%.

Зерносушилка Гесса (рис. 141) состоит из двух камер: сушильной, где зерно продувается горячим воздухом, и охлаждающей, где через горячее зерно пропускается ток ненагретого воздуха. Внутри камер имеются вертикальные рамы, в которых наклонно и противоположно друг другу расположен ряд полок. Благодаря такому их расположению зерно с верхней наклонной полки ссыпается на полку, нижерасположенную и [illegible]клон, противоположный первой полке; со второй полки [illegible] на третью такого же устройства. В днище зерно зад[illegible]нками. В результате образуется зерновой столб (рис[illegible]годаря отверстиям в полках пронизывается нагн[illegible]ваемым горячим воздухом. По истечении опре[illegible]гревания зерно опускается в охладительную ка[illegible]ляется снова (рис. 141).

По желанию сушка может производиться при открытых заслонках; зерно в этом случае движется сверху вниз непрерывно.

Нагревание воздуха происходит в калорифере, состоящем из ряда зигзагообразных труб, присоединенных к паропроводу какой-либо котельной установки.

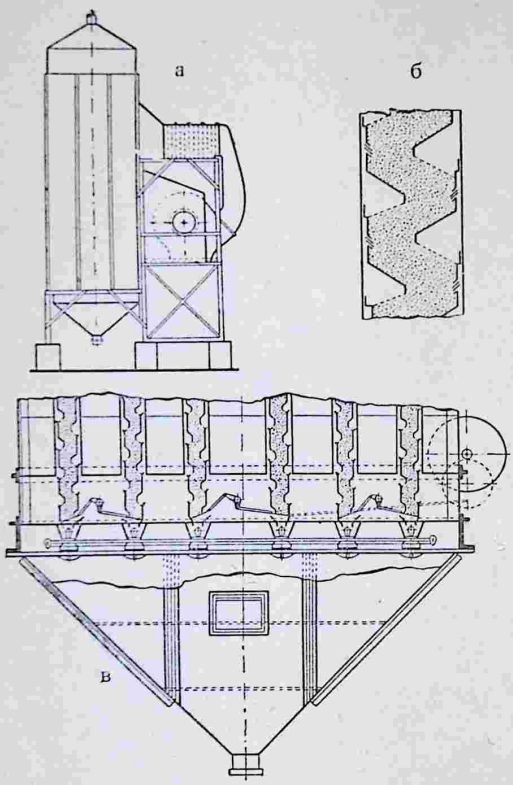


Рис. 141. Зерносушилка Гесса:
а — продольный разрез; *б* — строение зернового столба; *в* — выпускной аппарат.

Зерносушилка Рандольфа в основном состоит из распределительного ларя над сушилкой, сушильной камеры, охладителя, двух рам, двух распределителей и двух вентиляторов для горючих газов и воздуха, топки, работающей на антраците или коксе и приборов для автоматической регулировки температуры смеси горячих газов с подогретым воздухом (рис. 142 и 143).

Сушильная и охладительная камеры представляют собой металлические шкафы, две поперечные стенки которых сплошные и две продольные образованы стенками отдельных элементов. Каждый элемент состоит из железных коробок, которые будучи соединены между собой помощью болтов и образуют продольные стенки сушильной и охладительной камер.

В одной из стенок каждого элемента имеются отверстия, через которые поступает горячий воздух в сушильную и холодный воздух в охладительную камеры.

Обе камеры установлены на специальных рамах, внутри которых имеются заслонки для регулирования зерна, поступающего из сушильной камеры в охладительную и из охладительной — в ларь, состоящий из нескольких воронок. В нижней части этих воронок также имеются заслонки для регулирования потока зерна. Все воронки открываются в сборный конус, из которого зерно поступает на самотаску.

Горячий и холодный воздух подают в камеры (в сушильную и охладительную) помощью двух мощных вентиляторов.

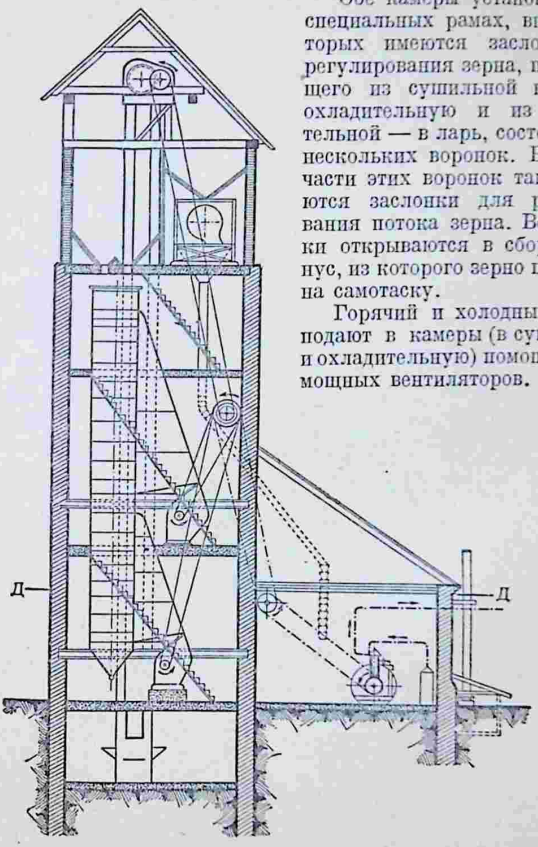


Рис. 142. Зерносушилка Рандольфа. Продольный разрез.

Холодный воздух и горячая смесь газов с подогретым воздухом нагнетаются в сушилку двумя мощными вентиляторами через диффузоры.

Горячая смесь для сушки зерна образуется из продуктов сгорания угля в топке и подогретого воздуха. Смешивание их происходит в специальной камере.

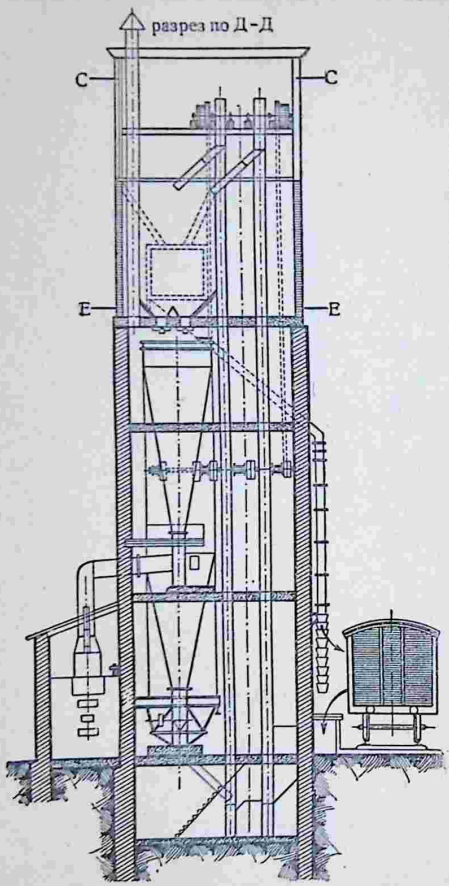


Рис. 143. Зерносушилка Рандольфа. Поперечный разрез.

Для автоматического регулирования температуры горячей смеси служит комплект приборов, состоящий из термостата, воздушного регулятора, компрессора, аккумулятора давления, воздухопровода, добавочной дверки к калориферу и термометра.

При нормальной работе сушилки температура горячей смеси колеблется в пределах 7—10°Ц от установленной (от 70 до 150°Ц).

Во время сушки зерно заполняет сушильную камеру полностью и непрерывно движется, направляясь в охладитель, а затем наружу.

Расход топлива для понижения влажности 1 т зерна на 4,5—5% составляет 10—15 кг антрацита. Расход энергии с учетом транспортирования зерна норией на высоту 24 м — от 35 до 40 лошадиных сил. Обслуживающий персонал 2—3 человека.

Зерносушилка ВТИ (Всесоюзного теплотехнического института) производительностью 8 т зерна в час снижает влажность на 6%.

Корпус сушилки железобетонный. Внутри она разделена на две камеры: сушильную и охладительную (рис. 144 и 145). В камерах,

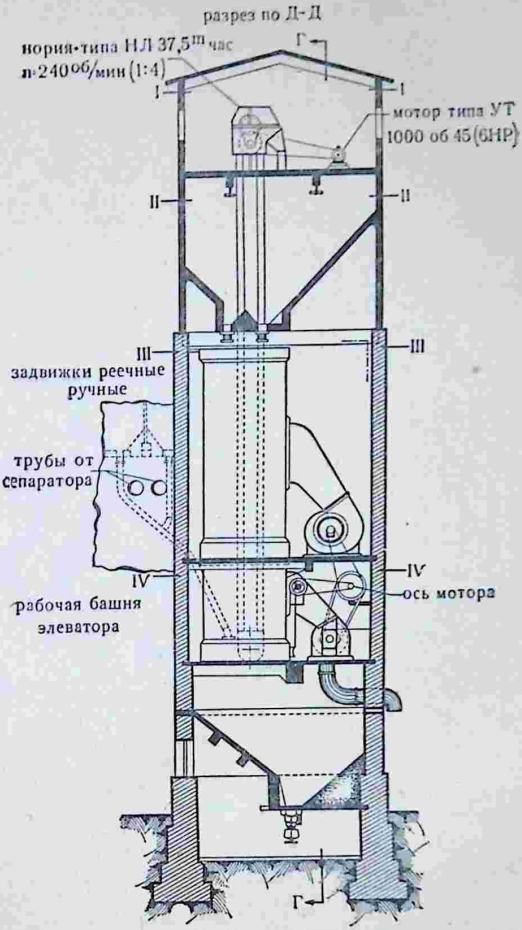


Рис. 144. Зерносушилка ВТИ. Продольный разрез.

в шахматном порядке расположены специальные короба для подвода и отвода горячего и холодного воздуха; концы этих коробов заделаны в стенки камер.

Как видно из рисунка 146, короба имеют угловое сечение и открыты снизу; благодаря такому их устройству при прохождении

зерна через камеры сверху вниз под ними образуются пустые пространства, являющиеся каналами для воздуха (горячего — в сушильной и холодного — в охладительной камерах).

Часть этих коробов «подводящих» имеет открытые концы со стороны подачи воздуха, другая часть «отводящих» имеет открытыми концы в противоположной стороне и служит для отвода отработанного воздуха.

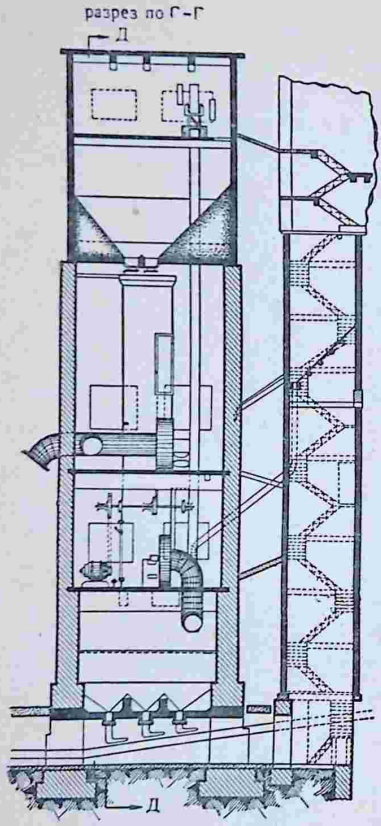


Рис. 145. Зерносушилка ВТИ. Поперечный разрез.

Нагнетаемый вентилятором воздух поступает в подводящий канал, дойдя здесь до закрытого конца, он пронизывает слой зерна и устремляется в близлежащие отводные каналы и отсюда наружу.

В днище охладительной камеры имеется неподвижная металлическая рама, снабженная рядом выпускных отверстий по всей ее поверхности.

На некотором расстоянии и ниже ее расположена другая рама — подвижная; зазор между ними регулируется по желанию, чем достигается непрерывный или периодичный выпуск зерна из сушилки; выпуск зерна производится автоматически.

Как и в описанных выше сушилках — для сушки используются смесь горячих газов (продуктов сгорания топлива) с воздухом. Причем топка может быть построена на сжигание кокса, нефти, мазута, дров, угля, торфа, опилок и другого местного топлива.

Вагонная передвижная зерносушилка ВТИ монтируется в крытом товарном вагоне грузоподъемностью 40—50 т (рис. 147). В основном она состоит из двух шахт с расположенной между ними камерой, в которую помощью вентилятора нагнетается горячая смесь дымовых газов с воздухом. Принцип работы этой сушилки тот же, что и для стационарной

ВТИ. Топка нефтяная. Подача и отвод зерна осуществляются помощью шнеков. Шнеки и вентиляторы приводятся в движение моторами постоянного тока, получающими ток от динамомашины, установленной с 25-сильным двигателем внутреннего сгорания в том же вагоне.

Производительность 4 т в час при понижении влажности зерна на 6%.

Зерносушилка ВИСХОМ по устройству сходна с описанными выше зерносушилками ВТИ (рис. 148 и 149).

Будучи приспособлена главным образом для колхозных и совхозных хозяйств, сушилка ВИСХОМ имеет производительность всего лишь 2 т в час при понижении влажности зерна на 3—3,5%.

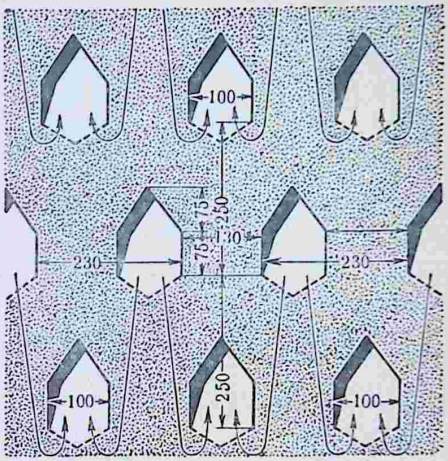


Рис. 146. Зерносушилка ВТИ. Строение зернового столба.

Сушильная и охладительная камеры металлические; смонтированы они в деревянной станине, причем сушильная камера для сохранения тепла обшита тесом.

Температура смеси горячих дымовых газов и воздуха регулируется вручную, путем изменения подачи воздуха. Охлаждение зерна производится помощью холодного воздуха, просасываемого тем же вентилятором из сушильного помещения в охладительную камеру.

Так же как зерносушилка системы ВТИ, она надежна в работе и не понижает качества зерна. Вообще же необходимо отметить, что зерносушилки ВТИ и ВИСХОМ являются сейчас лучшими из всех имеющихся.

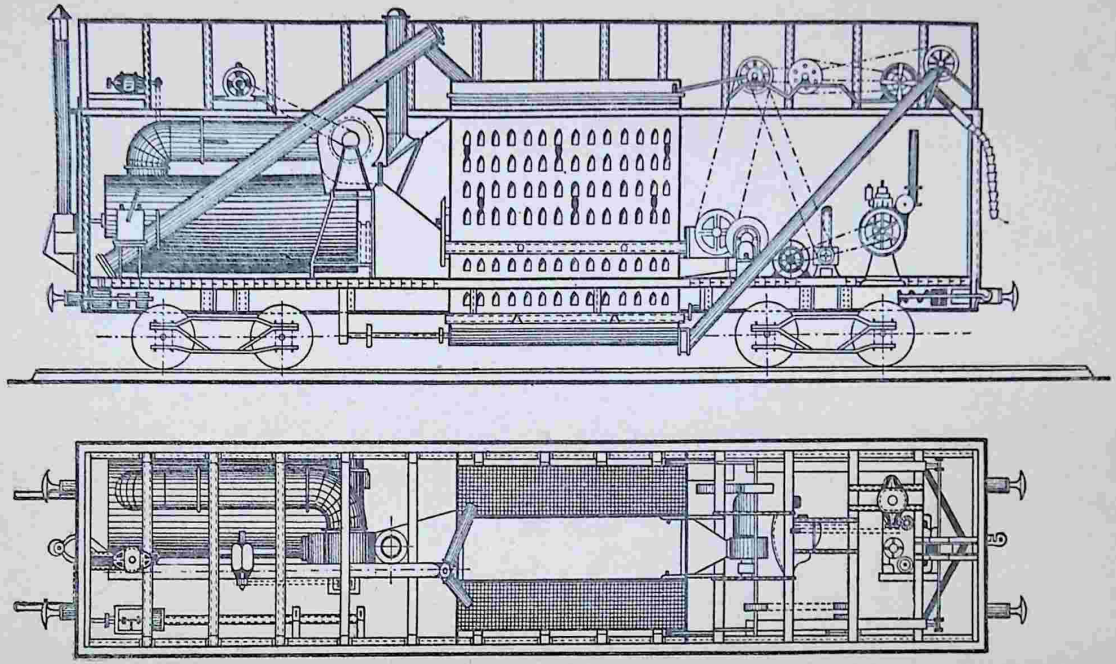


Рис. 147. Передвижная верносушилка ВТИ: сверху — продольный разрез; снизу — план.

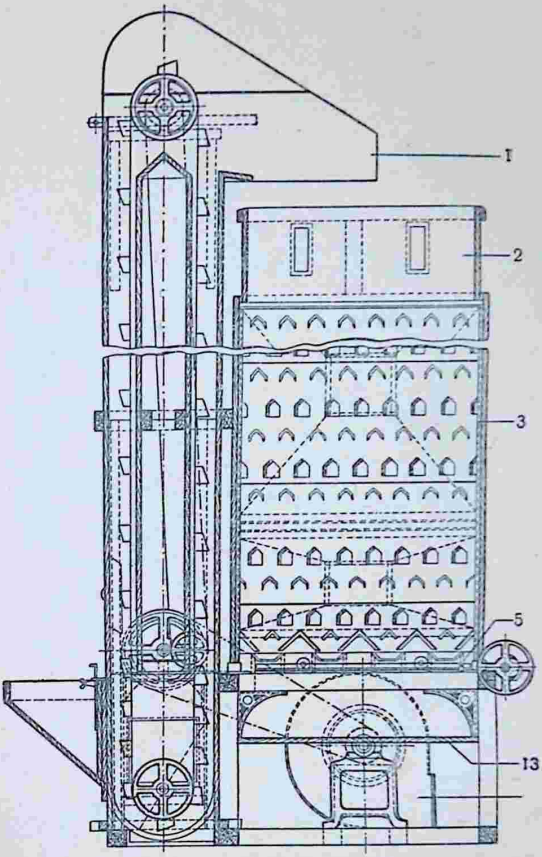


Рис. 148. Зерносушилка ВИСХОМ. Продольный разрез шахты.

3. ЗЕРНОХРАНИЛИЩА

Главным очагом развития и размножения амбарных вредителей являются зернохранилища мелкого крестьянского типа; именно отсюда имеют постоянный и неиссякаемый приток этих вредителей на ссыпные пункты, железнодорожный и водный транспорт, элеваторы, мельницы и т. п.

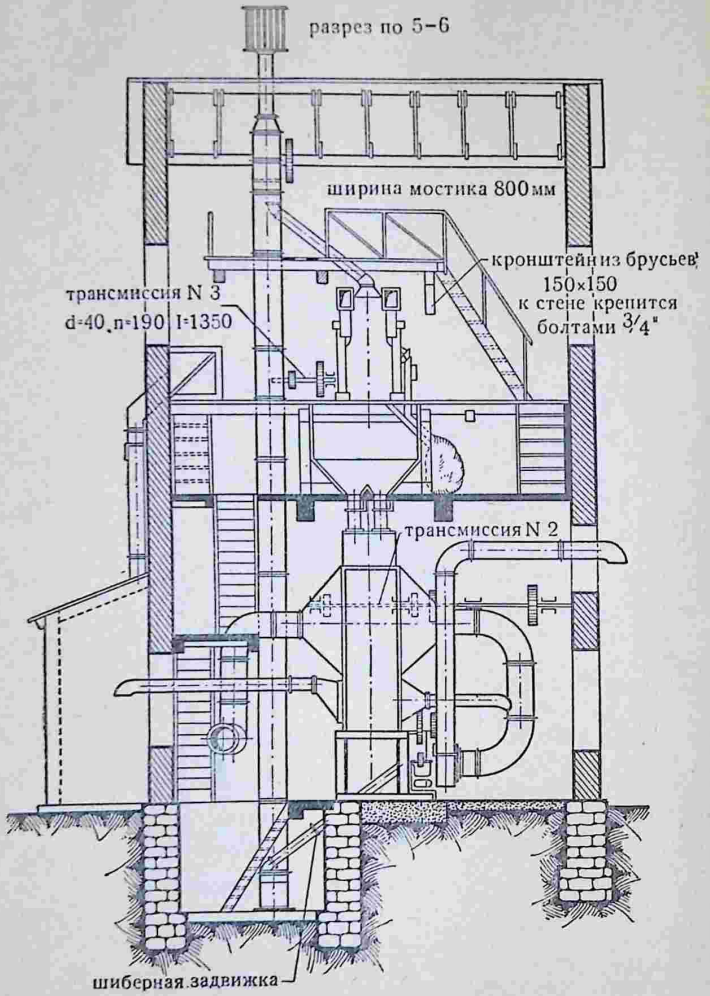


Рис. 149. Зерносушилка ВИСХОМ. Поперечный разрез.

С точки зрения надлежащего хранения хлебных запасов зернохранилище должно отвечать следующим главнейшим условиям:

а) сухость и ровная температура;
б) хорошая вентиляция и проветривание (сквозняки);
в) хорошее освещение;
г) плотность полов, стен, потолков;
д) исправность крыши, дверей и окон;
е) чистота и вентиляция подполья;
ж) удобства для очистки.

В подавляющем большинстве случаев все мелкие амбары не отвечают не только всем, но даже и части перечисленных условий. Вредители зернопродуктов в сухом, светлом и чистом зернохранилище никогда не могут размножаться до такой степени, чтобы стать угрожающими, тогда как при обратных условиях это — обычное явление. Ведение же успешной и дешевой борьбы с вредителями зернопродуктов во всех или хотя бы в большинстве мелких амбаров, которые еще имеются в СССР, исключительно трудно: на это нужно очень много сил, средств, ядоматериалов и квалифицированных кадров.

Выход из этого положения может быть только в постройке крупных общественных зернохранилищ. С одной стороны, это даст возможность в значительной мере предупреждать размножение вредителей путем постройки хранилища надлежащего типа; с другой,— в таком хранилище легко вести наблюдение и проводить своевременно борьбу с вредителями зернопродуктов.

Нормальное зернохранилище должно находиться прежде всего на сухом месте. Подполья в нем ни в коем случае не должно быть, а поэтому хранилище должно ставиться на каменные или деревянные столбы. Стены лучше делать бревенчатые, так как дерево лучше сохраняет тепло и тем самым не допускает резких колебаний температуры, вредно отражающихся на зерне. Пол и потолок должны быть из плотных выдержанных досок и без щелей. Окна в хранилищах совершенно необходимы и притом в достаточном количестве. Двери следует устраивать в двух противоположных стенах, чтобы иметь возможность при необходимости создавать сквозняк. Крышу целесообразнее делать из материала, при котором температура в хранилище держится ровнее. Изнутри, а если возможно, то и снаружи, хранилище желательно оштукатурить и чаще белить известью, иначе в пазах и щелях могут гнездиться вредители; кроме того, в пожарном отношении неоштукатуренное помещение опаснее.

Для хранения тары необходимо иметь отдельное помещение в том же зернохранилище (лучше — в пристройке к нему).

Для хранения зерна должны устраиваться закрома или силосы из плотных отфугованных досок. Обычно закрома примыкают к стенам; этого делать не следует, особенно в каменных хранилищах, так как зерно в этом случае будет потеть, портиться. Необходимо оставлять промежуток между стеной и закромом хотя бы в 10—15 см. Стенки закромов лучше делать с косыми щелями (сверху вниз) между досок; зерно при этом будет иметь возможность свободно

дышать и отдавать излишнюю влагу. С этой же целью каждый закром обязательно должен иметь вентиляционную трубу. Из середины закрома (не доходя до пола) труба должна выходить через крышу наружу.

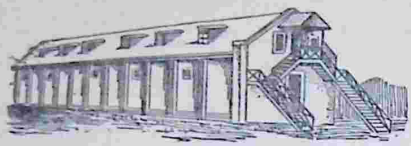


Рис. 150. Колхозное каменное зернохранилище.

Наконец, для того, чтобы крысы и мыши не могли пробраться в хранилище, на фундаментные столбы необходимо набить жестяные козырьки в виде конусов.

Все существующие зернохранилища подразделяют на следующие группы:

а) Зернохранилища с.-х. сектора:
крестьянские амбары;
колхозные амбары для обобществленного зерна;
зернохранилища совхозов для засыпки и хранения семенных и продовольственных запасов.

б) Хлебозаготовительные склады:
амбары глубинных заготовительных пунктов;
пристанционные хлебозаготовительные склады;
механизированные амбары;
линейные элеваторы.

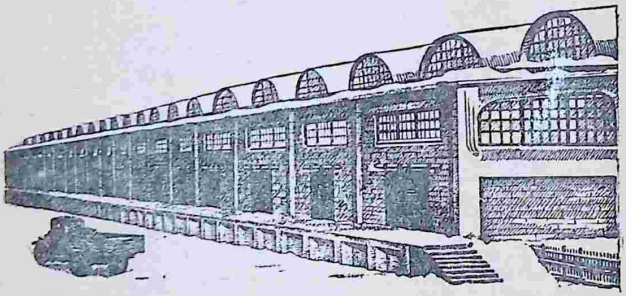


Рис. 151. Тип крупного склада для зерна.

в) Хлебохранилища специального назначения:
железнодорожные пакгаузы;
мельничные элеваторы и склады;

г) Зернохранилища терминального типа:
крупные элеваторы для концентрации, подработки и хранения больших партий зерна;
хранилища для перевалки экспортных хлебогрузов.

д) Портовые элеваторы и склады.



Рис. 152. Внутренний вид крупного зернового склада.

Крестьянские амбары, как уже сказано выше, совершенно не приспособлены для нормального хранения зерна. Гораздо в более выгодном положении находятся амбары и склады колхозного и совхозного типов, строящиеся с учетом основных условий сохранения и подработки зерна, а также и механизации рабочих операций с зерном (рис. 150). В этом отношении они стоят даже выше глубинных хлебозаготовительных складов, которые обычно бывают приспособленными лишь для кратковременного хранения зерна.

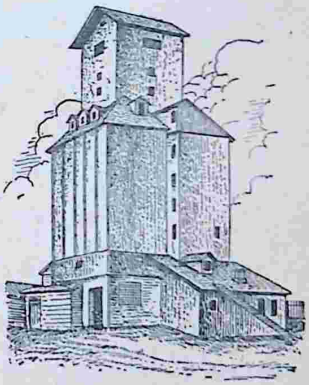


Рис. 153. Линейный элеватор.

Крупные перевалочные склады (емкостью от 25 до 100 вагонов — рис. 151 и 152), находящиеся обычно вблизи железных дорог или судоходных рек, также приспособлены лишь для временного хранения зерновых грузов. Наличие путей сообщения, а также большой складской площади делает возможным производить здесь в экстренных случаях частичную подработку зерна или быструю его переброску в элеватор, на завод и т. д.

В более совершенных хранилищах этого типа процессы приемки, очистки и отгрузки — механизированы (механизированные амбары).

Наиболее совершенным типом хранилища является элеватор. Типов элеваторов много, самые простые из них, так называемые, типовые линейные (ДЛ — 66 и ДЛ — 75), деревянные, крытые кругом железом. Число силосов в них: 33 на 3,5 тыс. т, и 45 на 5 тыс. т. Приемно-отгрузочная способность до 1 200 т зерна в сутки. Приемных точек для колхозного транспорта — 8 и для вагонов — 1; отгрузочных для вагонов — 4. Оборудование элеватора в основном составляют: двигатель в 60—80 лошадиных сил; 2 нории с погрузочной способностью 66 т в час каждая; транспортер производительностью 135 т в час; сепаратор № 5 с пропускной способностью 30—35 т в час; сушилка (рис. 153).

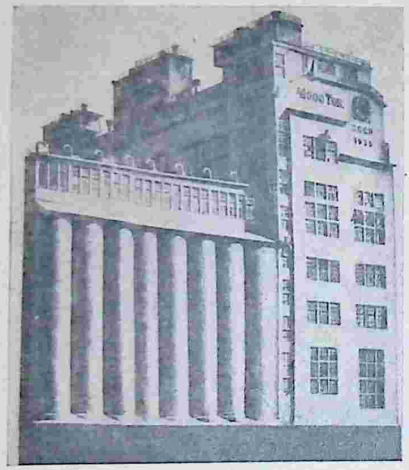


Рис. 154. Крупный портовый элеватор, емкостью на 41 000 тонн.

Терминальные элеваторы предназначены для быстрой приемки и отправки и для долговременного хранения крупных партий зерна. Емкость их до 40 и более тысяч тонн; число силосов 200—300. Конструкция их железобетонная. Как правило, элеваторы подобного типа располагают мощным оборудованием для сортировки, очистки и сушки зерна (рис. 154).

4. СОДЕРЖАНИЕ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ И МЕЛЬНИЦ В ЧИСТОТЕ

Немедленное удаление скопляющегося в хранилищах и на мельницах всевозможного мусора, смета, отходов и просыпи и содержание в постоянной чистоте самих помещений являются главнейшими мерами предупредительного характера.

Просыпь, отходы и мусор служат вредителям не только пищей, когда для них нет другого корма, но и прекрасным местом, где они защищаются от холода и сквозняков. Под защитой мусора вредители могут жить и размножаться долгое время; по поступлении в хранилище продукта они немедленно же переходят на него. Кроме того, мусор опасен и в пожарном отношении: в каменных по-

стройках через него главным образом и распространяется огонь. По всем этим причинам совершенно необходимо своевременно удалять со складов и мельниц весь сор, зерновые и мучные просыпи, пыль и т. п. из всех мест, где они только скопляются (в осевшей, например, мучной пыли на балках большинство вредителей развивается очень хорошо).

Очистка хранилищ производится систематически, причем в течение года она должна проводиться не меньше двух раз: весною и осенью перед приемом урожая.

Очистка хранилищ и прилегающих к ним территорий, так называемая повседневная, т. е. по мере разгрузки отдельных закромов, вывоза отдельных партий и т. д., проводится каждый раз и немедленно по освобождении помещения.

Особенно тщательно следует следить за стенками закромов; сколоченные из досок, между которыми всегда есть зазоры со скопляющимся в них зерном, мукой и т. п., они представляют собой хороший приют для клещей и насекомых. Не худший приют вредители находят себе в загрузочных и вентиляционных трубах, в люках, вентиляционных отверстиях, в косяках дверей, рам, за плинтусами и т. п.

Очистка должна производиться возможно тщательнее: при этом главное внимание следует уделить подполью. Подполье со скопляющейся в нем просыпью всегда является главнейшим и серьезным очагом вредителей. Без должной очистки подполья невозможно избавиться от вредителей ни в зернохранилище, ни в складе, ни на мельнице. Очистка подполья производится через несколько вскрытых в полу досок лопатами, скребками и другими приспособлениями. После очистки подполье необходимо засыпать тонким слоем негашеной извести (1—2 см).

За последнее время появились сообщения, что прекрасные результаты достигаются при нефтевании очищенной почвы подполья. При расходе 1 кг нефти на 1 м² вредители погибают почти полностью; повторное же нефтевание (2—3 раза в год), повидимому, совершенно устраняет возможность обитания вредителей в подполье. Крупнейшим недостатком этого метода обеззараживания подполья, однако, может оказаться то обстоятельство, что почва и мусор, пропитанные нефтью, будут огнеопасными; кроме того, в подполье могут накапливаться горючие газы. По этой причине метод нефтевания почвы, как весьма желательный, потребует дальнейшей доработки его в производстве, а затем уже и применения на практике.

Очистке подвергается как само помещение, так и вся утварь, в нем находящаяся, т. е. машины, весы, мешки; мешки при этом обязательно вывертываются, выколачиваются и хорошенько просушиваются на солнце.

Все собранное при очистке — мусор, пыль или просыпь — помещается в плотные мешки и немедленно же удаляется. Оставляемый, как это часто наблюдается, здесь же, в очищенном складе или выброшенный вблизи последнего мусор является тем же очагом

вредителей, из которого они частью снова попадают в тот же склад.

Поэтому весь собранный мусор, если он непригоден в корм скоту и птице, необходимо вывезти в поле и *закопать* или *сжечь*.

Мусор и просыпь, годные в корм скоту и птице, если его немного, можно скармливать, обварив предварительно два раза крутым кипятком. Большие количества просыпи в этих случаях необходимо после их сбора фумигировать сероуглеродом и хранить в отдельном помещении.

При очистке мельниц серьезнейшее внимание должно уделяться недействующим течкам (трубы), которые почти всегда бывают забиты мукою или зерном. Наличие постоянно действующих механизмов машин затрудняет вести очистку на мельнице всюду; однако места главнейших очагов вредителей очистить всегда можно, и это необходимо делать регулярно, через каждые 5—6 дней. Под самотасками, между трубами фильтров, в отсасывающих трубах, в завальных ямах, в пазах заслонок, на трубах течек и в других местах всегда скопляется и обычно годами лежит без движения зерновая просыпь.

Нередко бывали такие случаи, когда просыпь добывалась сразу десятками пудов из промежутка между конусом силоса и его рубашкой, причем находилась она здесь буквально по нескольку лет.

Легко себе представить, до какой степени вредители в подобном случае размножаются; расползаясь затем по всему корпусу предприятия, они заражают сырье, готовую продукцию и через последнюю — склады, транспорт, хлебопекарные заводы, магазины. Очистка помещений от пыли и мусора производится обычно помощью первобытных, примитивных приспособлений — метлами или тряпками, привязанными к палкам. Такая очистка, помимо ее несовершенства и высокой трудоемкости и вредности для здоровья работающих, может применяться только в ограниченной части объектов (полы, стены), имеющих к тому же ровную, гладкую поверхность; машины, щели и пазы остаются в таких случаях неочищенными.

Несравненно совершеннее, быстрее и гигиеничнее очистка помещений может производиться пылесосами.

Почти во всех странах Европы и в Америке промышленные пылесосы нашли себе широкое применение и в зернохранилищах. Правда, они потребовали некоторого несложного переконструирования их. Но в последнее время начали появляться пылесосы, сконструированные специально для работы на мельницах, зернохранилищах и в вагонах. Для очистки мельниц в Америке рекомендуется, например, весьма портативный пылесос «Торнадо». В движение он приводится электромотором в 1 л. с.; вес его 400 американских фунтов; рабочий объем 54 л. Приспособлен также и для разбрызгивания инсектисидов (рис. 155).

В Германии рекомендуется пылесос «Метеор», выпускаемый в нескольких типах. Этот пылесос (рис. 156) состоит из вентилятора (*1*), приводимого в движение электромотором (*2*) постоянного или

переменного тока, трех последовательно расположенных фильтров (*7*, *8* и *9*), шланга и всасывающего патрубка, снабженного различными насадками. Весь агрегат смонтирован на трех- или четырехколесной тележке. Всасываемый воздух проходит скачками через камеру (*7*), где отделяется крупная пыль и одновременно теряется турбулентность воздуха, затем поступает в отделитель тонкой пыли, работающий по центробежному принципу (*8*), и, наконец, проходит через съемный матерчатый фильтр, расположенный вокруг всасывающего отверстия центробежного фильтра. Пыль, отделяющаяся в первых двух фильтрах, собирается в выдвижном ящике. Всасываемый воздух совершенно очищается и может служить, например, для прочистки моторов путем их продувки. Для этой цели пылесос имеет специальный напорный патрубок (*5*), к которому присоединяется шланг. При нормальной работе пылесоса этот патрубок закрыт крышкой, во избежание значительного понижения мощности воздушного потока.

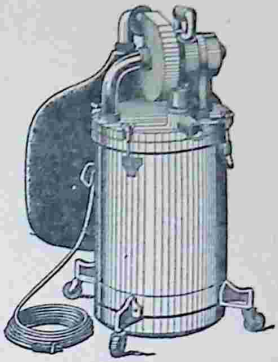


Рис. 155. Пылесос «Торнадо».

Пылесос «Метеор» дает возможность собирать также ценную пыль. Вставляя добавочные сита, его можно использовать как сортировочную машину.

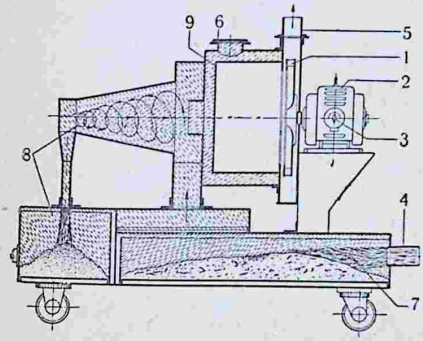


Рис. 156. Пылесос «Метеор». Продольный разрез.

Пылесос «Метеор» пригоден также для предприятий целого ряда отраслей промышленности: химической, керамиковой, резиновой, кожевенной, табачной, а также для библиотек, очистки (отсасыванием) стен и железных конструкций на фабриках, заводах и в складах, железнодорожных вагонов. Электромашины можно очищать отсасыванием, продувкой или одновременно дублированием обоих методов. Для специальных случаев в конструкцию пылесоса можно вносить вариации. Так, например, изготовлены особые насадки для пыли (способной воспламеняться), насадки со скребками для трамваев и пр. (рис. 157). Имеются специальные пылесосы литейных

и шлифовальных цехов, содержащих большие количества тяжелой пыли, и для предприятий типа текстильных фабрик, где накапливается много легкой пыли. Эти пылесосы будут наиболее подходящими для работы на мельницах.

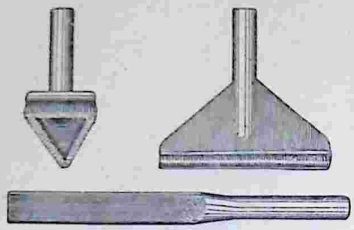


Рис. 157. Тип насадок к пылесосу «Метеор».

Количество воздуха, протягиваемого этим пылесосом, составляет 8—10 и 15—18 м³ в минуту, при давлении свыше 400 мм водяного столба. Мощность мотора от 2 до 4 л. с.

Второй германский промышленный пылесос приспособлен главным образом для борьбы с вредителями. Состоит он из цилиндрического корпуса диаметром, примерно, 90 см; большого количества фильтрующих рукавов, помещенных внутри цилиндра; вентилятора, расположенного сверху корпуса в горизонтальном положении; мотора 3—5 л. с. и тележки с тремя колесами для передвижения (рис. 158).

Имеется специальное приспособление для очистки рукавов, приводимое в движение ручным рычагом и позволяющее очищать рукава во время остановки машины. Пыль и вредители, попадающие в фильтры, внутри цилиндра падают в нижнее отделение (в ящик под цилиндром), поэтому засорение (закупоривание) фильтров исключается.

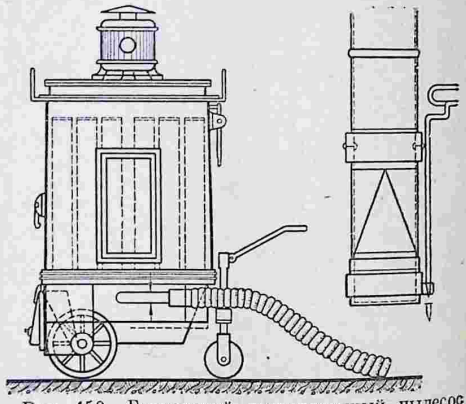


Рис. 158. Германский промышленный пылесос для очистки складов.

Замена фильтров рукавов производится через дверцу в цилиндре. Насадки имеют различные формы — для очистки окон, пола, дверей и т. п. Все они наглухо прикреплены (сварены) к металлическим трубам длиною до 1 м. Насадка при посредстве резь[illegible]во гибкого шланга соединяется с фланцем на конической [illegible]асти пылесоса.

Для очистки щелей в полу имеется сп[illegible]адка. На этой насадке имеется стальной штифт, кото[illegible]т из ще[illegible] пыль, жучков и т. д. Это позволяет одн[illegible]ать и сывать пыль одним рабочим ходом. Эта[illegible]яет чать углы, щели на полу, в потолках

Для умерщвления вредителей и дробления крупных частиц в месте поступления пыли в цилиндр имеется отражательная поверхность, снабженная множеством стальных лезвий.

Пылесос пропускает 5 м³ воздуха в 1 мин. (давление 600 мм водяного столба). Сильно загрязненная площадь в 1 м² может быть очищена им в несколько секунд.

В СССР имеются два типа пылесосов, которые можно приспособить для очистки помещений: малого типа «Protos» — для очистки оборудования мельниц, и промышленный — для очистки самих

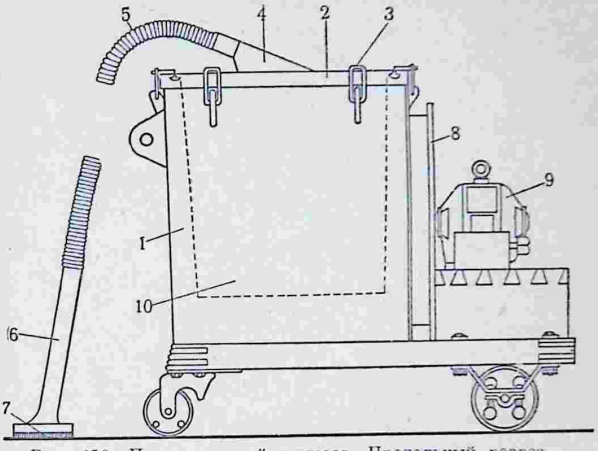


Рис. 159. Промышленный пылесос. Продольный разрез.

помещений. Оба эти пылесоса требуют очень небольших изменений: в малом — вынести фильтр из цилиндра наружу; в промышленном — придать приспособление для встряхивания матерчатого фильтра.

Выпускаемый Всесоюзным трестом «Техника безопасности» промышленный, передвижной пылесос представляет собой небольшой агрегат, установленный на трехколесной тележке (рис. 159). Состоит он из экгаустера, фильтра, помещенного в герметически закрывающемся ящике (*10*), шланга (*5*) с трубчатой рукояткой и наконечником (*6* и *7*) и электромотора (*9*) мощностью в 3 л. с., приводящего в движение экгаустер. В зависимости от объектов очистки наконечники (насадки) применяются со щетками или без них; форма их также различна.

Засасываемая экгаустером пыль поступает через наконечник в трубчатую рукоять, затем в прорезиненный шланг длиною в 6 м и, наконец, в матерчатый мешок — фильтр. Здесь пыль задерживается; воздух же выходит наружу совершенно чистым. Для включения мотора имеется длинный кабель; радиус действия пылесоса м.

Пылесос по стандарту должен отвечать следующим требованиям:

Тип	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Мотор	Прорезиненный шланг	Вес кг
ПП-1	1 230	800	1 200	Трехфазного тока 220/280 в., мощность 3 л. с. 2 850 об/мин.	Длина 6 м, диаметр в свету — 50 мм	220

Очистка помещений от пыли, мусора, россыпи и т. п. веществ, создающих благоприятные условия для развития вредителей, должна проводиться систематически в течение года и с особой тщательностью.

Очистка должна быть безусловно механизирована, так как осуществление ее в этом случае будет облегчено, производительность очень сильно повысится, и расходы будут ничтожными. Механизированная очистка помещений путем применения мощных пылесосов на некоторых объектах может оказаться настолько эффективной, что надобность в каких-либо дополнительных мероприятиях и особенно газовых (например, на мельницах) вовсе отпадет или последние будут применяться как исключение. Механическая очистка мельниц должна осуществляться путем введения специального рабочего для этого, и последний должен считаться также необходимым, как считаются необходимыми основные рабочие: механик, крупчатник, тарировщик и т. п.

5. ОЧИСТКА ТОКОВ, С.-Х. МАШИН И СРЕДСТВ ТРАНСПОРТА

Тока и прилегающие к ним территории, где всегда имеется просыпь и зачастую хранятся солома, мякина и отходы, являются основным очагом мучных клещей. При обработке урожая (молотьба, сушка и т. д.) на таких неочищенных участках зерно почти всегда заражается клещами.

Мероприятия здесь могут быть применены двоякие: устройство новых токов вдали от старых или тщательная обработка уже имеющихся. Старые тока перед пользованием ими обязательно очищаются; если на них есть просыпь, снимается верхний слой земли на глубину 10—12 см; снятую при этом просыпь и землю следует вывезти подальше от тока и свалить в какую-либо яму, где скопляется вода, или зарыть.

Прилегающая к току территория должна быть тщательно очищена; если здесь хранится хозяйственно негодная солома, мякина и пр., то их необходимо сжечь на месте же, или приготовить из них компост для удобрения поля. После очистки ток и близприлегающую к нему территорию следует застелить соломой, которую затем сжигают. После такого прожигания ток подметается и утрамбовывается. Очищать тока нужно весной. Во избежание образования на току нового очага клещей такую подготовку тока следует

повторить непосредственно перед пользованием им, за 10—15 дней до молотьбы. В остальное время года ток просто содержат в чистоте, не допуская хранения на нем различных отходов.

С.-х. машины и средства транспорта (сеялки, комбайны, автомашины, прицепные тележки и пр.) также могут являться причиной заражения проходящего через них зерна. Зерно и мучная пыль, забивающаяся в различных местах машины, служат достаточным источником существования клещей в течение продолжительного времени. Поэтому ни в коем случае нельзя допускать антисанитарного содержания машин. Перед посевом и уборкой, а также и через каждые 2—3 дня во время уборки урожая машины должны тщательно очищаться от пыли, мусора и просыпи. Деревянные части машин следует обваривать крутым кипятком, а металлические — обтирать хорошо отжатыми тряпками, предварительно смоченными в керосине и в масле. Успешность работы в данном случае зависит от тщательности очистки.

6. ВЛАЖНАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ

Влажная дезинсекция на сегодня ограничивается применением для опрыскивания зернохранилищ и мельниц раствора едкого натра, известково-керосиновой эмульсии и эмульсии минерально-масляного концентрата. Эти средства не являются истребительными средствами и совершенно справедливо относятся к профилактическим хозяйственным. Это бесспорно верно уже по одному тому, что действие их на насекомых и клещей связано с непосредственным попаданием ядов на тело последних, почему и получаются удовлетворительные результаты при применении этих растворов в помещениях каменных и железо-бетонных с гладкими поверхностями стен. И наоборот, в помещениях с большим количеством пазов и щелей результаты такого рода дезинсекции далеко не всегда могут быть вполне удовлетворительными.

Известково-керосиновая эмульсия является хорошим предупредительным средством, если она применяется систематически (два-три раза в год) и технически правильно; закупоривая мелкие щели, она устраняет условия, необходимые для убежища насекомых и клещей, а также лишает мест зимовки этих вредителей.

Земля на расстоянии 1,5—2 м вокруг зернохранилищ обязательно должна быть хорошо очищена от просыпи зерна и мусора и после утрамбовки посыпана негашеной известью. Надо иметь в виду, что именно эти места в некоторых случаях могут оказаться источниками заражения хранилищ и зерна.

Вещества, применяемые для влажной дезинсекции

Для влажной дезинсекции применяются едкие натр и калий, известь негашеная и керосин и минерально-масляный концентрат.

Весьма положительные результаты были получены при опытах Научно-исследовательского института инсектофунгисидов с про-

дуктами нефтяной промышленности и в частности с минерально-масляными концентратами, напоминающими неочищенную нефть.

Едкий натр и едкое кали в виде водных растворов крепостью от 10 до 15% применяются для опрыскивания стен, балок, столбов, косяков, карнизов, потолков и пола. Расход едкого натра на единицу площади может быть от 20 до 50 г на 1 м² (при одном и том же процентном содержании этого вещества в растворе). Расход находится в зависимости от того, насколько гладкой или шероховатой будет обрабатываемая поверхность стен и других плоскостей. Например, при опрыскивании товарных вагонов, стенки которых чаще бывают не только хорошо обструганы, но и окрашены, расход 10-процентного раствора едкого натра может быть 19—25 г на 1 м² (1,5 кг на вагон обычного типа — 16,5 т). И наоборот, при обработке рубленых складов, имеющих в пазах паклю, расход раствора едкого натра с тем же процентным содержанием может быть до 50 г на 1 м².

Известь и керосин применяются так же, как и едкий натр, для опрыскивания тех же частей склада (кроме пола) в виде водной эмульсии. Известково-керосиновая эмульсия применяется и путем нанесения ее кистями на стены и другие поверхности внутри складов.

Расход извести и керосина находится в той же зависимости, как и едкий натр и едкое кали. Расход эмульсии должен быть не ниже 0,5 л и не свыше 1 л на 1 м².

Кроме этих веществ в последнее время предложены и другие, токсичность которых по лабораторным данным гораздо выше едкого натра. Исследованиями Крымского института защиты растений, например, установлена следующая сравнительная токсичность ядов в отношении хлебных клещей (см. табл. на стр. 177).

Действие на вредителей эмульсии КрымИЗРа таково:

Способ применения яда	Название вредителя	Название яда	Дозировка	Процент смертности через 24 часа
Опрыскивание	Амбарные долгоносики	Эмульсия КрымИЗРа	3%	87,0
»	» »	»	5%	92,0
»	Суринамский мукоед .	»	3%	88,0
»	» »	»	5%	97,0

Едкий натр и едкое кали

Едкий натр или, как он часто называется, каустическая сода, представляет собой твердое белое вещество, по внешнему виду напоминающее сахар рафинад. По своим свойствам он напоминает негашеную известь. Оба эти препарата, т. е. едкий натр и негашеная известь, принадлежат к группе так называемых щелочей.

Способ применения яда	Название яда	Дозировка	Процент смертности через 24 часа
Опрыскивание	Щелочь	10%	16,7
»	»	15%	40,0
»	Керосиново-известковая эмульсия	20%	15,0
»	Керосиново-известковая эмульсия + щелочь	20% 5%	40,0
»	Эмульсия КрымИЗРа[1]	5%	20,0
»	ИСО[2] + эмульсия КрымИЗРа	20% 5%	25,0
»	ИСО[3] + эмульсия КрымИЗРа	40% 8%	20,0
»	Анабазин + мыло	По 2 г	20,0
»	Анабазин + эмульсия КрымИЗРа	По 3 г	25,0
»	Анабазин	3% или 30 г на 1 л воды	30,0
»	Скипидар	10%	
»	Щелочь	3%	72,0
»	Эмульсия КрымИЗРа	5%	
»	Скипидар	20%	
»	Щелочь	3%	86,7
»	Эмульсия КрымИЗРа	8%	
Опыливание	Сера	—	45,0

Все щелочи, в том числе и обычный щелок, который получают путем кипячения золы, обладают следующими свойствами:

1. Изменяют цвет многих растительных красок.
2. Обладают в растворе характерным мыльным вкусом.
3. Действуют на различные жиры, превращая их в вещества, называемые м ы л а м и.

Например, при кипячении говяжьего или свиного сала с едким натром получают обыкновенное мыло.

4. Попадая на бумагу, ткань, кожу, дерево и т. п., щелочи разъедают их, почему и называются е д к и м и щ е л о ч а м и (едкий натр, едкое кали).

Согласно стандарту $\frac{\text{ОСТ}}{\text{ВКС}}$ 5254 (взамен ОСТ 57,4654 и 4655) сода каустическая твердая должна удовлетворять следующим техническим условиям по ее сортам [4].

---

[1] Эмульсия КрымИЗРа — 50% керосина + 5% трепела (см. «Сборник ВИЗР» 1934 г., № 8. Чугунин и Котляр — «Крымский кил и трепел для минерально-масляных эмульсий»).

[2] Удельный вес ИСО 1,178, крепость по Бомэ 22°.

[3] Концентрат приготовлен на керосиновой вытяжке из цветов пиретрума 1 : 17.

[4] Каустическая сода вырабатывается четырех сортов: А, Б, В и Г.

	Сорта			
	А	Б	В	Г
1. Содержание едкого натра (NaOH) не менее	95%	94%	92%	90%
2. Содержание углекислого натра (Na_2CO_3) не более	2,5%	3%	3%	3%
3. Содержание хлористого натра (NaCl) не более .	1,5%	2%	3,75%	3,75%
4. Содержание сернокислого натра (Na_2SO_4) не более	0,5%	Не нормируется		
5. Содержание кремнекислого натра (Na_2SiO_3) не более	0,5%	—	—	—
6. Содержание железа, алюминия, марганца (в виде $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + Mn_3O_4$) не более	0,03%	—	—	—
7. Содержание нерастворимого в воде минерального остатка (прокаленного) не более . .	0,1%	0,15%	0,15%	0,2%
В том числе железа в пересчете на Fe_2O_3 не более	—	0,05%	0,05%	0,15%
8. Цвет	Белый; допускается слабосиреватый оттенок	Белый; допускаются слабые цветные оттенки		Коричневато-серый

Названия «химически чистый» и «чистый» основаны на процентном содержании примесей.

Наряду с едким натром нередко применяют и едкое кали.

Стандарт на едкое кали техническое, приготовленное электролитическим способом из хлористого калия, содержащего не менее 98% KCl — следующий (по $\frac{\text{СТ}}{\text{ГХП}} — \frac{15}{1644}$, см. табл. на стр. 179).

Хранится и пересылается этот препарат в железных барабанах с завальцованными крышками.

Нередко в продаже бывают (в больших количествах) растворы каустической соды, являющиеся отходами некоторых отраслей промышленности. Процентное содержание в них каустической соды колеблется в довольно широких пределах.

В воде твердый едкий натр быстро растворяется и выделяет при этом много тепла. При хранении на открытом воздухе он также растворяется, но очень медленно; соединяясь при этом с углекисло-

	Сорт А	Сорт Б
Внешний вид — плав. Цвета	Белого или светлосерого	Сиреневого или слабофиолетового
Едкого кали (КОН) не менее	92%	88%
Карбонатов (в пересчете на K_2CO_3) не более	3,5%	3,5%
Хлоридов (в пересчете на ион Cl') не более	1,0%	1,35%
Сульфатов (в пересчете на ион SO_4'') не более	0,9%	0,9%
Железа (в пересчете на Fe) не более	0,05%	0,5%

той и парами воды, находящимися в воздухе, едкий натр превращается сначала в двууглекислую соду, а затем в обычную, безвредную для насекомых бельевую соду (едкое кали в поташ).

В хорошо закупоренной посуде раствор едкого натра может храниться и не снижать при этом своей крепости неопределенно долгое время. На открытом воздухе раствор постепенно снижает процент крепости, хотя и очень медленно —(0,7—0,8% за 2 суток).

Снижение крепости раствора NaOH на открытом воздухе

Через сколько времени бралась проба после изготовления раствора	% крепости	
	едкого натра	соды
Непосредственно после приготовления	7,47	2,17
Через 2 часа	7,27	2,36
» 4 »	7,07	2,56
» 25 »	7,11	2,53
» 50 »	6,77	2,87

Вышеприведенная таблица, как видно, значительно опровергает существовавшее до сих пор мнение, что дезинсекцию раствором едкого натра следует производить не позже, чем через 4 часа после его приготовления.

Разъедающие свойства едкого натра (и кали) позволили применить эти вещества для борьбы с амбарными вредителями. Следует, однако, заметить, что хитиновый покров насекомых (покровы жуков, куколок бабочек) едкий натр не разъедает, поэтому и дезинсекция им в обычных условиях в большинстве случаев мало действительна против жуков (например, амбарного долгоносика).

Губительное действие едкого натра на насекомых и клещей, как показали исследования, в значительнейшей мере зависят от

толщины распыла раствора при дезинсекции. Оказалось, что раствор едкого натра на своем пути от наконечника опрыскивателя до обрабатываемой поверхности может терять до 50% своей крепости, причем процент снижения тем выше, чем тоньше распыл и чем выше температура окружающего воздуха. При крупном распыле потеря крепости раствора достигает 25%.

Разъедающие свойства едкого натра заставляют соблюдать осторожность при обращении с ним, особенно во время его дробления, так как при попадании, например, в глаза, он вызывает очень серьезные ожоги и воспаления; раны, вызванные едким натром, заживают с трудом.

Известь воздушная

Воздушная известь (негашеная) есть продукт, получаемый путем обжига чистых или доломитизированных известняков. Обжиг известняка производится для удаления из него углекислоты (CO_2).

Комовая негашеная известь, или так называемая кипелка, представляет собой куски (в виде булыжника) белого или серого цвета. Главной ее составной частью является безводная окись кальция (CaO).

Для целей влажной дезинсекции применяют гашеную известь или так называемую пушонку.

Пушонка приготовляется непосредственно перед началом дезинсекции путем опрыскивания негашеной извести небольшим количеством воды. Соединяясь с водою (H_2O), безводная окись кальция (CaO) превращается в гидрат окиси кальция [$Ca(OH)_2$], выделяя при этом много тепла. Хорошая жирная известь гасится очень энергично, быстро и дает тонкую пушонку.

Негашеная и свежегашеная известь так же, как и едкий натр, обладает сильно разъедающими свойствами, на чем и основано ее применение для уничтожения насекомых в различных их стадиях. Кроме того, при опрыскивании или при обмазке известь образует корку, и если последняя при этом покрывает яички насекомых или, например, клещей, то все они неминуемо гибнут. Для усиления обжигающего действия извести к смеси ее с водою прибавляют керосин.

Кипелка (комовая известь) по стандарту ОСТ-2643 должна удовлетворять следующим техническим условиям:

а) содержать не менее 85% окиси кальция и окиси магния (в сумме);

б) не должна содержать мелочи (кусков мельче 15 мм) более 10% от общего веса;

в) при гашении давать из 5 кг не менее 11 л теста (жирная); известь, дающая менее 11 л теста, называется тощей;

г) тесто, полученное из кипелки, не должно содержать более 10% от веса взятой кипелки негасившихся зерен, не проходящих через сито со стороной квадратного отверстия в 0,6 мм.

Содержание в пушонке зерен размером более 0,6 мм не должно превышать 10% (от веса взятой пушонки).

Минерально-масляный концентрат

Минерально-масляный концентрат представляет собой темно-коричневую жидкость с мыльным запахом. Удельный вес 1,1—1,2; ожогов не вызывает. Состав его следующий (в процентах):

Жирных кислот	8,0 —18,0	Влаги	5,5—10,0
Оксикислот	2,25— 7,25	Золы	0,6— 2,3
Неомыляемых кислот	67,0 —77,0	pH	8,1— 9,0

Действие концентратов на насекомых основано на их способности обволакивать мыльной пленкой отверстия дыхательных путей насекомых (трахей), вследствие чего прекращается доступ воздуха и насекомое погибает. На клещей эмульсия концентрата действует лучше с прибавлением в нее равного количества 4%-ного раствора едкого натра; амбарные долгоносики, наоборот, гибнут быстрее и почти полностью от одной эмульсии, без прибавления едкого натра.

В широком производственном масштабе этот продукт нефтяной промышленности применяется очень недавно. Испытания его, проведенные как в лабораториях, так и в производственных условиях, показывают, что он является средством более действительным, чем раствор едкого натра.

Научно-исследовательский институт инсектофунгисидов на основании проведенных им опытов дает такие выводы.

1) «Минерально-масляная эмульсия (однопроцентный водный раствор с добавлением 2% едкого натра), правильно приготовленная, дает не менее 90—92% смертности наиболее стойкого вредителя — жука «амбарного долгоносика».

2) «Опрыскивание 10- и 15-процентным раствором едкого натра даже при повторном применении дало всего лишь около 10% гибели долгоносика».

Положительными качествами эмульсии является также ее безопасность в пожарном отношении, безвредность при попадании на кожу на одежду рабочего персонала, отсутствие запаха в зернохранилище после опрыскивания, простота приготовления.

Аппаратура, применяемая при влажной дезинсекции

Из описания ядов, применяемых для влажной дезинсекции, видно, что действие их (кроме минерально-масляной эмульсии) направлено в первую очередь на разрушение верхнего покрова тела вредных насекомых, т. е. на уничтожение тех стадий вредителей, когда они имеют нежные (не хитиновые) покровы: лички, гусеницы, личинки насекомых, а также и клещи. Таким наиболее типичным разрушителем, как мы видели, является едкий натр.

Действие известково-керосиновой эмульсии и смеси более сложное: с одной стороны, она действует на насекомых разъедающе (известь, керосин), а с другой, — забивая все щели и пазы, она лишает вредителей возможности гнездиться и прятаться в упомянутых местах.

Побелка стен зернохранилищ известью дает благоприятные результаты еще и в том отношении, что при этом уничтожается масса

вредных грибков, находящихся на поверхности стен и в углах. Некоторые из этих грибков разрушающе действуют на само дерево стен и потолков, а некоторые заражают и приводят в негодность массу продуктов, хранимых в этих помещениях.

Из сказанного явствует, что раствором яда необходимо покрывать стены хранилищ и в первую очередь те места, где вредители наиболее часто прячутся, т. е. щели, пазы и т. п. Отсюда как вывод следует, что яд требуется *ввести во все даже мельчайшие щели*.

Эта задача с успехом разрешается при применении специальных аппаратов-опрыскивателей для разбрызгивания растворов или смесей ядов. Выбрасываемая такими аппаратами струя жидкости по выходе из аппарата разбивается при помощи особого наконечника в широкий круг или веер тончайшей пыли. Благодаря тому, что жидкость из аппарата выбрасывается под большим давлением (3—4 атмосферы), проникновение ее в щели происходит с достаточной силой.

Наибольшее применение при влажных дезинсекциях имеют два типа опрыскивателей: ручной — автомакс и переносный — «Помон»; с недавнего времени начал применяться «Эконом» и «Пионер».

Автомакс «Тремасса»

Этот небольшой производительности опрыскиватель (рис. 160) очень удобен для работ в небольших хранилищах. Изготовляется он на заводе «Вулкан» в Ленинграде и по своей конструкции мало чем отличается от автомаксов других систем.

Автомакс «Тремасса» состоит из трех основных частей: резервуара — для жидкости, насоса — для нагнетания воздуха, под давлением которого выбрасывается раствор яда, и трубопровода с наконечником, который разбивает струю.

Насос является наиболее ответственной частью. Цилиндр его изготовлен из меди и с нижней стороны наглухо закрыт впаянным дном. От дна цилиндра отходит тонкая трубочка, которая другим своим концом впаяна в воздушную коробку цилиндра. К воздушной коробке, находящейся в верхней части цилиндра, прикреплен манометр[1], показывающий давление внутри баллона; в ней же находится металлический нагнетательный клапан. Внутри цилиндра насоса находится поршень со штоком, снабженным деревянной рукояткой.

Трубопровод состоит из: 1) резиновой трубки (шланга), 2) медного брандспойта, снабженного пусковым краном и имеющего внутри сетку (фильтр), 3) наконечника. Действие опрыскивателя автомакса таково: открыв на 2—3 оборота контрольную пробку и закрыв выпускной кран, открывают наливное отверстие. Затем в баллон наливают через воронку с мелкосетчатым дном раствор яда (11 л) до тех пор, пока он не начнет выливаться обратно через контрольное отверстие. После этого пробку контрольного отверстия завинчивают и производят накачивание воздуха в баллон до тех

[1] Опрыскиватели автомакс выпуска последних лет не имеют манометров.

пор, пока стрелка манометра дойдет до красной черты (5 атмосфер). Процесс нагнетания воздуха заключается в попеременном поднятии (доотказа) и опускании (тоже доотказа) штока поршня. Давление в 5 атмосфер достигается примерно через 80—100 качаний [1].

После того как налит раствор и окончено нагнетание воздуха, аппарат

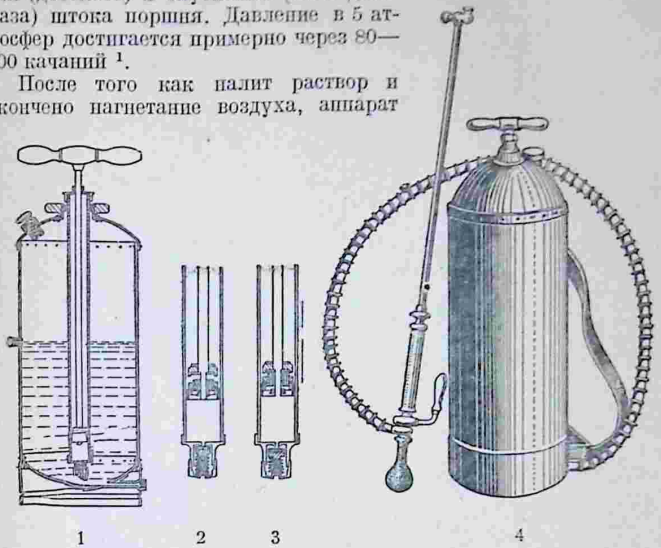


Рис. 160. Опрыскиватель — Автомакс:
1 — в разрезе, *2* — насос в момент всасывания, *3* — насос в момент нагнетания, *4* — общий вид.

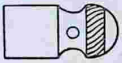
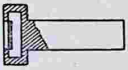
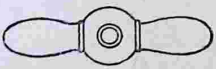
помещают за спину и укрепляют его в таком положении с помощью заплечных ремней. Для приведения аппарата в действие, т. е. для пуска струи раствора на тот или иной объект, достаточно повернуть выпускной кран.

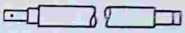
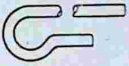
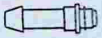
Проверка исправности аппарата

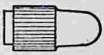
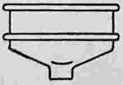
а) Если манометр показывает быстрое снижение давления, то аппарат надо налить водою, создать в нем давление и опустить его в кадку с водой; выходящий через поврежденное место в аппарате воздух будет подниматься в виде пузырьков через воду, содержащуюся в кадке. Обнаруженную неисправность — устранить.

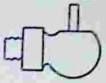
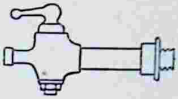
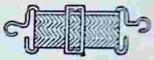
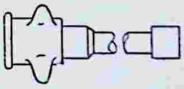
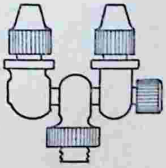
б) Если поршень после нагнетания воздуха поднимается вверх, надо спустить из аппарата воздух через контрольное отверстие, отвернуть винт нагнетательного клапана около манометра, вынуть и вымыть клапан, если нужно — сменить прокладку и снова поставить на место.

[1] При отсутствии манометра число качаний должно быть строго ограничено (в соответствии с нормами, устанавливаемыми заводом).

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
1	Крючок для ремня		9[а]
2	То же		10[а]
3	Тесьма для ремней		11[а]
4	Пробка уровня		17[а]
5	Колпачок предохранителя .		20[а]
6	Клапан предохранителя с прокладкой		21[а] 30
7	Пружина предохранительного клапана		22
8	Колпачок донышка насоса .		26
9	Клапан насоса с прокладкой		29 30
10	Ручка штока		39

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
11	Пружинка клапана насоса .		32
12	Гайка насоса		$35^{а}$
13	Шток поршня		$37^{б}$
14	Гайка клапана на шток поршня с прокладкой . .		$41^{б}$ $42^{а}$
15	Кольцо седла клапана . .		43
16	Манжет поршня		44
17	Седло клапана		46
18	Шланг резиновый $\varnothing = 9 \times 18$ дл = 1200 мм		$50^{а}$
19	Штуцер шланга		$51^{б}$
20	Барашек—гайка для шланга		$52^{б}$
21	Шайба краника брандспойта		$63^{а}$
22	Гайка краника брандспойта $\varnothing = 1/4''$		$64^{а}$

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
23	Подкладка резиновая под втулку насоса ∅=54 × 41 .		34
24	Прокладка клапана поршня (резина) ∅ = 24×7		42[а]
25	Прокладка кожаная корпуса фильтра в муфту ∅=26×20		70
26	Прокладка для наконечников (резиновая) ∅ = 15 × 7 . .		108
27	Прокладка наконечников кожаная ∅ = 15 × 11		109
28	Сетка фильтра		71 73
29	Распылитель наконечника . .		83[а]
30	Крышка цилиндра насоса . .		101
31	Гайка наконечника распылителя (пластмассы)		103 103/1
32	Наконечник распылителя, отверстие ∅ = 2 мм		107
33	Воронка в собранном виде . .		100

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по каталогам чертежам
34	Головка наконечника распылителя средняя с прокладкой (пластмассы) . .		104 108 109 110
35	То же закрытая		105 105/1 108 110
36	То же открытая		106 108 110
37	Кран с корпусом фильтра .		70 69[1] 68[1] 61[1] 62[1] 63[1] 64[1]
38	Ремень для носки с глухими крючками		9[1] 11[1] 12[1]
39	То же с открытым крючком		9[1] 10[1] 11[1] 12[1]
40	Труба брандспойта		74[1] 75 76[1]
41	Двойной наконечник распылителя		103 103/1 104 105 и 105/1 106 107 108 109 110 83[1] 84

в) Если распыл слабый, следует отвинтить и прочистить наконечник, а также вынуть и вычистить сетку фильтра в брандспойте.

Производственная мощность автомакса «Тремасса»: 500—800 м² за 8 часов работы — при работе в одиночку и 1000—1500 м² — при работе бригадами.

Опрыскиватель «Помон»

Благодаря своей бо́льшей мощности, простоте устройства и прочности этот аппарат получил очень широкое применение.

«Помон» состоит из трех основных частей: резервуара (бочки), вделанного в него сверху насоса и двух (иногда четырех) трубопроводов (шланг) с брандспойтами, с наконечниками (рис. 161).

Н а с о с « П о м о н ». Нижняя часть насоса, или пятка, привинчена к нижнему днищу вертикально поставленной бочки; проходя через последнюю, насос в верхней своей части прикрепляется при помощи чугунного кольца к верхнему днищу. Насос состоит из параллельно соединенных и сообщающихся между собой воздушного клапана и цилиндра насоса. В основаниях воздушного клапана и цилиндра насоса имеется по одной клапанной коробке, в которых помещаются клапаны: у первого — нагнетательный, у второго — всасывающий. Клапаны тарелочного типа и изготовлены из меди. Поршень насоса приводится в действие при помощи штока, соединенного с длинным изогнутым рычагом. Посредине воздушного колпака к наружным его стенкам прикреплены на оси две лопасти (мешалки), соединенные кроме того со штоком насоса. Мешалки приводятся в действие штоком во время его движения вверх и вниз при нагнетании; служат они для постоянного перемешивания раствора в бочке, что весьма необходимо при дезинсекции известью. Действие насоса следующее: при поднятии рычага одновременно поднимается прикрепленный к нему шток поршня; когда поршень будет поднят, в образующееся под ним свободное пространство через всасывающий клапан устремится жидкость, содержащаяся в бочке. При обратном движении, т. е. вниз, поршень начинает давить на жидкость, вошедшую в цилиндр; по этой причине жидкость закроет всасывающий клапан (открывающийся только внутрь цилиндра) и, открыв нагнетательный, устремится в воздушный колпак. Обратного хода жидкость из колпака иметь не может, так как она при этом сама же закроет нагнетательный клапан. Через несколько

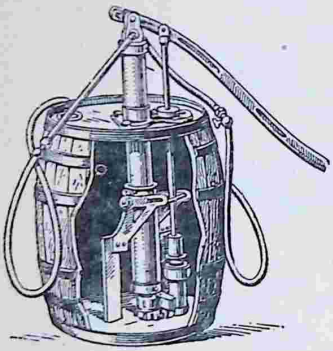


Рис. 161. Опрыскиватель «Помон».

качаний колпак наполняется жидкостью, и последняя под давлением примерно в 7—10 атмосфер устремится через выводные отверстия, находящиеся в верхней части колпака; отсюда она поступает в шланг, бранспойт и через наконечник — наружу. Производительность этого аппарата 2—2,5 тыс. м² за 8 часов работы — при одном шланге и 3,5 — 4 тыс. м² — при 2 шлангах.

Для передвижения «Помон» и вообще для перемещения тяжелых грузов внутри помещения (подвозка воды, химикатов и т. п.) может служить весьма удобная тележка, изготовляемая трестом «Техника безопасности». Основная особенность тележки заключается в том, что она имеет съемную платформу, причем снимание и подъем платформы с рамы осуществляется простым перемещением рычага—дышла (рис. 162).

Собственно тележка состоит из следующих деталей: шасси, подъемная рама, переднее поворотное колесо, задняя пара колес, рычажный подъемный механизм, обслуживаемый тягой, запирающее приспособление и поворотное дышло. Съемная платформа покоится на 4 стойках, изготовленных из полосового железа.



Рис. 162. Тележка со съемной платформой. Общий вид.

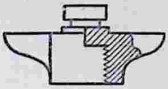
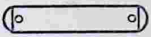
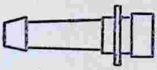
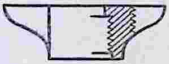
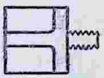
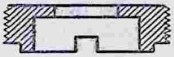
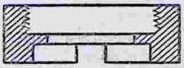
Для того чтобы поставить груженую платформу на тележку, надо: подвести тележку под платформу, освободить запирающее приспособление и опустить вертикально стоящее дышло. Для спуска платформы на пол дышло приводится в вертикальное положение.

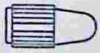
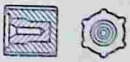
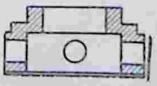
Тележка имеет запасную платформу. Таким образом в то время как одна платформа занята под «Помон», на второй может подвозиться вода и химикаты.

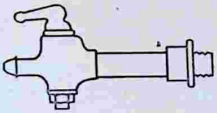
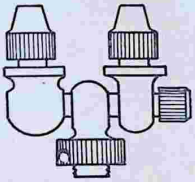
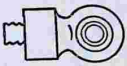
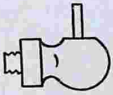
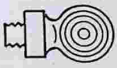
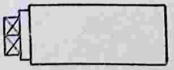
Характеристика тележки поясняется следующими показателями:

Тип	Габаритные размеры	Вес в кг с платформой	Вес в кг без платформы	Грузоподъемность в кг
ТГ-2	1 260 × 570 × 240	65	45	до 300

Запасные части опрыскивателя «Помон»

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
1	Крышка (заглушка) штуцера с прокладкой . . .		$3^{б}$ 4
2	Палец рычага		6
3	Штуцер шланга		9
4	Гайка шланга		$10^{б}$
5	Тарелка клапана		31
6	Направляющий клапан . .		33
7	Седло всасывающего клапана		$36^{а}$
8	Гайка сетки		37
9	Сетка		38
10	Опорная планка		39
11	Сальник плунжера		47

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
12	Прокладка кожаная на штуцер шланга ∅ = 24 × 14 . .		11
13	Прокладка клапана кожаная ∅ = 40 × 7		32
14	Прокладка для наконечника кожаная ∅=15 × 14		100
15	То же резиновая ∅=15 × 7 .		101
16	Прокладка кожаная в муфту корпуса фильтра ∅=26×20		93
17	Шланг резиновый ∅=9 × 18 дл = 3000 мм		64
18	Распылитель наконечника . .		81[а]
19	Шайба краника брандспойта .		84[а]
20	Гайка краника брандспойта ∅ = 1/4″		86[а]
21	Наконечник распылители отверстие 2 мм		95
22	Гайка наконечника распылителя (пластмасса)		96 96/1
23	Седло верхнего клапана . . .		112

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
24	Обойма для установки насоса		15а 14а 16а 17а 56
25	Кран с корпусом фильтра		82а 83а 84а 86а 91а 92а 93
26	Двойной наконечник распылителя . . .		81а 72 95 96 96/1 97 98 98/1 99 100 101 105
27	Головка наконечника распылителя средняя с прокладками (пластмасса) . . .		97 100 101 105
28	То же закрытая . . .		98 98/1 101 105
29	То же открытая . . .		99 101 105
30	Плунжер насоса с донышком		42 94

Опрыскиватель «Эконом»

Опрыскиватель, точнее пульверизатор, «Эконом» (рис. 163) сконструирован для целей механической окраски зданий. В деле борьбы с вредителями зернопродуктов этот аппарат начал применяться сравнительно недавно. В практической работе он не очень удобен потому, что имеет много конструктивных недостатков.

В действие опрыскиватель приводится следующим образом. Сначала из насоса вынимают шток и смазывают его маслом, при этом одновременно смазывают маслом и кожаный манжет. Затем шток ставится обратно в насос и закрепляется. После этого

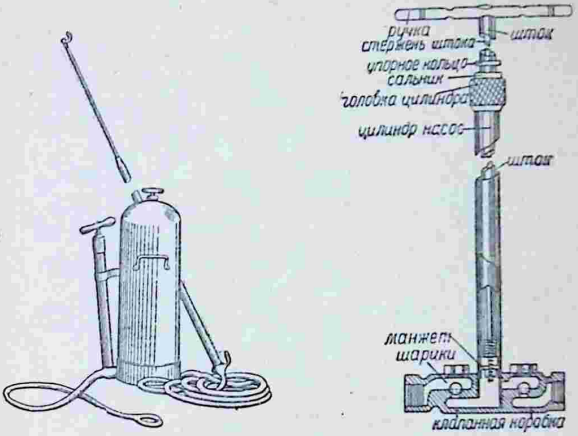


Рис. 163. Опрыскиватель «Эконом» и устройство его насоса.

привинчивают питающий и подающий шланги, причем их штуцерные гайки также смазывают предварительно маслом. Затем на подающий шланг навинчивают брандспойт с наконечником, закрывают спускной кран и при помощи насоса нагнетают в баллон воздух до тех пор, пока стрелка манометра покажет 1—2 атмосферы давления. После этого конец питающего рукава с фильтром погружают в кадку с приготовленным раствором едкого натра или известково-керосиновой эмульсией и продолжают нагнетать воздух до 5—8 атмосфер. Раствор при этом будет всасываться в баллон и, заполнив часть последнего, будет сжиматься здесь нагнетаемым воздухом.

Если теперь открыть спускной кран, то раствор с силой устремится в подающий шланг, брандспойт и через наконечник — наружу.

Для того чтобы аппарат действовал непрерывно, нужно все время постепенно подкачивать в него раствор и следить при этом, чтобы

стрелка манометра была все время на соответствующем давлении. В противном случае (без подкачивания) раствор, находящийся в баллоне, будет быстро израсходован и его снова придется наполнять.

По окончании работ аппарат следует промыть водою и снова смазать маслом наиболее ответственные его части.

Иногда во время работы насос начинает вдруг тяжело работать. Происходит это по следующим причинам: неисправен манжет (сальник насоса), засорились клапаны, жидкость из баллона попадает через клапан в насос, засорился приемный фильтр. Если при наружном осмотре окажется, что фильтр не является причиной неисправности аппарата, то нужно вынуть из насоса шток и осмотреть манжет; неисправный манжет следует сменить. При засорении клапанов, что чаще всего и случается, нужно закрыть контрольный кран на трубопроводе и вывинтить клапанные пробки. Затем клапаны следует продуть воздухом, гнезда осмотреть, шарики смазать маслом и снова поставить на место, причем в гнезда они должны ложиться плотно.

При плохих фильтрах часто засоряется наконечник; струя жидкости при этом сразу прекращается или теряет свою мощность. В таких случаях нужно закрыть кран брандспойта, отвинтить наконечник, разобрать и прочистить последний.

Если насос пропускает жидкость и она проходит через сальник, то манжет в этом случае следует заменить новым.

Нередко отказывается работать предохранительный клапан. Для устранения этой неисправности клапан нужно вывернуть, разобрать, прочистить и густо смазать маслом.

Производительность «Экономa» от 1,0 до 2,5 тыс. м² за 8 часов при 2—3 рабочих; срок службы аппарата до трех лет, вес — 16 кг, длина подающего шланга до 40—50 м.

Опрыскиватель «Пионер»

Конно-моторный опрыскиватель «Пионер», выпускаемый Ленинградским заводом «Вулкан», служит для работы в садах, виноградниках, на хлопковых полях и в парках (рис. 164). В борьбе с амбарными вредителями он может быть с успехом использован при влажной дезинсекции крупных объектов, например, складов, механизированных амбаров, линейных элеваторов и т. п.

Опрыскиватель состоит из следующих частей:

1) ось с колесами;
2) рама, на которой смонтированы все механизмы;
3) бак для жидкостей с мешалкой;
4) двигатель в 3—4,5 л. с.;
5) трансмиссия;
6) плунжерный насос с воздушным клапаном, распределителем и регулирующим клапаном;
7) шланги с брандспойтами и инжектор.

Вес пустого опрыскивателя 600 кг, емкость резервуара для жидкости 420 л, емкость бака для горючего 10 л, расход горючего материала 1 кг в час (около 1 л). Расход жидкости 28—30 л в минуту. Ширина между колесами 113 см, расстояние от нижней точки опрыскивателя до земли 23 см, радиус поворота 4,5 м. Передвигается парой лошадей или мототягой. По ровному полу может передвигаться и человеком.

Двигатель служит для приведения в действие насоса; одноцилиндровый, двухтактный; мощность в 3 или 4,5 л. с.; оборотов 900—1000 в минуту. В качестве горючего применяется смесь из 7—10 весовых частей бензина и 1 части автола; расход горючего 1 кг на моторочас.

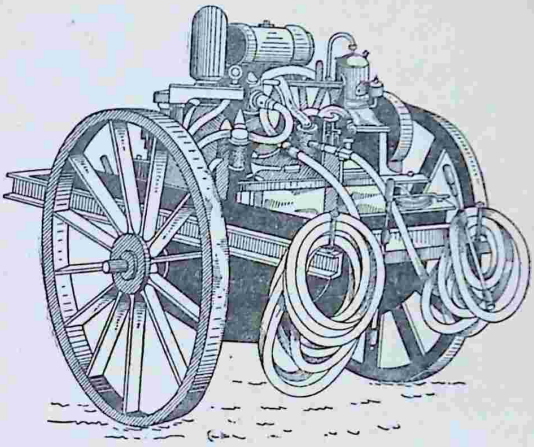


Рис. 164. Опрыскиватель «Пионер».

Чугунный картер двигателя состоит из 2 половинок с укрепленными на них корпусами подшипников коленчатого вала, в верхней его половине укреплен цилиндр.

Цилиндр в верхней своей части имеет двойные стенки, между которыми циркулирует охлаждающая жидкость. Слева (по ходу машины) цилиндр имеет патрубок для присоединения к насосу охлаждения; сзади отверстие с фланцем для крепления карбюратора.

Головка цилиндра чугунная с двойными стенками; сбоку головки имеется декомпрессорный краник для продувки и заливки цилиндра; сверху отверстие для свечи и спереди трубка для вывода охлаждающей жидкости.

Коленчатый вал, помещенный в двух коренных подшипниках картера и в выносном коренном подшипнике, имеет соответственно одну шатунную и три коренные шейки; стальной штампованный.

Картерные подшипники гладкие баббитовые или шариковые. На правом конце вала крепится маховик с заводной ручкой; на левом — чугунная шестерня.

Поршень, соединенный помощью пальца с верхней головкой шатуна, чугунный, с отражательным козырьком, канавками для колец и отверстием для пальца. Поршневые кольца, одеваемые на поршень, чугунные, служат для более плотного прилегания поршня к стенкам цилиндра.

Зажигание осуществляется помощью магнетто системы «Бом». В движение магнетто приводится шестерней, укрепленной на коленчатом валу двигателя, причем сцепление установлено с таким расчетом, что момент начала расхождения контактов прерывателя совпадает с крайним верхним положением поршня в цилиндре. Нормальный зазор между контактами прерывателя и между контактами свечи— 0,4 мм. Свеча обычная моторная: для 3-сильного мотора — 18 мм, для 4,5-сильного 22 мм в диаметре.

Охлаждение двигателя производится раствором химикатов из резервуара опрыскивателя.

Подача жидкости в рубашку двигателя осуществляется плунжерным насосом охлаждения, приводимого в движение эксцентриком коленчатого вала.

Карбюратор, состоящий из корпуса, жиклера и воздушного клапана, — чугунный, литой. Внутри его корпуса находится смесительная камера, в передней стенке патрубок для подачи смеси в цилиндр, снизу отверстие с седлом для воздушного клапана.

Насос опрыскивателя для создания высокого давления жидкости в шлангах (до 25 атм.)— плунжерный, двойного действия. В движение он приводится двумя шестернями, одна из которых насажена на коленчатый вал двигателя (ведущая), другая на вал трансмиссии (ведомая). Насос состоит из следующих частей и механизмов:

а) всасывающей трубы с шлангом;

б) цилиндров с коленчатыми коробками всасывающих клапанов;

в) плунжеров (поршней) с кулисами;

г) нагнетательной трубы с клапанными коробками нагнетательных клапанов, манометром и воздушным колпаком;

д) распределителя;

е) регулирующего клапана.

Цилиндры внутри имеют уступ, в который упирается заднее кольцо сальника; переднее кольцо сальника прилегает к сальнику со стороны кулисы и прижимается специальной сальниковой гайкой.

С цилиндрами вместе отлиты клапанные коробки всасывающих клапанов, в которые ввинчиваются гнезда; клапаны шаровые. Верхняя часть цилиндров оканчивается фланцем с ввинченными в него гнездами нагнетательных клапанов; фланец служит для присоединения к нагнетательной трубе.

Плунжер — (поршни) бронзовые, пустотелые; ход их 10 см [1].

[1] Менять расстояние плунжеров нельзя.

Нагнетательные клапаны помещены на концах нагнетательной трубы, соединяющейся помощью фланцев с цилиндрами. Посредине нагнетательной трубы имеется прилив, на который навинчивается воздушный колпак из листовой меди; помощью шланга колпак сообщается с распределителем.

В задней части трубы имеется кран со штуцером для шланга инжектора.

Распределитель представляет собой чугунный стакан, внутрь которого вставлена сетка для фильтрации жидкости поступающей отсюда в шланги.

Стакан имеет отверстие для шланга от воздушного колпака, двух патрубков для кранов к шлангам и для ввинчивания регулирующего клапана.

Регулятор ввинчен в прилив на распределителе, причем в дне его корпуса имеется отверстие, перекрытое шаровым клапаном. Шарик прижимается к своему гнезду помощью пружины, на которую опирается стержень, выходящий наружу через верхнее отверстие корпуса регулятора; конец стержня проходит через отверстие специального рычага. Помощью этого рычага и стержня пружина клапана может быть сжата (рабочий ход) или освобождена (холостой ход). В верхней части корпуса регулятора ввинчено колено для отвода жидкости обратно в бак при избыточном ее давлении.

Работа насоса заключается в следующем. При движении плунжера назад в цилиндре создается разреженное пространство, в которое немедленно поступает жидкость из бака. При обратном ходе плунжер начинает давить на жидкость, вследствие чего всасывающий клапан закрывается: нагнетательный же, наоборот, открывается и пропускает жидкость в нагнетательную трубу. Отсюда она переходит в воздушный колпак [1] и затем в распределитель, шланги, брандспойты и наружу.

Регулирование давления жидкости осуществляется помощью вращения гайки на конце стержня регулятора; для увеличения давления ее отвинчивают, для уменьшения — завинчивают.

Брандспойты опрыскивателя представляют собой короткую металлическую трубку с наконечником-распылителем дискового типа.

Распылитель насажен на стержень, проходящий внутри трубки, оканчивающийся со стороны шланга рукоятью. Вращая рукоятку в ту или другую сторону, можно прервать выбрасываемую струю жидкости или сообщить ей распыл на желаемом расстоянии от наконечника от 1 и до 15 и более метров (рис. 165).

Для заправки опрыскивателя жидкостью служит эжектор, состоящий из двух шлангов: узкого, прикрепляемого к эжектору (штуцеру) нагнетательной трубы, и широкого, вставляемого в заправочное отверстие бака. С уровня земли эжектор подает 300 л жидкости в 5—6 минут; с глубины до 4 м он также подает жидкость, но медленнее.

---

[1] Воздушный колпак предназначается для смягчения неравномерных толчков, сообщаемых жидкости плунжерами.

Подача жидкости эжектором может происходить только при наличии хотя бы небольшого остатка жидкости в баке.

Обслуживается опрыскиватель обычно бригадой в 6—7 человек, из них 1 моторист, 2—3 шланговщика, 2—3 для приготовления и подвозки раствора.

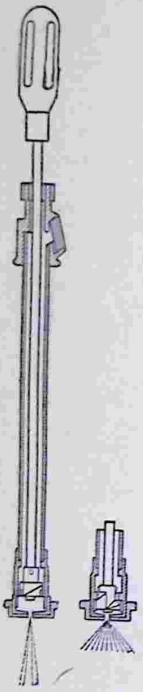


Рис. 165. Брандспойт опрыскивателя «Пионер».

Уход за опрыскивателем. Необходимо внимательнейшим образом следить за должным креплением всех болтов, гаек, контргаек и шпилек. Часто портящуюся прокладку под головкой цилиндра менять во-время.

Магнето должно всегда содержаться в чистоте. Исправность его проверяется путем приближения провода к корпусу магнетто на 0,5 мм с одновременным быстрым поворачиванием шестерни; если магнетто исправно, то при этом должно происходить искрение. Отсутствие искр при исправном магнетто (что чаще всего и наблюдается) происходит вследствие следующих причин:

а) лопнул фарфор — заменить новой свечой;

б) нагар на контактах свечи — очистить контакты до блеска;

в) зазор между контактами свечи более 0,3—0,5 мм — сблизить контакты до нормы;

г) попала вода на зажим свечи и соединила его с корпусом — удалить.

Для проверки исправности свечи ее надо вывинтить, соединить с проводом от магнетто и положить корпусом на головку цилиндра; при повертывании маховика в исправной свече между контактами должна проскакивать искра.

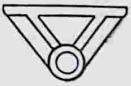
Все прокладки в механизме и особенно под головкой цилиндра, между цилиндром и картером, между половинками картера, под карбюратором и под глушителем — должны быть исправными.

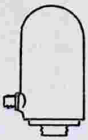
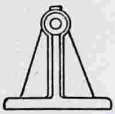
Головка цилиндра во время работы не должна сильно нагреваться; если замечено, что вода, вытекающая из рубашки цилиндра, холодная, а головка сильно греется, то необходимо очистить рубашку от накипи [1].

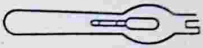
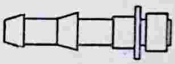
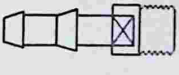
Сальники на плунжерах и в брандспойтах должны быть хорошо набитыми и не изношенными. Лучшим материалом для набивки является пенька, вываренная в животном сале, или асбестовый шнур, пропитанный солидолом.

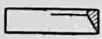
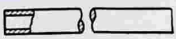
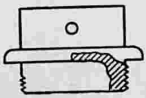
---

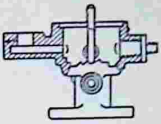
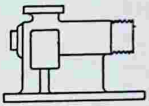
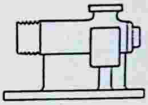
[1] Рубашку лучше промыть раствором соляной кислоты (кислоты 1 часть, воды 7 частей).

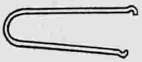
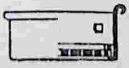
№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по нашему чертежу
1	Шестерня кривошипного вала Z=104 зуба		5
2	Шестерня вала мотора Z=14 зубьев		7
3	Масленка штауфер № 3		33
4	Цепная шестерня для валиков мешалки		37а
5	Муфта соединения валика мешалки с валом кривошипа .		58
6	Подшипник оси хода		59
7	Крышка коробки фильтра . . .		61
8	Пробка для крышки коробки фильтра		62

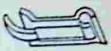
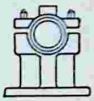
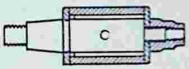
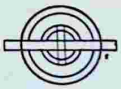
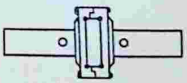
№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводск. чертежам
9	Сетка в коробку фильтра . . .		63
10	Воздушный колпак с ниппелем		65 и $30^{б}$
11	Кронштейн подшипника валика мешалки		$69^{а}$
12	Гайка для крепления нагнетательного шланга $1^{1}/_{4}''$		73
13	Корпус предохранительного клапана		81
14	Пробка для клапанных камер насоса		82
15	Седло шариковых клапанов . .		85
16	Клапаны шариковые		86
17	Пружина предохранительного клапана		93

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводским чертежам
18	Седло для предохранительного клапана		88
19	Ручка для предохранительной коробки клапана		96
20	Кольцо букса в сальник цилиндров		107
21	Кольцо-прокладка (резина) в крышку коробки фильтра . .		110
22	Штуцер для шлангов брандспойтов		122[б]
23	То же резьбовой		138[б]
24	Крышка брандспойтов		132
25	Пластинки наконечников распылителя с проходом ∅=1,5 . .		133[а]
26	То же с проходом ∅=2		133[б]
27	То же с проходом ∅=2,5 . . .		133[в]

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводск. чертежам
28	Кольцо конусное для наконечника распылителя		135
29	Распылитель наконечника брандспойта		136
30	Кнопка резиновая в распылитель		137
31	Кольцо прокладка (резина) в крышку брандспойта ∅—33×25		146
32	Прокладка кожаная в тройник брандспойта ∅—25×16 . . .		147
33	Шланг (брандспойтов) ∅—5/8″ дл.=10 м		182
34	Корпус эжектора		126
35	Шланги резиновые для подачи жидкости из воздушного колпака в коробку фильтр ∅=25 дл.=350 мм		408
36	Пробка для бензинового бачка		223а

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ детали по заводск. чертежам
37	Корпус коробки фильтра со шпилькой		60 64 409
38	Нагнетательная труба насоса .		66
39	Цилиндр насоса левый		89
40	То же правый		90
41	Ступица колеса		242
42	Шайба ступицы колеса		243
43	Сальниковый штуцер валика мешалки		301

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по заводск. чертежам
44	Гайка на штуцер сальника мешалки		302
45	Подпятник валика мешалки . .		303
46	Штуцер резьбовой для приемного фильтра		305
47	Бунса сальникового штуцера мешалки		306
48	Сальник штуцера мешалки . .		308
49	Манометр на 50 атм.		354
50	Щипцы для вынимания шариковых клапанов		356
51	Кольцо сальника плунжера насоса		392
52	Кольцо стопорное с болтами на ось хода		351 334
53	Сито-фильтр в горловину резервуара		344

№ по порядку	Наименование деталей	Эскиз	№ деталей по каталожным чертежам
54	Стопорный болт для кольца на оси хода $d=1/2''$		251
55	Звенья цепи типа Эварта для мешалки		271
56	Натяжной ролик зубчатый для цепи мешалки		375
57	Лопасть мешалки с болтом . .		310 355
58	Фильтр с футоркою для приемного шланга		188 189 190
59	Подшипник в сборе с бронзовыми вкладышами для главного вала (к машинам без шариковых подшипников)		311 312 313 314 315
60	Палец роликового подшипника коленчатого вала в сборе . .		77 214 215 217 410 411 413
61	Крышка на горловину резервуара с запорной планкой .		20 283 284 401 402
62	Плунжер насоса в сборе . . .		403 74[a] 75 100 275 367
63	Колено эжектора с винтом и гайкой		412 127 129 130

Смазка внутренних частей мотора производится горючей смесью, в состав которой входит 7 частей бензина и 1 часть автола. В спокойном состоянии такая смесь расслаивается, поэтому перед началом работ горючее в баке надо размешивать. Особенно важно следить за своевременной смазкой подшипников, последние ни в коем случае не должны нагреваться.

Поршневые кольца и шатун должны осматриваться после каждого очередного опрыскивания. Сработанные кольца должны заменяться новыми, причем необходимо следить, чтобы зазор между концами кольца, поставленного в цилиндр, не превышал 0,2 мм, а выемка кольца находила бы на шпонку в пазу поршня. При осмотре шатуна главное внимание должно уделяться креплению и шплинтовке болтов шатунного подшипника; порча их во время работы ведет обычно к тяжелым авариям.

По окончании работ опрыскиватель должен быть промыт чистой водой, а все его металлические части протерты тряпкой, смоченной в керосине. Магнетто и свечу на ночь следует снимать и хранить в сухом помещении.

Главнейшие технические данные «Пионера»

Вместимость резервуара (в л)	Рабочая емкость резервуара в л	Размеры (мм)			Вес (кг)	Длина шланга (м)	Число шланг.	Время наполнения резервуара (минут)	Производит. в час (в л)
		высота	ширина	длина					
400	380	1 600	1 450	2 200	600	20	2	4—5	1 500—2 000

Наконечники

Назначение наконечника — разбить проходящую через него струю жидкости в мельчайшие брызги, расположив их в то же время на возможно большей площади («захват»).

В деле борьбы с вредителями сельского хозяйства для разбрызгивания жидких инсектисидов применяется чрезвычайно большое количество разнообразных систем наконечников: «Сенека», одинарные Вермореля, Платца и многие др. Для влажной дезинсекции зернохранилищ наиболее удобными можно считать два типа наконечников: «Сенека» и желудеобразный.

Наконечник «Сенека», будучи очень простым, является в то же время достаточно универсальным. Устроен он так же, как и обычный кран: в конусообразный корпус плотно вставлена вращающаяся в нем пробка с хвостом. С одной стороны корпуса вырезано луновидное отверстие, а с другой (противоположной) имеется трубка с резьбой для соединения с брандспойтом. Пробка в середине имеет поперечное отверстие.

Распыл получается от того, что струя жидкости, проходящая через канал пробки, при выходе ударяется о скошенный край луно-

образного выреза в корпусе наконечника; увеличивая или уменьшая отверстие поворотом пробки, получают распыл желаемой тонкости (см. рис. 166, внизу).

Особенно удобен этот тип наконечника тем, что он в очень редких случаях засоряется, даже при работах с известковыми растворами или эмульсиями. Необходимо отметить быструю изнашиваемость острого края среза лунообразного отверстия, вследствие чего

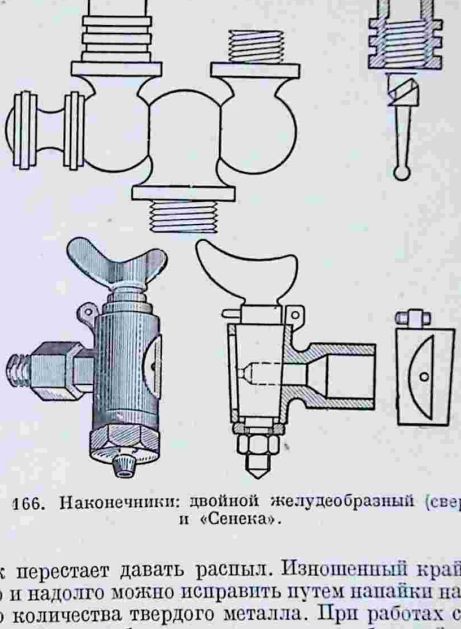


Рис. 166. Наконечники: двойной желудеобразный (сверху) и «Сенека».

наконечник перестает давать распыл. Изношенный край среза, однако, легко и надолго можно исправить путем напайки на него очень небольшого количества твердого металла. При работах с раствором едкого натра более удобным считается желудеобразный наконечник по той причине, что он дает более тонкий распыл, чем «Сенека», и кроме того он придает струе конусообразную форму с большим захватом (рис. 166).

Желудеобразный наконечник состоит из двух полых головок с навинчивающимися на них колпачками и вставленными внутрь последних штифтиками-золотниками. По окружности золотника прорезаны винтообразно два глубоких канала. Распыл получается потому, что струя жидкости, проходящая под большим давлением по каналам золотника, приобретает в это время сильное вращательное движение, а затем ударяется о стенки наружного отверстия колпачка наконеч-

ника. Главный недостаток этого наконечника заключается в том, что он быстро засоряется, особенно при работах с раствором извести.

Обработка зернохранилищ известково-керосиновой эмульсией

Прежде чем приступить к обработке помещения известково-керосиновой эмульсией, его надо тщательно очистить от мусора, пыли и смета, как это было указано раньше.

Если в помещении имеется легко вскрываемое подполье, оно также освобождается от просыпавшегося зерна и мусора.

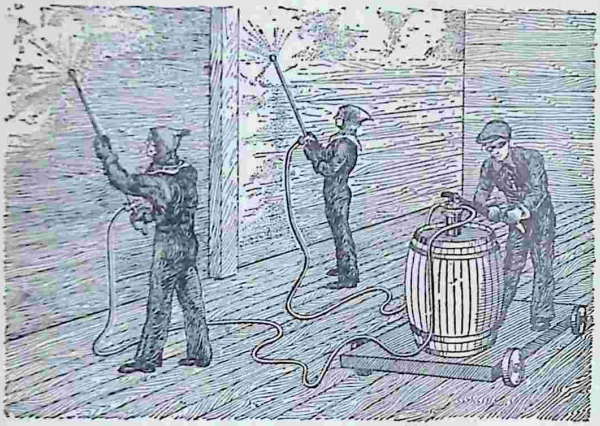


Рис. 167. Проведение влажной дезинсекции зернохранилища.

Тщательная очистка помещений с проветриванием при влажной дезинсекции имеет бо́льшее значение, чем сама дезинсекция.

После очистки помещения приступают к обработке его эмульсией. Известково-керосиновая эмульсия (или смесь) приготовляется следующим образом: берут 2 кг негашеной извести, гасят ее и распускают в 5 л воды, после чего прибавляют 1 кг керосина.

Приготовленную таким путем смесь можно применять для побелки (обмазки) поверхностей помещения кистью.

При обмазке надо стремиться залить все щели в стенах, столбах и т. п., так как в них обычно гнездятся и прячутся вредители.

Обычный расход смеси — 1 л на каждый квадратный метр обрабатываемой плоскости, или: извести — 0,26 кг, керосина — 0,07 л и воды — 0,67 л.

Известково-керосиновую эмульсию можно применять при помощи разбрызгивания ее из опрыскивателей (рис. 167). Лучшими для

этого опрыскивателями являются «Автомакс» и «Помон». Эти опрыскиватели надо снабжать наконечниками «Сенека»; все другие системы очень неудобные, так как часто засоряются.

Когда известково-керосиновая эмульсия применяется при помощи опрыскивателей, негашеной извести берется в два раза меньше, чем в предыдущем случае, т. е. 2 кг на 10 л воды; керосина берется столько же (1 кг). Расход жидкости — 0,5 л на 1 м² или: извести — 0,08 кг, керосина — 0,04 л, воды — 0,38 л.

Опрыскиватель «Помон» во время работ надо устанавливать на тележку-платформу, а не переносить его на руках, что отнимает много времени. У опрыскивателя должны работать не более 4 человек: двое — у шлангов, один — у насоса и один готовит и подносит эмульсию (он же периодически заменяет рабочего у насоса).

Обработка зернохранилищ раствором едкого натра (каустической соды)

Едкий натр применяется значительно чаще, чем известково-керосиновая эмульсия.

Раствор едкого натра готовится так: куски натра отвешиваются порциями по 20—30 кг и помещаются в клепаную металлическую посуду с небольшим количеством воды (40—60 л). Когда натр распустится, в раствор добавляют чистой, процеженной через ситечко воды из расчета 1 л воды на 100—120 г каустической соды (10—12-процентный раствор).

Для опрыскивания пола раствор употребляется более насыщенный: 12—15% (120—150 г едкого натра на 1 л воды).

Наконечником надо пользоваться только с крупным распылом.

Опрыснутое помещение должно хорошо просохнуть в течение 1—2 суток. В это время в помещении нельзя складывать ни пустой, ни занятой мешковой тары, так как она будет испорчена.

Расход едкого натра на дезинсекцию стен до 50 г на 1 м², для полов до 70 г на 1 м²; расход готовой жидкости для стен и полов — 0,35—0,5 л на 1 м².

Обработка зернохранилищ эмульсией минерально-масляных концентратов [1]

Дезинсекция помещений или вагонов (товарных) этим веществом производится тем же порядком, как и при применении раствора каустической соды, но добиваясь мелкого распыла его.

Примерно за 3—4 часа до дезинсекции (желательно не раньше) минерально-масляный концентрат смешивают с равным количеством воды. В полученную эмульсию, после тщательного ее размешивания, прибавляют затем воды в таком количестве, чтобы получилась 2—3-процентная концентрация.

Полученной эмульсией опрыскивают точно так же, как и раствором каустической соды, — балки, стены, пазы, пол и т. д.

---

[1] Из работ НИУИФ, Москва, 1935 г.

7. ОБРАБОТКА ПЕРЕГРЕТЫМ ПАРОМ

При нагревании воды до 100°Ц в обычных условиях она кипит и быстро превращается в пар. Различают пар насыщенный и ненасыщенный.

Если в герметически закрытом сосуде кипятить воду при неизменной температуре, например, + 100°Ц, и при начальном давлении 760 мм, то образующийся при этом пар приобретет, наконец, такое давление в сосуде, что приостановит кипение воды и выделение из нее пара; иначе говоря, пара образуется столько, что в данный объем сосуда при данной температуре и создавшемся давлении его больше не может вместиться, — такой пар называется насыщенным. Если теперь увеличить нагрев сосуда, например, до t°+120°Ц, то кипение воды снова возобновится, при этом выделится еще какое-то определенное количество пара и кипение снова остановится. Так, например, при давлении 10 атмосфер вода закипает лишь при t° + 180°Ц. Ненасыщенным паром, следовательно, будет такой пар, который имеет давление меньшее, чем то, при котором происходит его выделение.

Пар, насыщенный при t° + 100° и при обычном давлении, можно нагревать до очень высоких температур, например, до +150+200° и даже +350°Ц. При такой температуре этот пар будет называться перегретым.

Перегретый пар отличается своей сухостью, т. е. отсутствием в нем капельно-жидкой воды, и при соприкосновении с холодными предметами он выделяет меньшее количество воды.

В деле применения пара для целей дезинсекции температура и сухость его имеют очень важное значение, так как при высокой температуре насекомые гибнут быстрее, а сухость пара избавляет от нежелательного сильного увлажнения обеззараживаемых предметов. Как вывод из этого следует: для целей дезинсекции надо пользоваться только перегретым паром.

В медицине паром пользуются главным образом для целей дезинфекции и отчасти дезинсекции.

Для борьбы с вредителями пар применяется сравнительно редко в силу громоздкости его применения, необходимости котлов для парообразования и т. д.

В некоторых условиях паром, однако, можно воспользоваться, например, при дезинсекции железнодорожных пакгаузов, которые обычно обладают столь малой герметичностью, что газовую дезинсекцию производить в них не всегда возможно; то же относится к товарным вагонам [1].

Опытами Московской станции защиты растений в 1927 г. получены следующие данные: насекомые и клещи в контрольных пробах,

[1] Последние, впрочем, можно обрабатывать цианистым водородом. Расход цианистого натра 1 250 г на вагон (25 г на 1 м³); экспозиция — 2 часа; вентиляция от 15 минут до 1 часа. Опускание цианистой соли в 2 установленных внутри вагона генератора производится снаружи и при помощи бечевки, пропущенной через 2 кольца в потолке вагона и выведенной наружу через люк. Предварительная заделка глиной щелей, люков и дверей обязательна.

размещенные в разных частях вагона, погибали при действии на них в течение 5 секунд паром, имеющим температуру от 68 до 72°Ц.

При таком расходе времени на обработку одной точки пропаривание всего вагона занимает от 10 до 20 минут (в среднем 15 минут). Главным моментом в данном случае является рабочая температура: последняя резко понижается при увеличении расстояния от брандспойта до обрабатываемой поверхности. Так, например, на расстоянии брандспойта от стены 0,5 м пар в центре имеет t°+83°Ц, на расстоянии 0,2 м t°+87°Ц. То же и в отношении площади захвата струей: при расстоянии брандспойта от стены 0,15 м — пар в центре

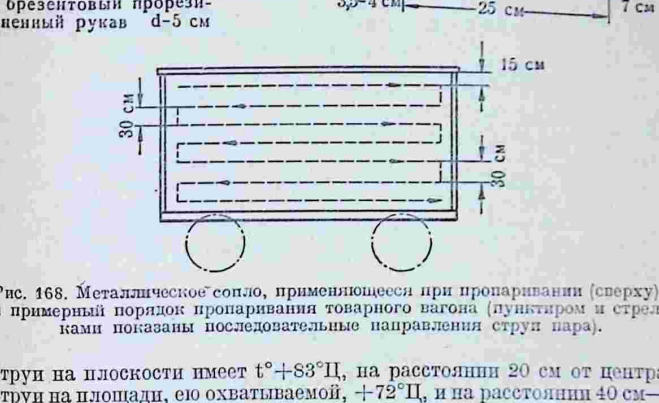


Рис. 168. Металлическое сопло, применяющееся при пропаривании (сверху), и примерный порядок пропаривания товарного вагона (пунктиром и стрелками показаны последовательные направления струи пара).

струи на плоскости имеет t°+83°Ц, на расстоянии 20 см от центра струи на площади, ею охватываемой, +72°Ц, и на расстоянии 40 см — только +54°Ц.

Перегретый пар при этих опытах подавался под давлением 10—10,5 атмосфер из паровоза через резиновый шланг длиною 20 м и диаметром — 5 см, температура пара при выходе его из брандспойта была +96,5°Ц.

Как оказалось, наиболее реальные в этих опытах результаты можно было получить только при надетом на конец брандспойта металлическом сопло (трубка) длиною 22—25 см, диаметром 4—7 см. Испытанные сопло других диаметров дали пониженные показатели. В результате опытов были получены следующие выводы:

а) Дезинсекция вагонов перегретым паром возможна лишь при очень тщательном техническом надзоре.

б) Пропаривание надо производить при обязательном применении специальных сопло (рис. 168).

в) Температура пара по выходе его из сопло не должна быть ниже +85 +90°Ц.

г) Расстояние от сопло до обеззараживаемой плоскости должно быть строго определенным, обеспечивающим температуру пара у плоскости +70+80°Ц, т. е. 20—30 см.

д) Задержка пара на одной точке не должна быть меньше 5 секунд; беглое пропаривание паром, даже имеющим t° + 90°Ц, желательных результатов не дает.

е) На пропаривание одного вагона при вышеописанном способе пропаривания требуется не менее 10 минут, не считая времени для уборки.

ж) Для просыхания пропаренного вагона требуется 2 часа и более — смотря по погоде.

Следует отметить, что все вышеприведенные условия, необходимые для достижения цели, весьма трудно бывает соблюсти в практической обстановке. Объясняется это тем, что рабочий, пропаривая вагон, быстро теряет ориентировку в нем и при первых же струях пара зачастую может определить лишь приблизительное расстояние брандспойта от стены.

Сравнительно лучше проходит дезинсекция пакгаузов. Направляя струю пара под небольшим углом к обрабатываемой плоскости, здесь можно очень хорошо видеть всю работу струи и точно определять места, уже обработанные последней; в этом случае должные результаты пропаривания вполне достигаются. Следует отметить также, что при пропаривании не требуется особо тщательной предварительной очистки стен, так как струя пара обладает известной силой и с успехом очищает все щели и пазы от содержащихся в них мусора, пыли, клещей и пр.

Обработка зернохранилищ

Обработка зернохранилищ перегретым паром является сравнительно несложной операцией.

Для подобной дезинсекции необходимо иметь прежде всего источник пара (последним в большинстве случаев является паровоз) и резиновый шланг диаметром не менее 5 см, снабженный брандспойтом. Конец брандспойта необходимо снабдить металлической трубкой (сопло) длиной 20 см и диаметром в 5 см (длина шланга при этом большого значения не имеет).

Перед тем как приступить к пропариванию, помещение следует обмести метлами и очистить от мусора и пыли. Затем открывают настежь все двери и окна, чтобы пар имел свободный выход из помещения, и приступают к пропариванию.

Ввиду того что брандспойт при работе сильно нагревается, его следует обертывать мешком или приделать к нему две деревянные ручки.

Обработку следует начинать со стен, направляя при этом струю пара на стену под небольшим углом, иначе отталкивающийся от стены пар будет обжигать работающего и мешать наблюдению за работой. Для защиты глаз необходимо надевать предохранительные очки.

Обработку производить сверху вниз и обратно.

По окончании обработки стен переходят к обработке пола, сдувая при этом струей пара весь мусор, находящийся на полу.

На этом и заканчивается весь процесс дезинсекции помещения перегретым паром. Истребительной эта мера может считаться только при очень тщательном ее выполнении.

На обработку 1 м² поверхности необходимо затрачивать от 8 до 10 секунд.

Обработка порожних товарных вагонов

При обработке товарных вагонов перегретым паром в основном следует руководствоваться следующими правилами:

а) Перегретый пар должен подаваться в шланг под давлением не менее 10 атмосфер и при выходе из брандспойта его температура не должна быть ниже +85—+90°Ц.

б) Подача пара должна производиться через резиновый (или хорошо прорезиненный) шланг диаметром не менее 5 см.

в) Конец брандспойта должен быть снабжен сопло из жести или железа, длиной 25 см и диаметром до 7 см.

г) При проведении пропаривания расстояние между обрабатываемыми плоскостями вагона (стены, пол, потолок) и концом раструба не должно превышать 20—30 см.

д) Температура пара у обрабатываемых плоскостей должна быть не ниже +70°Ц.

е) Беглое пропаривание ни в коем случае не допускается, как не дающее никаких результатов.

ж) Выходящий из раструба пар должен направляться на обмываемую им часть плоскости в течение 5 секунд.

з) Обработка плоскостей проводится поочередно: сначала обрабатывается потолок, затем стены и пол.

Обработка должна производиться так: рабочий, став на середину пола у одной из торцовых стен, направляет брандспойт на потолок в левый угол и, медленно переводя брандспойт, идет вправо; дойдя до правого угла, он делает шаг назад и снова также медленно обрабатывает вторую полосу потолка (рис. 168); затем он отступает снова шаг назад, обрабатывает третью полосу потолка и так до конца, т. е. пятясь назад. Дойдя до второй торцовой стены, рабочий повертывается и точно так же, как и потолок, обрабатывает ее полосами, начиная сверху. Закончив обработку этой торцовой стены, рабочий приступает к обработке одной из продольных стен. При обработке продольной стены рабочий уже не должен итти только по середине пола: он подходит ближе к торцовой стене и, направив брандспойт из угла на верхнюю часть продольной стены, медленным шагом идет ко второму ее концу. Дойдя до конца стены, он опускает брандспойт вниз на 25—30 см и идет обратно таким же медленным шагом. Таким порядком он обрабатывает всю длинную боковую стену до пола. Затем он обрабатывает вторую торцовую стену, вторую продольную и, наконец, пол. Пол обрабатывается точно так же, как и потолок.

и) При пропаривании рабочий обязательно должен быть снабжен простыми очками, предохраняющими глаза от пыли.

к) Пропаривание производится при температуре не ниже 0°Ц.

л) На пропаривание одного вагона (без учета времени для подачи паровоза и подготовки к пропариванию) обычно затрачивается не менее 10—15 минут [1].

При температуре ниже 0°Ц пропаривание вести нельзя, так как вагоны при этом покрываются льдом и становятся годными не для всякого груза.

При проведении пропаривания рабочие должны быть обязательно хорошо инструктированы о правилах пропаривания.

Пропаренный вагон оставляют открытым до просыхания; затем на него наклеивается ярлык следующей формы:

Наклеивать с правой стороны вагона по его движению

ВАГОН №.....

обеззаражен на станции.....

.....

.....193.....г.

дата

Дезинсектор.....

Нач. станции.....

ПРИ ПОГРУЗКЕ ЗЕРНА ЭТУ НАКЛЕЙКУ СОРВАТЬ!

[1] Обработку товарных вагонов перегретым паром широко не следует производить, но в отдельных случаях она может оказаться единственной для замены других мер борьбы с вредителями.

МЕРЫ БОРЬБЫ ИСТРЕБИТЕЛЬНЫЕ

Истребительными мерами борьбы называются те меры, в результате применения которых достигается полное уничтожение вредителей в обеззараживаемом объекте, т. е. когда *вредители не остаются живыми даже в единичных экземплярах*.

К числу таких мер прежде всего относятся все виды газовой дезинсекции ОВ (отравляющими веществами). Если газовая дезинсекция будет проведена в полном соответствии с выработанными правилами, она должна дать 100-процентную смертность вредителей во всех стадиях их.

Во вторую очередь к этим мерам относятся такие, как, например, протравливание против головни семенного зерна мышьяковистыми или другими высокотоксическими веществами. Протравленное указанными веществами зерно не подвергается нападению со стороны вредителей зернопродуктов (нападая на такое зерно, вредители гибнут).

Теперь очевидно, что такие меры, как влажная дезинсекция известково-керосиновой эмульсией или раствором едкого натра, действие которых связано с обязательным попаданием эмульсии или раствора на каждое насекомое или клеща, чего достигнуть невозможно, не гарантируют даже значительного процента смертности вредителей и совершенно правильно отнесены к мерам предупредительного значения, которые должны проводиться ежегодно и независимо от того — заражен объект или нет.

Истребительные меры борьбы применяются в тех случаях, когда те или иные вредители уже заразили объект и при благоприятных для них условиях угрожают получить в нем массовое распространение.

Здесь необходимо еще отметить глубоко ошибочное и вредное убеждение, зачастую высказываемое хозяйственниками (особенно мукомолами): «нет никакого смысла дезинсекцировать зараженное зерно перед помолом: все равно вредители будут отсеяны, что останется—погибнет на вальцах».

Американские исследования (журн. «Americe miller» 1933 г.) показали следующее: жуки, личинки, куколки и яички мучного хрущака (Tribolium confusum) проходят через первое дранье невредимыми, через второе дранье невредимыми проходят жуки, личинки, яички; личинки прошли живыми также и через 3, 4 и 5 дранье;

яички этого вредителя прошли невредимыми через все стадии помола и продолжают свое развитие уже в муке.

Рекомендуемые здесь истребительные меры при правильной их организации и проведении дают полное освобождение от вредителей зараженного объекта, конечно, если при этом и в дальнейшем будут соблюдаться необходимые меры предупредительного значения и вредители не будут занесены в данный объект вновь.

1. ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ГАЗОВЫХ ДЕЗИНСЕКЦИЯХ

Сернистый ангидрид (SO_2)

Сернистый ангидрид, или сернистый газ, образуется при сжигании на воздухе обыкновенной комовой серы.

Сернистый газ вдвое тяжелее воздуха; он легко сгущается в жидкость, которая при t° +10°Ц уже кипит. 1 л жидкого сернистого газа весит 1 450 г и при испарении образует 529 л газа (при +15°Ц), иначе — 1 г образует 365 см³ газа; 1 л сернистого газа при +15°Ц весит 2,74 г.

При дезинсекции сернистый ангидрид получают обычно путем сжигания комовой серы непосредственно в обеззараживаемом помещении; реже пользуются уже готовым, сжиженным газом (такой газ хранится в стальных баллонах).

Предельная концентрация сернистого газа, которая может быть достигнута при сжигании серы в герметически закупоренном помещении — 7%. Дело в том, что теоретически в 1 м³ воздуха, весящем при t°+15°Ц 1 222 г и содержащем в себе 282 г кислорода (210 л), должно бы сгореть 282 г серы и образоваться 564 г сернистого газа. Однако в практических условиях горение серы прекращается после того, как сгорит примерно $^1/_3$ ее количества против теоретических расчетов, т. е. 100 г. При сгорании же этого количества серы (100 г) образуется 70 л сернистого газа, что и создает концентрацию последнего примерно 7%.

При пользовании жидким сернистым газом концентрацию последнего в помещении можно создавать в любых пределах.

Сильно поглощаемый при дезинсекции различными продуктами (мука, хлеб, овощи, сухофрукты и т. д.) сернистый газ делает их негодными к употреблению. Следовательно, этим газом никаких продуктов обеззараживать нельзя. Дезинсекцирующие свойства сернистого газа (против грибков и бактерий) весьма ненадежны, и результаты исследований в этой области очень разноречивы.

Лучшими оказываются его дезинсекционные свойства. Так, например, личинки и яйца блох погибают в течение одного часа при концентрации сернистого газа в воздухе 0,4%; взрослая блоха при этой концентрации гибнет уже через 30 минут.

Наибольшую токсичность этот газ проявляет при t° от +20°Ц; при t° +8°Ц действие его уже ненадежно.

Отравление (заболевание) человека наступает при концентрации сернистого газа в воздухе 0,06 мм на 1 л воздуха.

Сероуглерод (CS_2)

Сероуглерод — бесцветная жидкость с резким неприятным запахом; удельный вес 1,27; при горении образует сернистый ангидрид (SO_2) и двуокись углерода (CO_2); кипит при 46—47°Ц; растворяет жиры, масла, смолу, серу. На воздухе сероуглерод быстро испаряется, сильно понижая при этом окружающую температуру; получающиеся при испарении пары сероуглерода удушливы, легко воспламеняются от искры и в смеси с воздухом дают взрыв. Получается CS_2 соединением паров серы с древесным углем при высокой температуре.

Физические и химические свойства	1-й сорт — ректифицированный	2-й сорт — сырец
1. Цвет и прозрачность	Бесцветен	Прозрачен
2. Удельный вес при 20°/20° Ц не менее	1,265	1,26
3. В пределах 46—47° Ц при давлении 760 мм должно перегоняться не менее .	98% (объемных)	92% (объемных)
4. Серной и сернистой кислот	Отсутствие	Не определяется
5. Сероводорода	»	То же
6. Содержание нелетучего остатка . .	Не более 0,01%	»
7. Сероокиси углерода и других органических соединений серы	Отсутствие	»

Пары сероуглерода в смеси с воздухом дают взрыв, начиная с концентрации 5% (65 г на 1 м³ воздуха или 0.065 г на 1 л). Максимальная сила взрыва наблюдается при концентрации паров 18—19% (200—250 г на 1 м³) [1]. При концентрации сероуглерода в воздухе 3% и ниже происходит простое горение.

Взрыв происходит при соприкосновении смеси паров сероуглерода и воздуха с огнем или искрой (искрение или короткое замыкание электрических проводов, находящихся под напряжением, горящая папироса, угли в печи, зажигание спички и т. п.). Кроме того, взрыв происходит при соприкосновении смеси с металлическими предметами, нагретыми выше +150°Ц (например, стенки паровых котлов, мощные паропроводки и т. д.)[2].

В смеси с четыреххлористым углеродом (CCl_4) в пропорции 1 часть CS_2 : 3,6 части CCl_4 — сероуглерод не взрывается.

В воде сероуглерод очень слабо растворим (0,2%); пользуясь этим его свойством, а также и тем, что он тяжелее воды, в сосуды с сероуглеродом наливают немного воды для того, чтобы слоем последней (1—1,5 см) предохранить его от испарения при хранении.

---

[1] 1 м³ воздуха при 15°Ц весит 1 222г.

[2] Ввиду многих несчастных случаев, происшедших при взрывах паров сероуглерода, применение последнего запрещено в Америке и во Франции.

Смесь сероуглерода с 5% алкоголя и 5% воды называется сальфокрозой, которую иногда также применяют для дезинсекций помещений. Дезинсекция производится путем сжигания сальфокрозы в обеззараживаемом помещении; при ее горении образуется сернистый ангидрид (SO_2) и кроме того испаряется сероуглерод—около 30% от взятого количества. Следовательно, дезинсекцирующим средством в данном случае является смесь сернистого газа с парами сероуглерода.

Дезинфекционные свойства паров сероуглерода пока не изучены; исследования нескольких авторов в этом направлении указывают, что эти свойства чрезвычайно слабы.

Для целей дезинсекции пары сероуглерода являются прекрасным средством и обладают многими ценными качествами. Главные из них следующие: сильная проникающая способность, высокая токсичность по отношению ко всем стадиям насекомого, сохранение вкусовых и питательных свойств всевозможного зерна, крупы и муки после дезинсекции и сохранение всхожести окуренных им семян.

Однако необходимо иметь в виду, что зерно должно быть при этом нормальной влажности (есть указания, что зерно, находящееся в сильном самосогревании, может вызвать взрыв паров сероуглерода). Семена конопли, клещевины, сои манчжурской и сои оужемау под влиянием сероуглерода всхожесть снижают; семена же некоторых растений (горчица, лен, мак, кунжут, рыжик и некоторые другие), наоборот, всхожесть повышают. Необходимо также соблюдать осторожность при дезинсекции семян овощных (крестоцветные) и садовых растений, которые также понижают всхожесть, особенно в тех случаях, когда они имеют повышенную влажность.

Парами сероуглерода нельзя дезинсекцировать такие продукты, как мясо, рыба, шоколад, конфеты, пирожное, печеный хлеб и тому подобные продукты, способные поглощать пары сероуглерода в больших количествах.

Имеются следующие данные об адсорбции сероуглерода продуктами:

100 г зерна поглощают сероуглерода (в г)

Наименование зерна	Через 1 сутки	Через 2 суток	Через 5 суток	Через 6 суток	Навеска зерна в г
Пшеница	1,55	1,81	2,82	2,82	5,5346
Овес	1,58	1,90	3,19	3,13	4,6137
Рожь	1,09	1,21	2,03	2,13	5,6514
Чечевица	0,52	0,72	0,98	0,98	6,4028
Мука	2,61	2,9	7,65	5,02	2,8072

Наибольшей поглощаемостью, как видно из таблицы, обладает мука.

Адсорбция сероуглерода тканями при дозировке сероуглерода 400 г на 1 м³ и при температуре 9,7—9,9°Ц показана на рис. 169. Оказалось, что сероуглерод адсорбируется относительно в небольших количе-



Рис. 169. Кривые поглощения сероуглерода тканями.

ствах и во всяком случае в несколько десятков меньше, чем хлорпикрин этими же тканями при температуре 9,1—9,7°Ц. Это обстоятельство создает большие преимущества при химической дезинсекции тары в пользу сероуглерода (по сравнению с хлорпикрином).

Проницаемость сероуглерода в насыпь зерна в значительной степени зависит от окружающей температуры и скорости испарения яда.

По данным Севкавказ. Стазра[1] при концентрации сероуглерода 75 г на 1 м³ эта зависимость характеризуется следующей диаграммой (рис. 170). В меньшей степени, но такая же зависимость наблюдается и при повышении дозировок сероуглерода: высокие дозировки ускоряют проникновение сероуглерода в насыпь зерна; как видно из рисунка 170, повышение температуры на 10° почти вдвое ускорило проникновение газа на ту же глубину. Аналогичный результат достигается путем быстрого создания полной концентрации паров сероуглерода в воздухе искусственным подогреванием жидкости. Эти данные ясно выражены в нижеприведенной диаграмме (рис. 171).

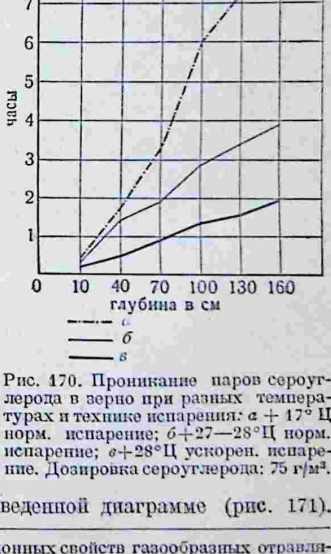


Рис. 170. Проникание паров сероуглерода в зерно при разных температурах и технике испарения: *а* + 17° Ц норм. испарение; *б* + 27—28°Ц норм. испарение; *в* + 28°Ц ускорен. испарение. Дозировка сероуглерода: 75 г/м³.

[1] Материалы к изучению дезинсекционных свойств газообразных отравляющих веществ. «Известия Севкавказ. краевой Стазра» № 5, Ростов на Дону, 1930.

Сероуглерод при ускоренном его испарении проникает в зерно быстрее, чем при естественном испарении, несмотря на то, что в первом случае дозировка сероуглерода вчетверо меньше.

Окраска и прочность тканей, кожи, документов, ценных бумаг, картин, коллекций и т. п. под влиянием паров сероуглерода не изменяются совершенно.

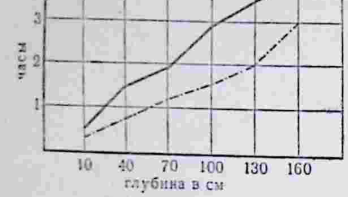


Рис. 171. Проникание паров сероуглерода в зерно при дозировке 75 г/м³ в зависимости от быстроты концентрации паров, создаваемой при температуре 28° Ц: *а*—норм. испарение; *б*—ускор. испарение.

На металлические и полированные части машин сероуглерод вредного влияния не оказывает.

Пары сероуглерода лучшую токсичность и проницаемость проявляют при t° от +18+20°Ц. Будучи тяжелее воздуха в 2,5 раза, они в большей своей части располагаются внизу помещения; тем не менее дезинсекция ими, например, силосных ям в элеваторах проходит весьма успешно.

В животном организме сероуглерод действует прежде всего на нервную систему: вызывает сначала головокружение, затем рвоту, судороги и смерть.

При содержании 0,7 г сероуглерода в 1 м³ воздуха отравления не наблюдается; 1,2 г после нескольких часов действия уже вызывают головные боли; после пребывания в течение часа в атмосфере, содержащей 10 г сероуглерода на 1 м³ воздуха, наступает острое отравление. Необходимо также заметить, что сероуглерод обладает способностью проникать через кожу; у людей со слабым сердцем отравление наступает быстрее и при меньших дозах.

Сероуглеродные фракции

Сероуглеродные фракции, получаемые в коксобензольной промышленности при разгонке бензола, содержат в себе значительные количества сероуглерода, токсичны по отношению к насекомым, дешевле сероуглерода, а поэтому с успехом могут применяться для целей дезинсекции помещений и продуктов.

Расчеты дозировок в этом случае необходимо производить, исходя из процентного содержания сероуглерода во фракции.

В остальном дезинсекционные свойства фракции почти ничем не отличаются от подобных же свойств сероуглерода.

Ввиду того что сероуглеродные фракции так же, как и сероуглерод, очень горючи, то к ним следует примешивать четыреххлористый углерод. Соотношения этих веществ в смеси установлены пока лишь для фракции, имеющей 80% сероуглерода. Считая, что для дезинсекции помещения фракцией сероуглерода дозировка ее, за-

меняющая 100 г чистого сероуглерода, будет равна 130 г на 1 м³, соотношение весовых количеств этих двух веществ будет: сероуглеродной фракции — 65 г (точно — 65,8 г) и четыреххлористого углерода — 135 г (точно — 131,6 г) на 1 м³. Всего — 200 г на 1 м³.

При работах с сероуглеродом и сероуглеродными фракциями необходимо руководствоваться нижеследующими правилами.

Правила работ по окуриванию помещений и зернопродуктов сероуглеродом

Главнейшие свойства сероуглерода

1. Сернистый углерод — прозрачная легко подвижная, вонючая жидкость, тяжелее воды (удельный вес — 1,27). Сернистый углерод воспламеняется и горит голубым пламенем.

2. Сероуглерод кипит при 46° Ц.

3. При испарении сероуглерод образует легко взрывающиеся от нагревания в смеси с воздухом пары.

Возможность и сила взрыва паров зависит от степени насыщения ими воздуха и влажности последнего. Самопроизвольного воспламенения паров сероуглерода при нормальных температурных условиях до сих пор не наблюдалось.

4. Наблюдавшиеся до сих пор случаи воспламенения паров с последующими взрывами и серьезными разрушениями объясняются:

а) непосредственным воспламенением (зажигание спички, тлеющая папироса или уголь, случайная искра и т. п.);

б) наличием пористых предметов или нагретых до температуры свыше 100° Ц, медных и других металлических предметов, а также тары, в которой помещается сероуглерод;

в) коротким замыканием электрических проводов (силовых, осветительных, телефонных и т. п.) или включением и выключением тока рубильником или обычным выключателем;

г) самосогреванием продуктов и предметов, находящихся в окуриваемом помещении;

д) трением жидкого сероуглерода о внутренние стенки труб, состоящих из неоднородных металлов (ввиду возможного развития электричества и его разряда);

е) ударами металлических предметов (при раскупоривании бочки с сероуглеродом или предметами друг о друга), от которых могут получиться местные нагревы или искры;

ж) сжатием смеси паров сероуглерода с воздухом или накачиванием воздуха в опрыскиватель, ввиду обычного повышения температуры при работе насоса.

Общие правила для работ с сероуглеродом

1. Все работы с применением сероуглерода должны производиться под руководством ответственного технического персонала.

2. Ответственным за безопасность работ является специалист — производитель работ.

3. К работам с сероуглеродом допускается только тот персонал, который предварительно обучен правилам работ с ним и прошел практическую работу как под опытным руководством, так и самостоятельно под наблюдением опытного руководителя.

4. При направлении на работу с сероуглеродом производителю работ должна быть выдана карточка, где указывается: место и характер работ, каким газом будет производиться работа, фамилии работающих и основные правила безопасности работ.

5. До момента приступа к производству работ руководитель должен распределить обязанности между участниками в работе и проверить, насколько ясно они их усвоили.

6. При производстве работ сероуглеродом необходимо предусмотреть организацию из самих же рабочих спасательных команд на случай аварии.

7. Ни в коем случае нельзя допускать производство дезинсекции сероуглеродом зернохранилищ или зерна и тары в помещениях, часть которых занята под жилье или производство. В этих случаях дезинсекция может производиться при обязательном условии удаления (выселения) на весь период дезинсекции как живущих, так и работающих в данном помещении.

8. Для работ спасательных команд необходимо иметь запасное снабжение защитными приспособлениями — противогазами (ТТ—С, Белоусова и др.), подушки с кислородом, дегазаторы.

9. На случай аварии производитель работ до начала работ связывается с ближайшим врачебным пунктом, предупредив последний о характере, месте и времени производства работ.

Правила для персонала, соприкасающегося с сероуглеродом на производственной работе

1. Все работающие с сероуглеродом должны быть осведомлены о свойствах его и условиях, при которых возможны воспламенения и взрывы паров.

2. На работе с сероуглеродом нельзя дотрагиваться незащищенными руками до сероуглерода, так как он всасывается в кровь даже через неповрежденную кожу.

3. Первым признаком отравления сероуглеродом является чувство сильного опьянения, потеря чувствительности, общая слабость и резкая бледность. В таких случаях работающий должен быть немедленно снят с работы и выведен из рабочего помещения на свежий воздух.

4. На время работ с сероуглеродом участникам их выполнения ни в коем случае нельзя употреблять алкоголь и курить; перед работой рекомендуется сытно поесть и выпить молока.

5. При разливке сероуглерода обязательно пользоваться противогазами.

6. Самая разливка сероуглерода производится из ведер или иной посуды, накрываемых сверху мокрыми тряпками (с целью препятствовать свободному испарению жидкости).

7. Рабочие в противогазах с ведрами, наполненными сероуглеродом, начинают разливку его все одновременно в заранее расставленные противни или глиняные чашки, причем операция эта делается очень быстро и рабочие при выполнении ее двигаются от дальних углов окуриваемого помещения к выходу.

8. Закончив разливку, все выходят из помещения; выходная дверь закрывается, тщательно запелывается и заклеивается бумагой (ни в коем случае недопускается в дверь забивать гвозди).

9. Продолжительность окуривания пустых помещений (экспозиция) колеблется в пределах от 12 до 60 часов.

10. Окуривание производится в тихую безветренную погоду при температуре не ниже 10° Ц, чтобы сероуглерод мог целиком испариться.

Правила безопасности работ

1. При откупорке бочек и других видов тары с сероуглеродом нельзя допускать подогревание пробок, ударов о них и трения, так как от них может произойти местное нагревание и воспламенение паров сероуглерода, находящихся в таре.

2. Воспрещается пользоваться опрыскивателями, насосами и другими приборами для распыления сероуглерода (за исключением инжекторов для введения жидкого сероуглерода в почву).

3. При работах по переливке сероуглерода допускается пользование трубами, состоящими только из какого-нибудь однородного металла.

Перекачивание же сероуглерода надо производить гидравлическим способом посредством сифонов, или обычной деревянной помпой.

4. В окуриваемых помещениях не должно вовсе находиться пористых предметов или медных и других металлических, нагретых до температуры свыше 100° Ц, а также влажной тары, солода и иных предметов и продуктов, находящихся в состоянии самосогревания.

5. При окуривании сероуглеродом воспрещается оставление внутри помещений под током проводов (силовых, осветительных, телефонных и т. п.). Если нельзя обойтись во время работ без электрического освещения, необходима герметическая изоляция проводки и арматуры, а также предварительная перед началом работ проверка исправности сети (проводки). Рубильники, штепселя и выключатели в последнем случае не должны находиться внутри окуриваемого помещения; самые же лампочки должны быть заключены в специальные герметические колпаки и иметь снаружи предохранительную сетку.

6. Топку печей внутри помещения, предназначенного для окуривания, надлежит закончить (если таковое подогревание необходимо) не позднее чем за сутки производства окуривания, причем необходимо удостовериться в отсутствии тлеющих углей в золе, саже, дымоходах и т. д. Желательно, чтобы самая топка печей производилась извне; примерно за 3 часа перед окуриванием печь следует заливать водой.

Общественная безопасность и охрана помещений

1. К окуриванию помещения нельзя приступать ранее, чем оно не осмотрено со всех сторон и пока не устранены все причины, могущие вызывать опасения в успешности окуривания.

2. К окуриванию всех объектов сероуглеродом нельзя приступить не выставив охрану перед началом окуривания (в данном случае начало окуривания считается с момента работ непосредственно с сероуглеродом).

3. Если около окуриваемого помещения имеются кузницы, мастерские, базарные площади и прочие помещения и сооружения, граничащие с обрабатываемым объектом, где может быть производима работа с огнем, их необходимо закрыть на время окуривания. Если же этого почему-либо сделать нельзя, то в данном месте нужно отказаться от производства окуривания.

4. Охрана помещения во время производства работ сероуглеродом должна помещаться на расстоянии не ближе 20 метров от окуриваемого помещения; на такое же расстояние никто не может быть допущен до окончания работ из посторонних.

5. Безусловно воспрещается зажигание спичек и курение на расстоянии ближе 20 метров от места и помещений, где производится разливка сероуглерода, хранение его и самоокуривание. У сторожей, охраняющих окуриваемое помещение, и всех лиц, имеющих соприкосновение с сероуглеродом, перед началом работ должны отбираться спички и другие зажигательные принадлежности.

6. Перед окуриванием сероуглеродом все противопожарные средства должны быть в полной исправности, и местный пожарный обоз должен быть извещен о сроке начала и окончания окуривания.

7. При хранении сероуглерода в бочках или иных сосудах, в случае обнаружения запаха, характеризующего испарение сероуглерода, сверху должен быть налит слой воды толщиною не менее 2 сантиметров, причем необходимо также проверить, не происходит ли вытекания сероуглерода через какие-нибудь отверстия.

Правила безопасности в заключительной части окуривания

1. Над окуриваемым помещением должно быть организовано беспрерывное наблюдение с соблюдением предусмотренных правил. Охрана должна находиться на расстоянии не менее 20 метров от окуриваемого помещения и никого к нему не допускать за все время экспозиции.

2. По окончании окуривания употребляющаяся при работе посуда выносится для проветривания наружу; в окуренных же помещениях открываются вентиляторы (если имеются вентиляторы электрические, ими пользоваться нельзя), все двери и окна.

Эта работа производится в противогазах; работающие должны быть обуты в лапти или веревочную обувь.

3. При хорошем проветривании достаточно 3—6 часов времени для полного очищения помещения от паров сероуглерода. Если же вентиляция неудобная — проветривать надо столько времени, сколько на это потребуется.

4. После проветривания помещение повторно и тщательно обметается.

5. Рабочий день при работах с сероуглеродом должен быть или сокращен или иметь перерывы между работой через каждый час по 10 мин., с обязательным пребыванием этого отдыха (перерыва) на свежем воздухе.

(Выработано и опубликовано Всесоюзным объединением по борьбе с вредителями в сельском и лесном хозяйстве НКЗ СССР — «Бюллетень № 6» от 4 августа 1931 г.)

Четыреххлористый углерод (CCl_4)

Четыреххлористый углерод представляет собой прозрачную, тяжелую жидкость. Удельный вес ее при t° + 15°Ц = 1,60; кипит она при t°+76°Ц, застывает при t°—25°; хорошо растворяет смолы, каучук, парафин, жиры; в воде почти нерастворима; при t°+10°Ц растворяется 0,073, при t°+20°Ц—0,080 и при t°+30°Ц—0,085 частей на 1 часть воды; не горюч. Получается обычно путем переработки CS_2.

По общесоюзному стандарту (ОСТ 4578) технический четыреххлористый углерод должен отвечать следующим условиям:

а) удельный вес при t°+20°Ц не ниже 1,62;

б) при t°+75+76°Ц и при давлении 760 мм должно перегоняться не менее 98%;

в) отсутствие свободного хлора;

г) отсутствие соляной кислоты;

д) сернистый углерод — не более 1%;

е) нелетучий остаток — не более 0,2%.

Хранится и пересылается в железных бочках емкостью от 250 до 500 л.

Токсичность четыреххлористого углерода по отношению к насекомым раз в 5, а по некоторым данным и в 30 раз ниже токсичности сероуглерода.

Для борьбы с вредителями зернопродуктов четыреххлористый углерод применяется только как примесь к сероуглероду.

Последний, как известно, обладает очень сильными горючими свойствами; смешанный же с четыреххлористым углеродом он теряет эти свойства и становится безопасным средством для целей дезинсекции.

Ввиду того что четыреххлористый углерод понижает токсичность сернистого углерода, применивать его к последнему приходится лишь в определенных минимальных количествах.

Установлено, что смесь 1 части паров сероуглерода с 3,6 частями четыреххлористого углерода (по весу) не воспламеняется; при мень-

шем содержании четыреххлористого углерода в смеси с сероуглеродом последняя становится воспламенимой и взрывчатой [1]. Для большей гарантии целесообразнее делать смесь в соотношении не 1:3,5, а 1 : 4.

Дозировки для целей дезинсекции помещений таковы: 55 г сероуглерода (точно 55,5 г) и 225 г четыреххлористого углерода (точно — 222,2 г). Всего смеси — 280 г на 1 м³. Это количество смеси по токсичности соответствует 100 г CS_2 на 1 м³.

На всхожесть семенного материала, а также и на питательные и вкусовые свойства зернопродуктов эта смесь отрицательных действий не оказывает; не оказывает она вредного действия и на прочность и окраску тканей, шерсти, дерева, металла, кож и т. д.

Четыреххлористый углерод применим также и для смешивания его с сероуглеродными фракциями.

Хлорпикрин (CCl_3NO_2)

Хлорпикрин (трихлорнитрометан, нитрохлороформ) представляет собой бесцветную маслянистую подвижную жидкость с резким раздражающим запахом. Получается воздействием пикриновой кислоты на хлорную известь.

Физико-химические свойства хлорпикрина: удельный вес 1,665; температура кипения +113°Ц; температура плавления — 69,2°Ц; упругость паров: при 0° Ц — 5,77 мм; при 10°Ц — 10,5 мм; 20°Ц — 18,3 мм; 30°Ц — 30,8 мм (в миллиметрах ртути).

Согласно стандарту (ОСТ 129) хлорпикрин технический, который и применяется для целей дезинсекции, должен удовлетворять следующим техническим условиям:

а) при перегонке хлорпикрина при температуре +109,5—113°Ц при нормальном давлении должно перегоняться не менее 98% по весу;

б) удельный вес при температуре +20°Ц от 1,654 до 1,663;

в) содержание хлорпикрина (CCl_3NO_2) не менее 96%;

г) содержание свободных кислот (HNO_3) не более 0,01%;

д) хлорпикрин не должен содержать капельно-жидкой воды, отстоя и взвешенных частиц;

е) всех примесей, растворенных и механических, в том числе и воды не более 4%.

Летучесть паров (то-есть возможная максимальная концентрация газа): при 0°Ц—57,5 г на 1 м³; при 10°Ц—104 г; 15°Ц—136 г; 20°Ц—295 г; и при 50°Ц — 748 г. Пары тяжелее воздуха в 5,7 раз.

При обычной температуре легко испаряется (но медленнее нежели вода): в 1 минуту испаряется при 23°Ц—2,5 г на 1 м²; при 30°Ц—5,5 г на 1 м²; и при 45°Ц—7,6 г на 1 м² (см. таблицу).

---

[1] По опытам Научно-исследовательского института инсектофунгисидов. Москва, 1933.

Испаряемость хлорпикрина

Температура	Толщина слоя испарившегося хлорпикрина (в сантиметрах)					
0° Ц	0,03	0,3	0,4	0,5	0,7	1,4
10° »	0,05	0,5	0,8	1,0	1,3	2,5
15° »	0,07	0,7	1,0	1,3	1,7	3,3
20° »	0,09	0,9	1,3	1,8	2,3	4,5
30° »	0,15	1,5	2,2	2,9	3,7	7,3
Экспозиция в часах . .	1	10	15	20	25	50

В воде почти нерастворим: 100 см³ воды при 25°Ц растворяют 0,16 г хлорпикрина; 100 г хлорпикрина при 32°Ц растворяют 0,1 г воды; при повышении температуры растворимость хлорпикрина в воде падает. Хорошо растворяется в спирту, бензине, эфире, жирах. Будучи очень стойким веществом — не разлагается щелочами и кислотами (исключая крепкой серной кислоты); разлагается при температуре красного каления. При пропускании через нагретую трубку пары хлорпикрина разлагаются и выделяют при этом фосген; в незначительной мере такое разложение происходит и на свету (особенно на солнечном). Разлагается он также спиртовыми растворами щелочей.

Установлено [1], что разложение хлорпикрина на фосген и хлористый нитрозил (хлористый нитрозил разлагается затем на соляную и азотистую кислоты) происходит уже при температуре, равной 100°Ц; а при 112° разложение протекает в 10 раз быстрее. Контакт хлорпикрина с металлами в это время ускоряет его разложение, хотя и незначительно (по этой причине не рекомендуется подогревание хлорпикрина для ускорения его испарения при дезинсекциях). В обычных условиях не взрывается, но «при контакте с перегретым паром температуры около 200° и одновременном соприкосновении с металлом, нагретым до такой же температуры, разлагается, образуя бурые пары окислов азота; при этих условиях разложение хлорпикрина может сопровождаться взрывом». Взрывается он также при перегреве паров и при нагревании с металлическим натрием или калием.

Чистый сухой хлорпикрин не действует на железо, свинец, олово и латунь; но влажным хлорпикрином железо разрушается, причем и сам хлорпикрин подвергается изменению. Ржавление железа и стали в очень значительной мере усиливается при наличии в хлорпикрине различных примесей и при повышенной влажности воздуха в помещении. В сухой атмосфере серебро, медь, латунь,

[1] О разложении хлорпикрина при нагревании в контакте с металлами— «Известия по прикладной энтомологии», том IV, выпуск I, Государственный институт опытной агрономии, Ленинград, 1929 г.

никель, свинец, олово и алюминий покрываются слабой побежалостью, во влажной же атмосфере происходят значительные изменения и разрушения некоторых из них, а именно:

1. Медь красная. Матовая побежалость лилового цвета.

2. Цинк. Через два дня поверхность пластинки шероховата, почти черного цвета, с многочисленными бугорками, и внешний вид напоминает бумагу 00. На 36 день пластинка совершенно черная и сухая и покрыта бугорками; на 44 день пластинка суха.

3. Железо. Через сутки пластинка сплошь покрыта черным налетом с желто-бурыми бугорками. На 9 день бугорки становятся крупными и темнобурыми. На 33 день вся пластинка сухая и усеяна буграми бурого цвета; на дне бюкса сухая бурая масса. На 40 день один из бугров прорвался и из него вытекла на дно бюкса желто-бурая жидкость. На 52 день много желто-бурой жидкости на дне бюкса. Поверхность покрыта большими пузырями бурого цвета. На 65 день дно бюкса сухо. Вся пластинка сильно разъедена и покрыта пузырями. На 108 день пластинка совершенно не видна. Много бурой жидкости и бурого кристаллического вещества.

4. Серебро. Через сутки едва заметная побежалость. Через 2 суток пластинка покрыта темным налетом. Через 4 суток появились продольные розовые полоски налета.

5. Алюминий. Через 2 суток сплошной обильный серый налет с многочисленными каплями жидкости. На 6 сутки капли жидкости попрежнему занимают почти сплошь поверхность пластинки. На поверхности капель видны пузырьки газа. Через 7 суток капли жидкости желтеют. Через 11 суток пластинка покрыта вязкой жидкостью сплошь с пузырьками газа. Через 14 суток часть вязкой жидкости стекла на дно бюкса и застыла в белую массу. На 19 сутки пластинка совершенно суха и покрыта толстой желтоватой коркой. На поверхности видны контуры пузырьков газа. Нижним концом пластинка плотно прикрепилась слоем застывшей кристаллической массы ко дну бюкса.

6. Латунь. Через сутки едва заметная побежалость. На 6 сутки на поверхности разбросано несколько десятков пятен зеленого цвета.

7. Свинец. Через 2 суток пластинка не изменилась. На поверхности появился в некоторых местах рыхлый розового цвета налет в виде конусообразных возвышений. Через 9 суток пластинка не изменилась, за исключением небольшого количества бугорков желто-бурого цвета.

8. Никель. Через 2 суток едва заметная побежалость. Через 4 суток потускнение пластинки. Через 6 суток сплошной темносерый налет.

9. Чугун. Через сутки пластинка сплошь шершава и покрылась бугорками. Через 3 дня пластинка блестит. Вся пластинка покрылась буграми красно-бурого цвета. Через 6 дней бугры увеличились и в объеме и приняли вид волдырей, пластинка суха и блестит. Через 17 дней несколько бугров прорвалось и из них вытекла красно-бурая жидкость. Вся поверхность изрыта.

10. О л о в о. Через 2 суток пластинка покрыта сплошь сухим серым налетом и каплями жидкости. Через 4 суток пластинка покрыта серой пленкой, в некоторых местах эта пленка пузырится. Капли жидкости пожелтели. Через 6 дней пленка на поверхности пластинки разорвалась, остались приподнятые белые тонкие пластинки. Жидкие капли желтого цвета попрежнему. Через 8 суток желтая жидкость, подсыхая, заняла большую часть поверхности. Через 12 суток серый налет и на нем, занимая не менее четверти пластиночной поверхности, яркожелтый налет, местами



Рис. 172. Действие паров хлорпикрина на гладкие поверхности металлов и сплавов: на цинк (*I*) в сухой атмосфере; на сталь (*II*) и цинк (*III*) во влажной атмосфере.

сухой, а кое-где жидкий. Большое количество бугров. Часть налета отсыхает. Через 19 суток пластинка сплошь покрыта интенсивно желтым налетом в виде корки до четверти сантиметра в толщину. Через 38 суток пластинка покрыта густым желтым налетом; под коркой верхнего налета сплошной желто-серый слой.

Результаты указывают на громадное разъедающее действие паров CCl_3NO_2 во влажной атмосфере на металлы и сплавы, во много раз превосходящие таковое же для сухой атмосферы.

При достаточно долгой экспозиции многие металлы разрушаются полностью (железная группа). Олово с медью в месте спая совершенно разрушается при действии паров CCl_3NO_2 во влажной атмосфере, в сухой же атмосфере никаких изменений не замечается». Эти изменения наблюдались при насыщенной влажности воздуха, предельной концентрации хлорпикрина, температуре 6—16°Ц. Характер изменений указан в таблицах (стр. 229) и на диаграмме (рис. 172).

Действие паров хлорпикрина на металлы и сплавы в сухой атмосфере

№ п/п.	Металл	Вес пластинок в г	Площадь пластинок в см²	Привес в г	Привес в г на 1 см²	Привес Cl на 1 см²	Качествен. проба на хлор	Продолжительность экспозиции
1	Цинк	10,4376	16,1836	1,7758	0,1096	—	—	66 дней
2	Олово	11,7936	15,0758	0,3961	0,02635	—	—	38 »
3	Алюминий	3,1242	16,3604	0,0553	0,00338	0,00158 (46,7%)	—	20 »
4	Свинец	15,8188	16,3722	0,03	0,00183	0,00155 (84,9%)	—	15 »
5	Латунь	1,6405	14,073	0,0256	0,001819	0,001276 (70%)	—	20 »
6	Никель	1,2037	14,1481	0,0069	0,00056	—	Заметное количество	11 »
7	Железо	2,0684	12,1818	0,0063	0,00052	0,000185 (35,5%)	—	15 »
8	Медь красная	5,404	15,4776	0,0069	0,000448	0,000145 (32,3%)	—	17 »
9	Чугун	9,6003	15,7735	0,0052	0,00033	0,00015 (51,4%)	—	12 »
10	Серебро	5,6008	13,4986	0,0037	0,00027	—	Заметное количество	12 »

Действие паров хлорпикрина на металлы и сплавы во влажной атмосфере

№ п/п.	Металл	Вес пластинки в г	Площадь пластинки в см²	Привес в г	Привес в г на 1 см²	Качественная проба на хлор	Продолжительность экспозиции
1	Алюминий	2,843	14,8206	11,1661	0,7586	—	112 дней
2	Железо	2,0833	12,2932	4,5379	0,37	—	86 »
3	Олово	13,283	15,828	3,5035	0,2216	—	96 »
4	Чугун	9,2686	15,1603	2,1924	0,1446	—	25 »
5	Цинк	10,6819	15,5022	0,2681	0,0162	—	106 »
6	Серебро 84 пр.	5,6242	13,4986	0,003	0,0002	Заметное количество	8 »
7	Никель	1,0578	12,3657	0,0018	0,00014	« «	8 «
8	Свинец	15,9208	16,1414	0,0021	0,00013	« «	11 »
9	Медь красная	5,3076	15,7776	0,0018	0,000101	« «	7 »
10	Латунь	1,6477	14,3532	0,0008	0,00005	Следы хлора	8 »

При дезинсекции одной из крупных мельниц в Грузии в 1936 г. значительная часть оборудования под действием паров хлорпикрина пришла в совершенную негодность (сита) и еще бо́льшая часть сильно испортилась (вальцы, течки, трансмиссии); условия дезинсекции были следующие: дозировка 35 г на 1 м³, экспозиция — 83 часа, влажность воздуха до 95% (сильные дожди), температура 13,4°Ц (образцы повреждения см. на рис. 173).



Рис. 173. Металлическое сито, разрушенное парами хлорпикрина.

Из приведенных материалов следует, что к обработке хлорпикрином объектов, имеющих сложное машинное металлическое оборудование, следует относиться с большой осторожностью и прежде чем решить делать ли обработку надо тщательно учесть все факторы, которые могут повлиять на исход обработки — в смысле сохранности оборудования. Но наряду с этим можно также сказать, что стандартный чистый хлорпикрин может быть с успехом применяем для дезинсекции тех же объектов (с машинным оборудованием) в сухую погоду (подробнее об этом см. на стр. 346).

Меха, кожи, ткани краски под действием хлорпикрина не изменяются.

Хлорпикрин обладает хорошей проницаемостью в пористые тела. О поглощаемости хлорпикрина различными продуктами и материалами приводятся следующие данные (см. табл. на стр. 231 и 232).

Высокая адсорбируемость хлорпикрина зерном подтвердилась и в других опытах [1].

Оказалось, что при концентрации хлорпикрина 80 г на 1 м³ и при температуре 16—19°Ц хлорпикрин проникает в зерно на глубину 1,6 м лишь через 100 часов, а при обычно приме-

[1] Материалы к изучению дезинсекционных свойств газообразных отравляющих веществ. «Известия Северокавказской краевой Стазра» № 5, 1930, Ростов на Дону.

Поглощение хлорпикрина строительными материалами

Материалы	За сутки			За 2 суток			Примечание
	на 1 г	в %	на 1 м² в г	на 1 г	в %	на 1 м² в г	
Красное дерево полированное	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Дуб полированный и покрытый масляным лаком	0,0004	0,04	0,09	0,0012	0,12	2,78	
Ель некрашеная	0,0077	0,77	13,8	0,0109	1,1	19,6	
Сосна	0,0106	1,06	16,9	0,0136	1,36	21,3	
Линкруст зеленый	0,2019	20,19	173,5	0,2549	25,5	218,2	Слегка влажно
Линкруст тисненый (обои)	0,1194	11,9	198,5	0,1931	19,31	321,0	Потускнение, слегка влажно
Клеенка зеленая для обивки панелей	0,1840	18,94	134,3	0,4211	24,1	175,9	За двое суток без изменения; за 7 суток, скрутилась
Клеенка белая (для обивки потолков)	0,1917	19,2	147,6	0,2299	23,0	177,0	За 2 суток без изменения; за 7 суток скрутилась
Клеенка узорчатая (для обивки стен)	0,2236	22,4	184,4	0,2730	27,0	225,1	За 2 суток без изменения; за 7 суток скрутилась, узор резко выделился
Линолеум коричневый для пола	0,0738	7,3	294,1	0,1248	12,5	505,6	За 2 суток без изменения; за 7 суток слегка изогнулся.

Поглощение хлорпикрина продуктами

100 г продукта	Поглощают хлорпикрина (в граммах)		
	за 1 сутки	за 2 суток	за 6 суток
Мука	2,42	2,45	3,94
Пшеница	0,25	0,36	0,92
Овес	0,25	0,38	0,68
Чечевица	0,065	0,096	0,09
Рожь	0,68	0,81	0,66

няющихся дозировках он в течение нескольких суток проникает лишь на глубину 0,5 м.

В новую, плотно уложенную мешковую тару хлорпикрин в течение 4 суток проникает на глубину 1,6 м. В муку хлорпикрин проникает в несколько раз медленнее, чем в зерно (при одинаковых условиях опыта)

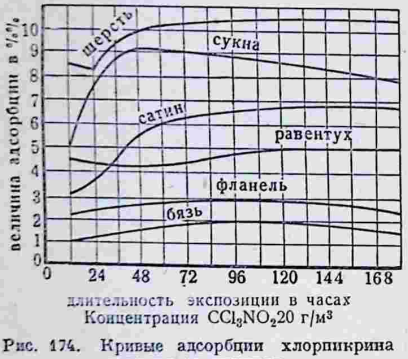


Рис. 174. Кривые адсорбции хлорпикрина различными тканями.

Меньше адсорбируется хлорпикрин деревом. Так, например, в течение суток он пронизывает сосновую доску толщиной в 1 см (гибель насекомых 100%) и даже в 2 см (гибель насекомых 96%).

Картон (1,5 мм) в течение 8 часов видимо вовсе не пропускает пары хлорпикрина.

Такие продукты, как, например, мука, манная крупа, крупа «Геркулес» и зерно с повышенной влажностью при отлежке на воздухе и при вентиляции дегазируются примерно в 1,5—2 раза медленнее, чем зерно нормальной влажности.

Практические наблюдения ВНИИЗ[1] показывают, что зерно, газированное в деревянных помещениях хлорпикрином в весенне-летнее время при температуре продуктов 20—15°Ц и воздуха выше 20°Ц, полностью освобождается от паров хлорпикрина через 1,0—1,5 месяца; в осеннее время при температуре продукта 10—15°Ц и воздуха +15+20° полная дегазация занимает уже 2,—2,5 месяца. Еще дольше дегазируется зерно дезинсекцируемое в осенне-зимнее время при температуре +5+10°Ц (свыше 5 месяцев). Проведенные в 1931 г. опыты по выявлению адсорбции хлорпикрина раз-

[1] Способы и сроки дегазации продуктов. Журнал «Заготовитель сельскохозяйственных продуктов» № 14, 1937 г.

личными тканями показали следующее (рис. 174). Дозировка хлорпикрина в этих опытах была 20 г на 1 м³, температура 9,1—9,7°Ц.

Видно, что сукно и шерсть обладают очень высокой адсорбирующей способностью (9—10%), мало адсорбирует бязь и фланель: 2—3%.

Нелакированная ольха адсорбирует 0,28% хлорпикрина, осина — 0,14%, береза — 0,35%, сосна — 1,13%.

По данным, полученным в результате исследований о поглощаемости хлорпикрина различными тканями, также видно, что некоторые из них поглощают очень большое количество хлорпикрина, а именно:

Поглощение хлорпикрина тканями

Название ткани	Количество поглощенного хлорпикрина на 100 г ткани	в %	Продолжительность насыщения в часах	Продолжительность проветривания в часах	Полнота освобождения от хлорпикрина
Сатин бельевой	480 мг	0,48	3	3	Полное
Молескин синий (без апретуры)	600 »	0,6	4	2	»
Бязь	640 »	0,64	3	3	»
Миткаль	750 »	0,75	3,5	2,5	»
Холст крестьянский грубый	1 350 »	1,35	3	8	Неполное
Молескин синий (мягкий для штор) . . .	1 380 »	1,38	5	6	»
Холст	1 390 »	1,39	4,5	8	»
Войлок (шерсть) . . .	1 740 »	1,74	5	4,5	Полное
Шелк (канаус)	1 790 »	1,79	5	6,5	Неполное
Канифас	430 »	0,43	4	2	Полное

По исследованиям других научных организаций также доказано, что адсорбция паров хлорпикрина различными тканями и материалами бывает очень значительна (см. табл. на стр. 234).

Резина и клеенка отличаются особо высокой адсорбирующей способностью; резиновые трубки, например, поглотив хлорпикрин, увеличивают свой вес иногда на 130%; максимальная поглощаемость хлорпикрина резиновыми изделиями колеблется в пределах 90—100%. Поглощенный хлорпикрин резина отдает весьма медленно; присущие ей свойства при этом восстанавливаются (клеенка, наоборот, — скручивается).

Поглощение хлорпикрина предметами обстановки и стенами бывает довольно значительно; отдача же его в сырую погоду происходит весьма медленно. Для ускорения вентиляции в таких случаях прибегают к химической дегазации.

Дегазация производится путем опрыскивания стен и пола помещения (после вскрытия его) 2—3% раствором полисульфида кальция. Хорошие результаты (особенно в прохладную погоду) получаются также следующим путем. — После дезинсекции помещение, как обычно, проветривают в течение 6—8 часов, после этого в нем

Адсорбция паров хлорпикрина [1]

Название материалов	Навеска материала в г	Вес адсорбированного CCl_3NO_2 в г	Весовые % адсорбированного CCl_3NO_2	Вентилированы
Шерсть новая некрашенная	1,6021	0,0085	1,15	Все ушло за $^1/_2$ часа
Шерсть новая крашеная	0,3673	0,0109	2,96	» » » $^1/_2$ »
Шерсть ношеная некрашеная	1,2514	0,0027	0,21	» » » $^1/_2$ »
Шелк новый некрашеный	1,1294	0,0136	1,11	» » » $^1/_2$ »
Шелк новый крашеный	0,6620	0,0036	0,57	» » » 1 час
Шелк ношеный крашеный	0,3836	0,0102	2,62	» » » 1 »
Лен небеленый новый	0,6472	0,007	1,08	» » » $^1/_2$ часа
» беленый ношеный	1,0806	0,0016	0,15	» » » $^1/_2$ »
Бумага новая аппретированная небеленая	1,1126	0,0032	0,28	Не отвентилировано за 6 часов
Бумага новая неаппретированная беленая	2,3416	0,0056	0,23	Все ушло за $^1/_2$ часа
Бумага крашеная	1,1990	0,0143	1,18	Не отвентилировано за 6 час. 0,15%
Бумага ношеная некрашеная	2,5886	0,0371	1,43	Не отвентилировано за 6 час. 0,09%
Кожа дубленая, новая некрашеная	0,8900	0,0094	1,05	Все ушло за $^1/_2$ часа
Сухари белые	1,7074	0,0088	0,51	Почти не вентилировано

топят печи и снова закрывают на 5—6 часов. По истечении этого срока помещение проветривают окончательно (подробнее о дегазации см. стр. 394).

По своей токсичности хлорпикрин уступает фосгену, и во время империалистической войны он в смеси с другими ядами применялся как боевой газ. Отравляющее действие хлорпикрина весьма сложное. Являясь окислителем, он вызывает глубокие изменения в клетках. При вдыхании, он поражает слизистую оболочку дыхательных путей, что и выражается отслойкой ее на больших протяжениях; кровь свертывается и частично разрушается. Резкие изменения происходят в сердце и скелетной мускулатуре, а также в печени, мозгу, почках. Действие его усугубляется еще тем обстоятельством, что, восстанавливаясь в клетках, он образует здесь весьма ядовитое вещество — гидроксиламин (NH_2OH). При минимальных дозах хлорпикрин вызывает лишь кратковременное нарушение обмена ве-

[1] Исследования адсорбции паров хлорпикрина. Журнал прикладной химии, т. I, выпуск 3, 1928 г.

ществ. В таких случаях клетки, будучи даже сильно поврежденными, восстанавливаются.

Принятый внутрь хлорпикрин действует медленно. В жидком виде он может поражать кожу и вызывать на ней изъязвления.

По отношению к человеку хлорпикрин имеет высокую токсичность. Раздражение слизистых и роговых оболочек глаза хлорпикрин вызывает уже при концентрации 1 : 200 000 000; максимальная концентрация выдерживаемая глазами 1 : 1 000 000; при 2—25 : 1 000 000 глаза закрываются через несколько секунд. Смертельная доза для человека 0,2 мг/л. Смерть наступает от удушья. Токсичность хлорпикрина по отношению к животным и насекомым следующая:

Название насекомых	Доза на 1 м³			Экспозиция
	г	см³	% объемные	
Амбарная моль	49,8	30	0,66	4 часа
Большой мучной хрущак и его яички	16,6	10	0,22	22 »
То же личинка	16,6	10	0,22	6 »
То же куколка	33,2	20	0,44	6 »
Амбарный долгоносик . . .	3,62	2,2	0,05	18 »
Мучной клещ	3,62	2,2	0,05	18 »
Чесоточный клещ	8,3	5	0,11	0,5 »
Тараканы	16,6	10	0,22	2 »
Клоп и его яички . . .	17,0	10	—	2 »
То же личинки	30,0	18	0,4	6 »
Вошь в помещении	16,6	10	0,22	24 »
Гниды	32,0	19,2	—	0,5 »
Различные вредители в зерне	7—10	—	—	18—24 »
То же в зерне на глубине 25 см	74,7	40	1,0	24 »
Крысы	1,0	—	—	25 »
»	2	—	—	1 ч. 23 мин.
»	5	—	—	30 »
»	10	—	—	22 »
»	20	—	—	13 »

Опыты, проведенные в 1936 г. Научно-исследовательским институтом зоологии Московского государственного университета, показали, что хлорпикрин в избыточном количестве действует на неподвижного гипопуса клеща гораздо сильнее, чем HCN в аналогичных условиях. Является ли хлорпикрин радикальным средством против гипопусов — пока не установлено [1].

Токсическое действие хлорпикрина зависит от температуры и состояния объекта; наиболее благоприятной температурой при дезинсекции считается, начиная с 18—20°Ц.

О действии хлорпикрина на растительные организмы и в частности, например, на семена, достаточно полных сведений нет.

[1] Об отношении гипопусов волосатого клеща к синильной кислоте и хлорпикрину. «Зоологический журнал», том 15, выпуск 2, Москва, 1936 г.

Исследования Научно-исследовательского института инсектофунгисидов о влиянии хлорпикрина на всхожесть семян показывали, что при дозировке хлорпикрина 20,5 г на 1 м³ и при экспозиции 24 часа (температура +23 +24°Ц) семена дали следующие снижения своей всхожести [1]:

Семена	Влажность семян в %	Снижение всхожести против контроля в %	Семена	Влажность семян в %	Снижение всхожести против контроля в %
Рожь	13,3	до 0,5	Вика	14,6	до 3,0
Пшеница	13,0	» 4,0	Чечевица	18,1	» 1,0
Ячмень	15,3	» 3,0	Горох	17,7	» 2,5
Просо	13,4	» 6,0	Фасоль	—	» 4,0
Овес	12,1	» 3,5	Горчица	15,4	» 3,0
Соя	15,1	» 7,0			

При меньшей дозировке хлорпикрина (15 г на 1 м³) некоторые виды семян (например, фасоль) показали даже повышение всхожести (на 10%). В результате проведенных исследований оказалось также, что всхожесть семян снижается тем сильнее, чем выше их влажность.

Семена	Дозировка в г на м³	% влажности семян	Всхожесть после окуривания в %
Пшеница	100	12,0	80
»	100	15,0	50
»	100	16,5	30
»	100	17,0	20

Несколько ранее по этому вопросу проводил работы Е. Мьеж [2]. Подвергая зерно различных культур действию хлорпикрина в течение 2 и 7 дней при концентрации от 15 до 50 см³ на 1 м³, он получил следующие результаты о понижении всхожести:

Название семян	Контроль (100 шт.)	2 дня протравливания		7 дней протравливания хлорпикрином
		хлорпикрином	сероуглеродом	
		число проросших зерен		
Овес	63	89	89	65
Пшеница . . .	75	59	60	23
Рожь	42	31	32	5
Чечевица . . .	98	100	100	93

[1] Влияние хлорпикрина на всхожесть семян. Журнал «На защиту урожая» № 1, 1934 г., Москва, Сельхозгиз.

[2] C. R. Acad. Sc. Paris, 1921 г.

Независимо от степени влажности сильно снижается всхожесть семян свежеубранных. Большое значение имеет возраст семян. Свежеубранные семена при разовой их дезинсекции хлорпикрином понижают всхожесть в большей степени, чем семена, убранные за 5—8 месяцев до дезинсекции. На основе этих результатов исследований и частью указаний заграничной литературы по этому вопросу авторы исследований указывают, что дезинсекция посевного зерна хлорпикрином допустима, если можно пренебречь потерей 4—5% всхожести; при этом, однако, необходимо иметь в виду, что:

1) семена не должны быть влажностью выше 14%;

2) семена должны вылежаться после снятия урожая 8—10 мес.;

3) дозировка хлорпикрина не должна быть выше 20 г на 1 м³;

4) экспозиция должна быть не свыше 24 часов и температура не выше +20°Ц;

5) проведение дезинсекции должно быть обеспечено опытным руководством, последующим контролем результатов дезинсекции и проверкой всхожести семян.

НИУИФ'ом дополнительно выяснено, что семена зерновых культур при обычных условиях дезинсекции и при влажности 14—15% снижают всхожесть на 15%; при влажности 18—19% всхожесть снижается даже на 80%.

Из всего сказанного следует, что в практических условиях производить дезинсекцию посевного материала хлорпикрином нельзя.

Действие хлорпикрина на вкусовые качества продуктов изучено пока очень слабо; указания в этом отношении очень разноречивы. Учитывая же загрязненность хлорпикрина, применяющегося в обычной практике, следует категорически воздержаться от применения его для обеззараживания таких продуктов, как мука, сухофрукты и тому подобное.

Влажная мука, урюк, сухие овощи и др. сильно поглощают и долго удерживают в себе пары хлорпикрина; бывали случаи, когда для полного удаления паров хлорпикрина из подобных продуктов требовалось 2—3 и даже 6 месяцев, особенно медленно улетучивается хлорпикрин в тихую, холодную и пасмурную погоду (поэтому дезинсекцию им рекомендуется проводить при температуре не ниже +10+15°Ц). По этим же соображениям нельзя дезинсектировать фуражное зерно, зерно спецфондов, крупы и т. д.[1]

С большим успехом применяется хлорпикрин для дезинсекции складочных помещений, а при благоприятных условиях — для элеваторов, мельниц и даже жилых зданий.

Дезинфекционные свойства хлорпикрина недостаточно изучены. Отдельные исследования, однако, указывают, что этот газ с успехом применим для уничтожения многих микробов: тифозные, паратифозные и чумные бактерии уничтожаются хлорпикрином при содержании последнего 12,8 г на 1 м³ воздуха. Исследования 1928 г. показали, что при температуре +16°Ц и 20-часовой экспо-

[1] Применение хлорпикрина для дезинсекции зерна и зернопродуктов запрещено во Франции (Комитетом социальной гигиены) и ограничено в других странах.

зации хлорпикрин вызывает отмирание вегетативных форм некоторых микроорганизмов в концентрации 5—20 см³ на 1 м³. Эти же исследования показали стойкость спороносной флоры по отношению к этому газу и малую пригодность последнего для дезинфекции спороносного материала.

Раствор хлорпикрина в керосине— «кергаз» [1]

Составные части раствора — хлорпикрин, керосин и нефть. Применяется как средство для влажно-газовой дезинсекции порожних хранилищ.

Этот раствор предложен для борьбы с вредителями зернопродуктов в 1933 г. Широкого практического применения он пока еще не имеет. Однако многие опыты применения кергаза для дезинсекции складских помещений, зараженных вредителями и в то же время непригодных для их газовой дезинсекции, дали хорошие результаты и определили его положительное действие.

Кергаз сочетает в себе два начала: удушающее действие на насекомых (хлорпикрин) и ожигающее (керосин). Нефть применивается (не обязательно) для лучшей прилипаемости жидкости к телу насекомого и к стенам помещения. Последнее обстоятельство приводит к тому, что жидкость, попадая в щели стен, дольше там задерживается, а следовательно, и дольше действует на насекомое.

Раствор готовится в следующих пропорциях (по весу): хлорпикрина 1 часть, нефти 0,2 части и керосина 10 частей. Указанные вещества в той же последовательности вливаются в опрыскиватель автомакс и несколько раз взбалтываются. Полученной в опрыскивателе смесью тщательно опрыскивают стены зараженного склада. Расход смеси 50 г на 1 м². Весьма ценным качеством раствора является то, что при дезинсекции им зернохранилища не требуется особо тщательной заделки щелей и отверстий, что совершенно необходимо при дезинсекции одним хлорпикрином. Отрицательное свойство его — огнеопасность, ввиду большого количества керосина.

Синильная кислота (HCN)

Синильная кислота (цианистоводородная кислота) представляет собой бесцветную жидкость. Ее свойства: точка плавления — 14,8°Ц; точка кипения 26,6°Ц; удельный вес 0,697; плотность паров (по воздуху) 0,93; на открытом воздухе легко испаряется; будучи зажженной, горит красно-голубым пламенем; концентрированная смесь паров кислоты с воздухом горюча и даже взрывает, если концентрация достигает 12,75—27%[2]; легко растворяется в воде, эфире, алкоголе; типичный запах горьких миндалей присущ только слабым концентрациям паров кислоты в воздухе; высокие концентрации паров обладают резким, неприятным запахом клопов.

Абсолютно чистая синильная кислота является весьма стойким

[1] Такое название раствору дано автором, предложившим «кергаз» в 1933 г. для дезинсекции.

[2] Jahresber. IV. Chem. Tech. Reichsanstalt, 52, 1924/1925.

веществом; в присутствии же примесей легко подвергается действию различных реагентов и склонна к полимеризации. Полимеризируясь, безводная синильная кислота разлагается, при этом выпадает твердое коксовидное вещество невыясненного состава. Примеси некоторых веществ (например, хлорное олово, хлороформ, минеральные кислоты) задерживают эту полимеризацию и повышают, таким образом, стойкость кислоты; такие вещества принято называть «стабилизаторами». Другие вещества, наоборот, способствуют разложению кислоты: щелочи, воздух, цианистые соли, окись железа и особенно вода. Разложение синильной кислоты происходит иногда крайне быстро, сопровождаясь в таких случаях взрывом.

Исследования Wohler и Roth [1] показали, что синильная кислота является сильным взрывчатым веществом и при наличии некоторых примесей способна даже детонировать. По мнению этих авторов взрывы могут иметь место благодаря большому количеству тепла, выделяющемуся при полимеризации кислоты, способному вызвать ее саморазложение с дальнейшей детонацией неразложившейся кислоты.

Уоркер, например, сообщает об опыте, во время которого при взрыве 90% кислоты с примесью 0,1% КОН была разрушена бутыль, выдерживавшая давление в 225 атмосфер. В большинстве случаев, однако, разложение кислоты оканчивается не взрывом, а разрывом баллона, причем задолго до взрыва кислота начинает желтеть и затем принимает коричневую окраску.

В Германии изымаются из обращения стальные баллоны с кислотой после 12 месяцев их хранения; в США не допускается хранить баллоны с кислотой свыше 3-х месяцев, если есть подозрение на присутствие в них воздуха. Дж. Бьюкенен [2] приводит, например, следующие данные по этому вопросу: «испытание при большом производстве жидкой кислоты сводится к следующему:

1. Продажная синильная кислота должна показывать кислую реакцию с метилоранжем. Если реакция с индикатором метилоранжем щелочная (pH больше 5), то она уже неустойчива. Разложение может быть медленным вначале, но оно ускоряется продуктами реакции.

2. Разложение заметно по появлению желтого окрашивающего вещества, которое вначале растворимо в кислоте и которое отделяется затем в виде нерастворимых коричневых хлопьев. Синильная кислота желтого цвета уже подозрительна, но коричневая или темная — может быть опасна.

3. Вода влияет на разложение синильной кислоты и поэтому содержание ее в кислоте, подлежащей перевозке, не должно превышать 3%. В такой кислоте разложение идет медленно, даже если жидкость щелочная.

4. Жидкость с концентрацией ниже 90% разлагается быстро, если реакция щелочная. Разложение сопровождается постепенным

[1] Chem. Ztg., 50, 761, 1926.

[2] Дж. Г. Бьюкенен. Цианистые соединения и их анализ. Ленхимтехиздат, 1933.

развитием тепла и протекает очень быстро, так как ускоряется аммиаком, который является одним из продуктов разложения (автокатализ). При этом могут развиться давления, достаточные для разрыва сосуда.

5. Эти повышения давления следует приписать упругости пара синильной кислоты или цианистого аммония при температуре реакции. Реакция разложения может быть представлена следующим уравнением:

$$x\ HCN + y\ H_2O = NH_3 + \text{твердое вещество} + z\ \text{калорий}.$$

6. Твердое вещество — черного цвета, похоже на кокс и содержит в себе около 45% азота. Нагретое до красного каления оно выделяет аммиак, воду и синильную кислоту.

7. В непредвиденных случаях сосуды, содержимое которых начинает разлагаться, быстро охлаждают хотя бы поливкой из шланга с целью спасти их от взрыва».

Здесь же автор ссылается на отсутствие в США в течение уже десятка лет каких бы то ни было осложнений и несчастных случаев при перевозках жидкой синильной кислоты.

В ряде стран применение жидкой синильной кислоты, однако, ограничено многочисленными постановлениями и, как правило, находится под строгим государственным контролем.

Хранение и транспортировка жидкой синильной кислоты производится в металлических баллонах (чаще алюминиевых); растворы пересылаются иногда даже в стеклянных бутылях.

Синильная кислота и ее соли применяются во многих отраслях хозяйств: в металлургической промышленности, в нефтяной, золотодобывающей, текстильной красочной, химической, в медицине и др. Благодаря своим сильным ядовитым свойствам синильная кислота нашла себе применение и в деле борьбы с вредителями сельского хозяйства, а также в борьбе с домашними паразитами.

В природе синильная кислота встречается весьма часто. Ее можно найти, например, во всех растениях, причем некоторые из них содержат ее в таких количествах, что при употреблении их в пищу могут вызвать отравление. Свиньи, например, погибают при поедании сливовых косточек; овцы отравляются свежими листьями персика; полагают, что 50—60 штук орехов горького миндаля могут вызвать смертельное отравление [1] (в одном орехе содержится 1 мг HCN). Некоторые алкогольные напитки (киршвассер, сливянка, вишневка, мараскин, персиковый ликер) содержат иногда от 5 до 15 мг HCN в 100 см³ и поэтому могут быть опасны [2]. Дикая вишня содержит около 0,03% HCN; лавровишня до 0,2%; льняное семя до 0,3%; горький миндаль до 0,15%; фасоль до 30 мг на 100 г (дикорастущие до 300 мг на 100 г). В одном литре табачного дыма содержится 0,1 мг HCN.

H. Thoms указывает, что в дыму из 100 г выкуренного табака содержится около 3 мг HCN.

---

[1] Starkenstein, Rost, Pohl, Toxikologie. Berlin, 1929.
[2] K. Windisch., Arb. Kais. Gesundheidsamt, 1895.

Для животного и растительного организма синильная кислота является чрезвычайно сильным ядом. При ближайшем рассмотрении оказывается, однако, что на некоторые организмы она действует довольно слабо (моллюски, кишечнополостные и некоторые черви); вовсе не влияет она на мерцательный эпителий и сперматозоиды.

Действие синильной кислоты на бактерии и грибы также очень слабое; бациллы туберкулеза гибнут только при 40% концентрации кислоты; плесневые грибы фруктов гибнут при таких высоких концентрациях, что фрукты становятся непригодными в пищу.

Отравляющее действие синильной кислоты на животный организм направлено в первую очередь на нервную систему. Последняя вначале сильно раздражается, а затем парализуется (поэтому при сильных концентрациях отравившийся падает иногда с криком и мгновенно теряет сознание). Под действием синильной кислоты ткани утрачивают способность брать кислород из артериальной крови; дыхание при этом сильно замедляется, а затем останавливается вовсе.

Отравление синильной кислотой может произойти различными путями: путем вдыхания паров кислоты через незащищенную кожу, путем поступления кислоты или ее цианидов в пищевод или попадания на раны и царапины и так далее.

В целях дезинсекции наиболее благоприятной считается температура не ниже +15+20°Ц; при температуре ниже +10° Ц производить дезинсекцию не рекомендуется вовсе.

Токсическое действие HCN на животных и насекомых показано в табл. на стр. 242.

Как видно из таблицы (стр. 242), двухпроцентная концентрация кислоты потребовалась только для долгоносика, и это еще при таком коротком сроке экспозиции (2 часа); для всех же остальных вредителей смертельная концентрация находится значительно ниже 2%.

В практической обстановке, следовательно, для дезинсекции достаточно 0,5% концентрации кислоты, с большой экспозицией.

Особо следует рассмотреть вопрос о токсичности синильной кислоты по отношению к амбарным клещам. Результаты исследований в этом направлении, приводившиеся в литературе, относились (как и в приведенной ниже таблице) ко всем стадиям клещей, кроме наиболее важной — гипопиальной. Этот весьма существенный пробел в значительной степени был восполнен в 1936 г. работами Зоологического института Московского государственного университета. Оказалось, что в атмосфере, насыщенной парами синильной кислоты, неподвижные гипопусы Glyc. destructor Schrnk. оставались живыми более 12 суток; подвижные гипопусы Tyr. farinae в этих условиях погибали лишь через 15—19 часов; взрослые клещи, их личинки и нимфы погибали через 1 час 15 минут.

Резюмируя результаты опытов, авторы высказывают:

«Из всех наших опытов с несомненностью следует, что неподвижный гипопус Glyciphagus destructor Schr. отличается очень большой стойкостью по отношению к синильной кислоте. Даже двенадцатисуточная экспозиция не гарантирует нас от выхода

Объект испытания	Концентрация HCN		Действие		Автор
	в миллиграммах	в объемных процентах	некое	срок действия	
Человек	0,12 на 1 000	0,01	неспособен к действию	несколько минут	Flury
»	1,23 » »	0,16	смерть	несколько минут	»
»	5,5 » »	0,46	»	моментально	»
»	0,8—1 на 1 кг веса человека	—	»	—	Kobert, Lehmann
»	0,04 на 1 000 (40 мг на 1 м³)	0,004	без вреда	—	Flury, Heubner
»	0,06 на 1 000 (60 мг на 1 м³)	0,006	опасно	—	Flury, Heubner
Кошка	18 на 1 000 (через кожу)	1,5	смерть	20 минут	Flury
»	0,12 на 1 000	0,01	паралич	5 минут	»
Крысы	0,96 » »	0,08	смерть	15 минут	»
Мыши	0,3 » »	0,25	»	моментально	»
Кролики	0,2 » »	0,165	»	4 минуты	»
»	0,15 » »	0,124	»	30 минут	»
»	0,13 » »	0,108	»	120 минут	»
Обезьяны	0,3 » »	0,25	»	моментально	»
»	0,12 » »	0,1	»	30—60 минут	»
Комары	—	0,02	гибнут	15 минут	Teichmann
Мухи	—	0,02	»	15 минут	»
Вши	—	2,3	»	15 минут	»
Гниды и яйца	—	0,5	»	240 минут	»
» » »	—	1,0	»	120 минут	»
» »	—	2,0	»	60 минут	»
Вши	—	1,0	»	6—8 часов (в практической обстановке в теплом помещении)	—
»	—	1,0	»	12—16 часов (то же в холодном помещении)	—
Домашние и стойловые мухи	—	0,25	»	15 минут	—
Домашние и стойловые мухи	—	0,1	»	120 минут	—
Клопы[1]	—	1,0	»	6—24 часа	Hase
»	—	1,0	»	2—4 часа	Bail u. Canzik
Клещи	—	0,75	»	6 часов	Ludwig
Долгоносики	—	2,0	»	2 часа	Zacher
»	—	1,0	»	22 часа (двукратно)	Teichmann
»	—	1,0	»	15 часов	Burkhardt
»	—	2,0	»	6 часов	»
Долгоносик рисовый	—	1,0	»	6—8 часов	»
Вредители комнатных растений	—	0,4	»	30 минут	Chittenden Andres
Вредители комнатных растений	—	0,2	»	60 минут	Chittenden Andres
Травяная тля	—	0,2—0,3	»	60 минут	Chittenden Andres
Мучная моль	—	0,2—0,3	»	60 минут	Johnson, W.
» »	—	1,0	»	12—18 часов (в практической обстановке)	Heumons
Моли: платяная, ковровая, меховая, мучная	—	1,0	»	4 часа	Andres
Платяная моль	—	1,0	»	2 часа	Nagel
» »	—	0,5	»	4 часа	
» »	—	0,2	»	10 часов	
Пробковая моль	—	1,0—2,0	»	1 час (в практической обстановке 3 часа)	—

[1] Мяса клопов обладают ничтожной стойкостью по отношению к HCN.

гипонусов, которые затем продолжают свое развитие. Наряду с этим длительная экспозиция (приблизительно начиная с 6 суток) оказывает явно угнетающее действие на выход гипонусов. Однако с другой стороны, даже при этом условии мы не могли доказать увеличение смертности по сравнению с нормальной обстановкой. Дальнейшая судьба невышедших гипонусов покажет, можно ли говорить хотя бы о некотором увеличении при очень длительном воздействии синильной кислоты. Последний вопрос имеет, впрочем, более теоретический интерес, так как столь длительные экспозиции на практике не применяются. Наконец, нужно подчеркнуть, что наши опыты проводились при избыточном количестве газа, которого тоже никогда не бывает в условиях практики».

Эти опыты показывают, что синильная кислота в практических условиях не может быть использована для полного уничтожения клещей при однократном применении ее.

Проницаемость синильной кислоты в пористые материалы довольно значительная. Так, например, в одном из опытов насекомые, будучи заложены под 32 слоя байковых одеял, связанных между двумя матрацами, при дезинсекции погибли.

Многие вещества сильно поглощают синильную кислоту, что, конечно, бывает весьма нежелательно при дезинсекции. По данным L. Schwarz и W. Deckert, поглощаемость HCN различными телами такова:

100 г	шерстяной фланели поглощают	74,4	мг	HCN	100 г	влажной соломы поглощают	126,3	мг	HCN
100 »	перьев	49,6	»	»	100 »	клеенки	26,3	»	»
100 »	конского волоса	47,6	»	»	100 »	холста	13,6	»	»
100 »	кожи	36,4	»	»	100 »	линолеума	7,4	»	»
100 »	сырого шелка	22,2	»	»	100 »	резины	2,0	»	»
100 »	соломы	93,0	»	»	100 »	азбеста	14,9	»	»

При этом следует заметить, что во время проветривания удаляется лишь 50—75% поглощенной кислоты; остальное удаляется с трудом. Приводятся по этому вопросу следующие данные [1]:

Название предмета	Объем пор в %	% содержания воды	Поглощено HCN (90—95) 1 см³ в воздушно-сухом состоянии
Сосна	61	11,3	14,3
Береза	48	10,92	12,2
Дуб	39	11,78	17,2
Штукатурка	36	1,37	3,5
Кирпич	28	0,34	0,7
Бетон	32	3,41	10,5
Сукно серое	93	10,62	8,8
Кожа старая	63	14,58	25,7

[1] К вопросу об адсорбции газов предметами обстановки. «Труды VIII Всесоюзного съезда бактериологов», Ленинград, 1925 г. Детали вопроса об адсорбции цианистого водорода предметами обстановки. «Профмед» № 5, 1927.

Поглощаемость кислоты, как правило, увеличивается при повышении влажности предмета (за исключением дерева и некоторых других тел).

В отношении поглощения синильной кислоты продуктами и ее влияния на качество и питательность последних большой интерес представляет доклад Гамбургского государственного гигиенического института, сделанный д-ром П. Буттенбергом на XXI съезде общегерманских химиков пищевой промышленности.

В упоминаемом докладе д-ром Буттенбергом были сделаны следующие выводы о действии синильной кислоты на объекты при дезинсекции.

«1. Свежие фрукты и овощи. Способность поглощения синильной кислоты весьма незначительная. Никаких опасений в отношении вредности не возникало.

2. Изюм и сливы поглотили 3 и 2,1 мг на 100 г. Опасений не возникало, так как во время хранения и переработки газ улетучивается.

3. Сырой кофе. Запас сырого кофе пострадал.

4. Чаи. Проба приняла неприятный, посторонний запах. Напиток получился с неприятным запахом горького миндаля.

5. Какао и другие продукты для производства шоколада никаких изменений не претерпели.

6. Мясо мороженое, солонина и свиное сало. После проветривания ни в сыром, ни в приготовленном виде изменений в качестве установить не удалось.

7. Хлеб в зерне, мука, отруби, рожь, пшеница, ржаная мука, ржаные отруби поглотили от 0,32 до 0,43 мг, а пшеничная мука — 0,86 мг на 100 г. Синильная кислота никакого влияния на них не оказывает; поглощенное во время окуривания количество газа улетучивается весьма быстро. Безвредность синильной кислоты в отношении перечисленных продуктов впрочем и так достаточно выяснена, если принять во внимание, что в целях борьбы с вредителями в Германии уже в течение 7 лет, а в Америке — 30 лет она применяется для обеззараживания мельниц, и никаких сомнений при этом не возникало. Хлебопекарные качества протравленной муки также не понижались.

При окуривании мельниц продолжительность действия газа обычно не превышает 12—18 часов при концентрации 1 объемного процента.

8. Предметы домашнего обихода. Большим преимуществом синильной кислоты перед другими газами является отсутствие какого-либо действия на дерево, металл, кожу, шерсть, краски и т. д., что выяснилось при производстве опытов с этим газом».

Удаление синильной кислоты из помещения после дезинсекции производится обычно путем естественной вентиляции в течение 18—24 часов. В сырую прохладную погоду, когда отдача кислоты происходит гораздо медленнее, срок вентиляции увеличивается до 36 часов и более.

Иногда этот срок можно бывает сократить; для этого в помещении после 8—10 часов его вентиляции производят тонку печей, а затем снова вентилируют 10—12 часов (нагретые стены и предметы полнее и быстрее отдают поглощенную кислоту).

При дезинсекциях жилых и производственных помещений со сложным оборудованием (например, мельница), когда их требуется быстро сдать в эксплоатацию производят химическую дегазацию (см. стр. 392).

Для целей дезинсекции синильную кислоту обычно получают путем смешивания: воды 3 части, серной кислоты 2 части и цианистого натра (или цианистого калия) 1 часть. Серная кислота употребляется техническая; удельный вес 1,84; крепость по Бомэ — 66°. При соединении перечисленных веществ происходит бурная реакция, сопровождающаяся кипением и энергичным выделением паров синильной кислоты. Разлагающийся при этом под действием серной кислоты цианистый натр выделяет синильную кислоту и образует растворимое в воде соединение — сернокислый натр (цианистый калий при описанной реакции образует сернокислый калий); обе эти соли иногда выпадают в виде кристаллов на дно генератора, в котором происходит смешивание воды, кислоты и цианистого натра.

Цианистый натр, употребляемый для получения из него синильной кислоты при дезинсекциях, должен содержать в себе 95—98% чистого циана (цианистый калий — 75%).

Если содержание циана ниже 95%, то дозировку необходимо увеличивать соответственно. Аналогичное же обстоятельство необходимо иметь в виду и в отношении серной кислоты.

Показания ареометра Бомэ при изменении крепости серной кислоты таковы:

Таблица изменения процентного содержания серной кислоты при различном удельном весе ее

Удельный вес	Градусы Бомэ	Содержание серной кислоты в %	Удельный вес	Градусы Бомэ	Содержание серной кислоты в %
1,840	65,9	95,6	1,69	58,0	76,3
1,835	65,7	93,43	1,67	57,9	74,5
1,830	65,4	92,10	1,65	56,9	72,8
1,82	65,0	90,5	1,63	55,8	70,32
1,81	64,6	88,3	1,61	54,7	69,43
1,80	64,2	86,9	1,59	53,6	67,59
1,79	63,7	85,7	1,57	52,4	65,9
1,78	63,2	84,5	1,54	—	63,43
1,77	62,8	83,2	1,51	48,7	60,65
1,76	62,3	82,4	1,48	46,8	57,83
1,75	61,8	81,6	1,45	44,8	55,03
1,74	61,4	80,68	1,42	42,7	52,15
1,73	60,9	79,8	1,39	40,5	49,06
1,72	60,4	78,92	1,36	38,2	45,88
1,71	60,0	78,4	1,33	35,8	42,66

В холодной чистой кислоте цианистый натр растворяется чрезвычайно слабо.

Цианистый натр и цианистый калий представляют собой плотное белое вещество, в изломе похожее на сахар-рафинад. Изготовляются они или в виде небольших плиток (брикеты) или в виде мелких кусков, шариков. Оба эти яда обладают характерным для синильной кислоты запахом горького миндаля. Хранятся они в жестяных запаянных банках или барабанах; на воздухе цианистый натр и цианистый калий разлагаются, выделяя при этом синильную кислоту. 1 г цианистого натра образует 497 см³ синильной кислоты (1 см³ из 2,18 мг).

Вычислить количество цианистой соли, необходимой для создания в воздухе требуемой концентрации газа, сравнительно не трудно. Для этого следует воспользоваться следующей формулой:

$$K = \frac{49 \cdot P \cdot}{224 \cdot N\,\%} \text{ (для цианистого натра),}$$

$$K = \frac{65 \cdot P \cdot}{224 \cdot N\,\%} \text{ (для цианистого калия).}$$

K обозначает здесь искомое количество граммов цианистой соли, которое необходимо взять для создания требуемой концентрации цианистого водорода в воздухе.

49 — число в формуле неизменное; обозначает оно молекулярный вес цианнатра (для цианкалия оно равно 65).

P обозначает желаемую концентрацию цианистого водорода, выражается она в количестве куб. сантиметров газа на 1 м³ воздуха.

224 — число в формуле постоянное.

N% обозначает число процентов чистого циана во взятой нами цианистой соли.

Пусть, например, мы желаем узнать, сколько граммов 90-процентного цианистого натра необходимо для создания в 1 м³ воздуха 1-процентной концентрации цианистого водорода.

Воспользуемся формулой и подставим в нее на место букв соответственные данные:

$$K = \frac{49 \cdot P \cdot}{224 \cdot N\,\%}, \text{ т. е. } K = \frac{49 \cdot 10\,000}{224 \cdot 90} = 24{,}3 \text{ г}^1.$$

Если применяется не цианистый натр, а цианистый калий, то пользуются указанной для него формулой:

$$K = \frac{65 \cdot P \cdot}{224 \cdot N\,\%}$$

Бывают и такие случаи, когда нам известно требуемое количество цианистой соли при содержании в ней 100% циана, но неиз-

---

[1] 1 м³ = 1 000 000 см³, 1%, следовательно, = 10 000 см³; 1,5% = 15 000 и т. д.

вестно, какое количество цианистой соли требуется при содержании в ней меньшего процента циана.

В этих случаях потребность цианистой соли определяется следующим порядком.

Предположим, что для дезинсекции мельницы нам необходимо 15 г чистого цианистого натра на каждый куб. метр помещения, но цианистый натр имеется не 100, а 90-процентный. Пользуясь пропорцией, находим:

$$K = \frac{15 \cdot 100}{90} = 16{,}6 \text{ г.}$$

Так же поступают и в отношении серной кислоты. Если имеется кислота не 90,5-процентная, а, например, 80,68-процентная, то, зная, что нормальной кислоты следует брать, например, 15 г, находим:

$$K = \frac{15 \cdot 100}{80{,}68} = 18{,}5 \text{ г.}$$

Уже из описанных свойств синильной кислоты ясно, что применять ее в жидком виде (рис. 175) для дезинсекции сложно, часто опасно, дорого, а в целом ряде случаев и просто невозможно.

«Горшечный» метод получения паров кислоты на месте работ тоже громоздок, кропотлив и небезопасен. Поэтому и тот и другой способы дезинсекции давно уже заменены гораздо более совершенными, основанными на использовании цианилава и циклонов.

Хранение и перевозка этих препаратов сравнительно безопасны; применение же их крайне несложно.

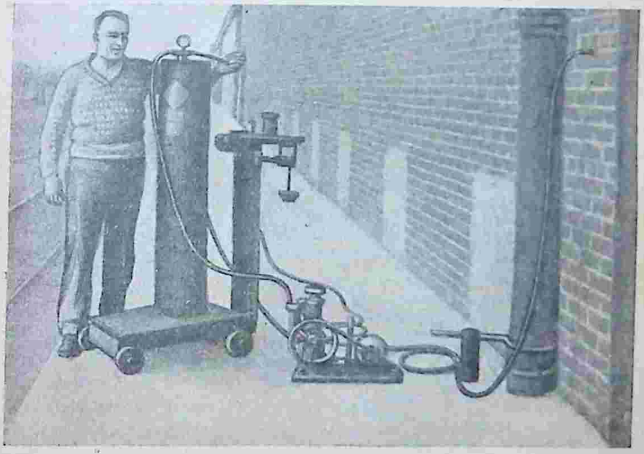


Рис. 175. Дезинсекция складов жидкой синильной кислотой при помощи компрессора (по Cotton'y).

Цианплав

Цианплав представляет собой в основном сплавленную смесь цианнатра, цианкальция, окиси кальция и углерода (в виде графита).

Получается он путем сплавления в электропечах при температуре 1400° Ц смеси цианамида кальция с хлористым натрием.

Процент цианистых солей в цианплаве от 25 до 50; остальное составляет примеси: уголь, известь, цианамиды кальция и натрия, карбид кальция, сернистый кальций и натрий и др. Смертельная доза для человека 0,3 г.

Выпускается цианплав в нескольких видах: а) рядовой — в виде темносерых чешуек толщиною до 3 мм, содержание цианидов 40—47%; б) пороховидный—величина зерен от 1 до 3 мм, содержание цианидов до 38%; в) пылевидный — серый порошок, величина зерен до 1 мм, содержание цианидов до 38%.

Широкое применение цианплав имеет в металлургической промышленности (при цементации сталей), а также в красильной и др.

Влаги на 1 м³ воздуха в г	Выделяется HCN в %	
	за 1 час	за 2 часа
4,91	17	23
5,89	23	30
6,87	62	75
9,82	70	87
18,65	80	90

При соприкосновении с воздухом цианплав быстро разлагается, выделяя при этом пары синильной кислоты. Скорость выделения синильной кислоты находится в прямой зависимости от тонины размола и влажности воздуха. Так, например, чешуевидный цианплав выделяет в течение нескольких дней лишь 50—75% содержащихся в нем цианидов, тогда как пороховидный в течение 3—4 часов выделяет их 90—95%, а пылевидный в течение 2 часов. Цианплав при этом должен быть рассыпан тонким слоем.

Лаборатория американской цианамидной компании (Researchin the Development of C.C.C.) приводит следующие данные о зависимости между влажностью воздуха и выделением синильной кислоты из пылевидного цианплава, рассыпанного тонким слоем, (см. выше, в таблице).

Аналогичные данные для пороховидного и чешуйчатовидного цианплава приводит Юнг, а именно:

Содержание влаги в воздухе на 1 м³ в г	% выделения цианидов			
	за 1 час		за 2 часа	
	из пороховидных	из чешуйчатых	из пороховидных	из чешуйчатых
6,00	21	4	30	5
10,37	25	6	47	7
12,82	27	13	57	25
17,85	—	16	—	22
19,40	33	19	65	28
24,31	45	21	75	35

Чрезмерное увлажнение воздуха, однако, замедляет выделение синильной кислоты и что еще хуже вызывает переход цианидов в мочевину и другие вещества. Пересчет относительной влажности воздуха в абсолютную показан в следующей таблице.

Температура	Относительная влажность					Температура	Относительная влажность				
	20%	40%	60%	80%	100%		20%	40%	60%	80%	100%
5	1,36[1]	2,72	4,08	5,44	6,80	25	4,62	9,23	13,84	18,46	23,07
10	1,88	3,77	5,65	7,35	9,41	30	6,06	12,12	18,17	24,23	30,29
15	2,56	5,11	7,67	10,23	12,79	35	7,90	15,80	23,71	31,61	39,51
20	3,47	6,93	10,40	13,86	17,33	40	10,22	20,44	30,65	40,87	51,09

Цианплав не взрывается и не горит (горит выделяющаяся синильная кислота при содержании ее в воздухе свыше 6% по объему).

Хранится и пересылается цианплав в железных запаянных барабанах, емкостью 5—10—40 и 80 кг.

При дезинсекции складов, мельниц, вагонов, музеев, библиотек, кораблей и тому подобных помещений цианплав рассыпается в соответствующем количестве прямо на пол и разравнивается здесь тонким слоем. Необходимо отметить, что существующие методы рассыпания цианплава (помощью лопат, некоторых машин для этой цели неприспособленных) далеки от совершенства и нуждаются в скорейшей замене другими более удобными и безопасными.

Для дезинсекции зерна цианплав пока не нашел себе широкого практического применения. Объясняется это тем, что разработанный метод опудривания зерна молотым цианплавом в большинстве случаев неприменим ввиду сложности удаления из зерна остатков цианплава после дезинсекции.

Более применим другой способ дезинсекции: закладки пакетов или мешков с цианплавом в зерно. Но и в этом случае дезинсекция видно остается весьма трудоемкой, и для крупных партий зерна (например в вагонах) не всегда осуществимой операцией.

Применение цианплава (и всех других солей и препаратов HCN) для дезинсекции зерна в СССР не разрешено[2].

Циклоны

Циклоны являются наиболее совершенными препаратами для получения синильной кислоты при дезинсекциях.

Применявшиеся раньше жидкие циклоны (циклон *А*), сейчас почти всюду вытеснены более безопасными порошковидными. Широкое распространение получил, например, циклон *В*.

[1] Эти цифры обозначают содержание абсолютной влаги в г на 1 м³ воздуха.

[2] Во Франции также применение HCN запрещено (Комитетом социальной гигиены).

Циклон представляет собой порошковидный препарат, в основном состоящий из так называемого поглотителя, синильной кислоты с примесью какого-либо стабилизирующего вещества и раздражителя (или так называемого «сигнализатора»).

В качестве поглотителя обычно служит какое-либо пористое тело (диатомовая земля, бумажная масса и т. п.). Сигнализатором же берется какое-либо слезоточивое вещество, например, хлорпикрин.

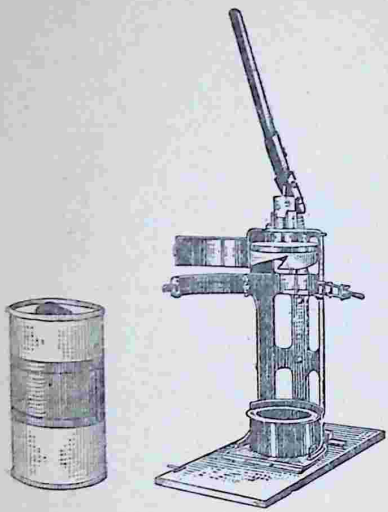


Рис. 176. Банка с циклоном и машинка для распечатывания этих банок.

Назначение всех этих составных частей ясно уже из их названия: поглотитель служит для удержания в своих порах возможно большего количества синильной кислоты; стабилизатор устраняет возможность разложения и полимеризации кислоты. При соприкосновении с воздухом такой препарат быстро распадается на свои составные части, причем вместе с синильной кислотой в воздух при этом выделяется и сигнализатор. Назначение сигнализатора—своевременно предупредить об опасности, и если кто-либо случайно или по неосторожности попадает в зараженную атмосферу, то он будет вынужден немедленно же ее покинуть, так как сигнализатор вызовет у него сильнейшее слезотечение.

Особенно широко распространенный в Германии циклон *B* состоит из диатомовой земли, пропитанной смесью синильной кислоты и метилового эфира хлороугольной кислоты. Позже него выпущенный циклон *C* отличается от циклона *B* тем, что в качестве стабилизатора в нем имеется метиловый эфир бромуксусной кислоты; сигнализатором же является хлорпикрин.

Наш циклон *B* (отечественного производства) состоит из ахалцихского диатомита и содержит в себе 37,5% HCN. В течение двух часов он выделяет 99,8% содержащейся в нем кислоты. Благоприятная температура для применения циклона *B* свыше 15° Ц.

При дозировке циклона *B* 10 г на 1 м^3 и двухчасовой экспозиции такие продукты, как, например, яблоки, мука, хлеб, пшено, мясо, сыр, чай, колбаса, крупа, галеты, сельди, сахар и т. п. поглощали от 34 до 121 мг HCN на 1 кг. После проветривания в тече-

ние суток большинство продуктов снижает содержание HCN до 10 мг на 1 кг.

Хранятся и пересылаются циклоны в жестяных коробках в виде консервных (рис. 176).

Ввиду того что внутри коробок с циклоном существует давление (0,2—0,5 атмосфер) хранение их производится в сухих вентилируемых помещениях и не более 2—2,5 лет [1].

Применение циклона отличается крайней простотой. После соответствующей подготовки циклон рассыпается тонким слоем из



Рис. 177. Дезинсекция жилого помещения «Дискондом» (по Cotton'y).

коробок прямо на пол. При больших масштабах работ (элеваторы, мельницы) коробки с циклоном вскрываются помощью специальных машинок заблаговременно (за 1—2 часа) и закрываются при этом резиновыми колпачками во избежание утечки HCN (рис. 176).

В Америке для дезинсекции крупных объектов применяется иногда синильная кислота в виде специальных дисков, представляющих собой нечто вроде прессованных вафель и состоящих из инертного материала, пропитанного жидкой синильной кислотой — «Дисконд».

[1] Давление внутри коробок по указанию Петерса таково: при 30°Ц—0,5 атм., при 40°Ц—1,0 атм., при 60°Ц—2,5 атм. (Г. Петерс, Цианистые соединения и их применение в борьбе с вредителями и паразитами. ОНТИ, Ленинград, 1935 г.).

До момента применения «Дисконд» сохраняется в герметически запаянных банках. Каждый диск содержит примерно 15 г жидкой синильной кислоты.

Применение таких дисков заключается в простой их раскладке в дезинсекцируемом помещении (рис. 177).

В заграничной практике синильная кислота для дезинсекции зерна применяется в виде тонко молотого порошка цианистого кальция или так называемого A-Dust [$Ca(CN)_2$].

Зараженное зерно в таких случаях направляют по конвейерной ленте в силос и перед входом в последний опудривают порошком цианистого кальция в специальном аппарате (рис. 178).

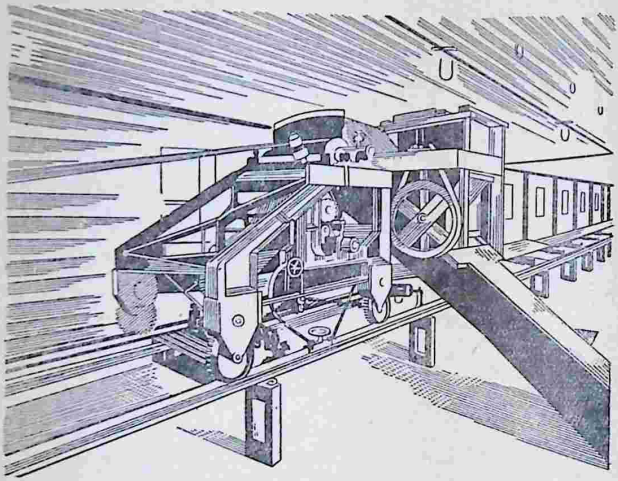


Рис. 178. Аппарат для опыливания зерна порошком цианистого кальция.

Смешивание порошка с зерном производится в определенной пропорции и регулируется аппаратом автоматически в соответствии со скоростью подачи зерна. Соотношение A-Dust с зерном устанавливается, как 1 : 2 400, что составляет 0,113 г синильной кислоты на 1 кг зерна.

При анализе оказалось, что 1 кг зерна, дезинсекцированного таким образом, через 24 часа содержит в себе 0,0685 г синильной кислоты, а через месяц — 0,0286 г (горький миндаль, употребляемый в пищу, содержит в себе 0,060—0,090 г синильной кислоты на 1 кг).

Для дезинсекции мельниц и элеваторов синильная кислота применяется еще в виде гранулированного цианистого кальция

(препарат «G»); величина гранул в этом препарате достигает размера зерна морского песка.

Из приводимой ниже таблицы видно, что гранулированный цианистый кальций при соприкосновении с воздухом выделяет пары синильной кислоты несколько медленнее, чем тогда, когда он находится в виде A-Dust.

Время от начала опыта	Температура по Фаренгейту	Относительная влажность воздуха в%	Концентрация в частях на миллион		
			A-Dust	препарат, гранулированный	жилая НСN
1 час	56	70	648	248	2 224
1,5 »	56	70	816	232	2 536
2 »	56	70	976	248	1 408
2,5 »	56	65	832	216	1 080
3 »	57	65	944	304	680
3,5 »	58	65	832	304	592
4 »	59	60	848	344	592
4,5 »	60	60	760	368	528
5 »	62	60	704	432	488
5,5 »	64	65	640	456	472
6 »	64	65	640	496	472
7 »	63	70	600	520	456
7,5 »	61	70	600	520	456
8 »	62	70	592	560	448
24 »	56	85	48	320	000
Средняя концентрация в конце 8-го часа			735,2	382,4	793,6

Эти данные получены из опыта дезинсекции жилого помещения средней герметичности; ОВ взяты в одинаковом по кислоте количестве.

Окись этилена (CH_2OCH_2)

Окись этилена представляет собой бесцветный газ. Его свойства: температура плавления — 140° Ц; точка кипения +10,2° Ц (при 750 мм давления); плотность пара 1,52; удельный вес в жидком виде при 0° Ц — 0,894; 1 л газа весит 1,97 г. Температура кипения окиси этилена при смешении ее в пропорции 1 : 1.

С четыреххлористым углеродом . . . . . до 15°Ц
С бензином или трихлорэтиленом . . . . . до 18°Ц
С этилформиатом . . . . . до 21°Ц
С ацетоном . . . . . до 22°Ц

Окись этилена хорошо растворяется в органических растворителях (в дихлорэтане, четыреххлористом углероде). Растворяясь в воде, она постепенно превращается в безвредный этиленгликоль

(получаемый для приготовления взрывчатого вещества — динитрогликоля).

Окись этилена весьма горюча, что видно из следующей таблицы.

Название вещества	Температура воспламенения по Цельсию	Температура горения по Цельсию	Авторы
Чистая окись этилена	57—56°	—	Abel
» » »	59—60°	59—60°	Marcusson
Окись этилена+углекислота (1 : 1)	52—53°	—	Abel
» »	60—62°	60—62°	Marcusson

При концентрации от 4,3 до 60,3% окиси этилена в воздухе горение сопровождается взрывом [1].

Окись этилена сильно поглощается различными материалами и особенно влажными (см. таблицу).

Материалы	Концентрация окиси этилена г/м³	Экспозиция (часов)	Поглощенное количество окиси этилена в граммах: на 1 кг вещества	Поглощенное количество окиси этилена в граммах: на 1 кв. метр поверхности
Одеяло из верблюжьей шерсти .	28	24	1,12	—
То же	86	48	3,09	—
То же	194	24	4,99	—
Сосна, протравленная спиртом .	24	24	—	2,90
Дуб, протравленный водой . . .	24	24	—	2,20
Сосна полированная	24	24	—	0,29
Сосна лакированная	24	24	—	0,05
Вода (глубина 2,5 см)	20	3	0,09	0,79
» » 0,87 »	20	3	1,43	3,86
» » 0,41 »	20	3	1,75	7,20
» » 0,03 »	20	3	5,50	1,80

Наряду с большой поглощаемостью различными материалами окись этилена довольно легко выветривается (см. таблицу, помещенную на стр. 255 вверху).

Для целей дезинсекции окись этилена применяется в смеси с углекислотой в пропорции 1 : 8 (так называемый «карбоксид», стр. 258).

Такая смесь не взрывается и не горит. Окись этилена не влияет на окраску и прочность тканей; металлы под ее действием также не изменяются.

[1] По указаниям некоторых авторов границы концентрации, при которой происходит взрыв, лежат в пределах от 3 до 80%.

Материалы	Концентрация г/м³	Экспозиция (часов)	Окись этилена в мг на 1 м² поверхности				
			После дезинсекции	После проветривания в обычных условиях			
				3 часа	7 часов	24 часа	48 часов
Одеяло из верблюжьей шерсти	86	48	1 547	856	616	191	118
Дуб, протравленный водой	24	24	2 000	—	—	250	—
Сосна, протравленная спиртем	24	24	2 900	—	—	570	—
Сосна полированная .	24	24	290	—	—	50	—
Сосна лакированная .	24	24	50	—	—	0	—

По своей токсичности в отношении насекомых окись этилена превосходит сероуглерод во много раз. Опытами найдены следующие соотношения смертельных доз для амбарного долгоносика [1]:

Хлорпикрин	1,1	г на	1	м³
Синильная кислота	1,2	»	1	»
Окись этилена	2,8	»	1	»
Сероуглерод	21,6	»	1	»
Четыреххлористый углерод	57,8	»	1	»

Еще более высокую токсичность имеет смесь окиси этилена с углекислотой.

По отношению к человеку наблюдается как раз обратное явление, о чем свидетельствует следующая сводная таблица из работ Петерса [2].

Фумигант	Токсичность	Фумигант	Токсичность
Фосген	0,01	Сернистый ангидрид . .	0,67
Синильная кислота . . .	0,02	Хлороформ	1,17
Хлорпикрин	0,03	Углекислота	1,50
Сероводород	0,17	Четыреххлористый углерод	8,33
Фосфористый водород . .	0,20	Окись этилена	8,33
Сероуглерод	0,50	Окись углерода	9,50

Отравляющее действие окиси этилена, как полагают, заключается в том, что при отравлении в межклеточных пространствах образуется гликоль, вскоре переходящий в щавелевую кислоту, последняя связывает кальций и, повидимому, отнимает его от живых тканей.

[1] Из материалов НИУИФ, Москва, 1937 г. Опыты проведены в склянках при температуре 23—24°Ц и 24-часовой экспозиции.

[2] Peters G. Chemie und Toxikologie der Schädlingsbekämpfung. Stutgardt, 1936.

При малых, но смертельных концентрациях отравленные насекомые и животные не обнаруживают видимых признаков сразу же после отравления, и только через 1 или 2 дня, как бы внезапно, погибают (так называемая «запоздалая смерть»).

Смертельной концентрацией окиси этилена для насекомых целый ряд авторов считает 32 г на 1 м³ при температуре 15—20° Ц и экспозиции от 10 до 24 часов (погибают все стадии платяной и меховой моли, долгоносика, таракана, клопа) [1]. Для Tr. confusum указанные концентрации недостаточны.

Температура во время дезинсекции должна быть не ниже 10°; при 5° она уже не эффективна.

Окись этилена (и хлористый этан) является сравнительно новым фумигантом, найденным после весьма многих изысканий и исследований за границей, где она считается чуть ли не последним словом техники в деле газовой дезинсекции.

Применяется она там в виде карбоксида для дезинсекции платья, жилых, складочных и производственных помещений, вагонов-холодильников, а также муки, зерна, круп, сухих фруктов, сладостей, орехов, табака и т. д. [1].

Наиболее существенным недостатком окиси этилена является ее способность понижать всхожесть семян (сильнее, чем хлорпикрин).

Название ОВ	Дозировка в г на 1 м³	Отклонение всхожести от контрольных проб		
		овес	пшеница	клевер
Окись этилена	42,0	— 8	— 55	— 8
Хлорпикрин	12,8	+ 8	0	— 3

Опытами Научно-исследовательского института инсектофунгисидов НКТП установлено, что всхожесть пшеницы, имеющей 11—12% влажности, при дезинсекции окисью этилена понижается следующим образом:

Название ОВ	Дозировка в г на 1м³	Отклонение от контрольных проб		Экспозиция в часах
		энергия прорастания	всхожесть	
Хлорпикрин	19,5	— 30	— 22	24
Окись этилена	20,0	— 52	— 52	24
» »	10,0	— 62	— 53	24

[1] Russ J. M. — Ethylene oxide and ethylene dichloridae — two new fumigants. Ind. Eng. Chem., 1930.

Тем же институтом установлено, что не все культуры одинаково реагируют на окись этилена.

Было установлено, что окись этилена явно непригодна для дезинсекции посевного материала. Резкое понижение всхожести пшеницы окись этилена вызывает даже и в том случае, если она смешана с углекислым газом (см. ниже — карбоксид).

Некоторые исследователи склонны характеризовать окись этилена и карбоксид, как мало опасные газы. Но это не должно, однако, служить основанием для слишком доверчивого отношения к фумиганту. Наоборот, внимательнее следует отнестись к мнению Kölsch и Lederer, считающих недопустимыми подобные рекомендации и характеристики.

В Германии, например, в 1932 г. применение окиси этилена ограничивается законами и в частности особым законом предписано производить вентиляцию жилых помещений в течение 6 часов после их дезинсекции окисью этилена. После этого в отапливаемых помещениях температура доводится до 15° Ц и через 1 час берется проба воздуха для анализа на присутствие в нем окиси этилена. Помещение может быть сдано, если содержание окиси в воздухе составляет менее 0,5 мг на 1 л.

Углекислый газ (CO_2)

Углекислый газ — бесцветный в 1,5 раз тяжелее воздуха. Одна часть воды, имеющей температуру 15°Ц, растворяет одну часть этого газа (по объему); не горюч и горение не поддерживает. При обычной температуре углекислый газ превращается в жидкость под давлением 60 атмосфер.

На открытом воздухе жидкий углекислый газ быстро испаряется и поглощает при этом очень много тепла, поэтому им часто пользуются для охлаждения каких-либо веществ, воздуха и т. п. Поглощение тепла жидким углекислым газом настолько велико, что при выливании его из баллона он превращается в твердую снегоподобную массу.

Углекислота (точнее угольный ангидрид) имеет весьма широкое применение, а поэтому и добывается она в больших количествах. Сохраняется обычно в жидком виде в стальных баллонах.

Для специальных целей она иногда приготовляется в виде рыхлой снегообразной массы или (чаще) в виде твердых брусков так называемый «сухой лед».

Сухой лед имеет температуру —43°Ц; на открытом воздухе он испаряется, но довольно медленно. Так, например, в изотермических вагонах, куда он часто закладывается взамен обычного льда для охлаждения и замораживания скоропортящихся грузов, сухой лед в течение суток испаряет примерно 5% своего веса.

Углекислый газ сам по себе обладает очень слабыми токсическими свойствами по отношению к насекомым. По свидетельству Петерса, насекомые, например, погибают после 10 часов пребывания в атмосфере, содержащей 2 000 г углекислоты на 1 м³.

Углекислый газ в данном случае представляет для нас интерес, поскольку он применяется как примесь к окиси этилена.

Будучи примешан к окиси этилена, он лишает последнюю ее опасного свойства — воспламеняемости. Кроме того, углекислый газ, вызывая у насекомых учащенное дыхание, тем самым способствует их быстрейшему отравлению окисью этилена, и что еще весьма важно, понижает поглощаемость окиси этилена различными веществами (ткани, продукты и т. п.).

Окись этилена и углекислый газ для целей дезинсекции смешиваются в пропорции 1 : 8, причем смешивание их производится или путем пропитывания сухого льда окисью этилена или путем одновременного впуска их в дезинсекционное помещение (подробно о свойствах карбоксида и технике его применения см. карбоксид).

Карбоксид ($CH_2OCH_2 + CO_2$)

Карбоксид — смесь окиси этилена и углекислоты в пропорции 1 : 8. Действующим началом в данной смеси является окись этилена.

Углекислый газ примешивается к окиси для следующих целей: окись теряет при этом способность воспламеняться, становится более токсичной, менее сильно поглощается различными предметами. Соотношение окиси этилена и углекислоты в карбоксиде строго обосновано, именно при такой пропорции компонентов (1 : 8) карбоксид становится совершенно безопасным в пожарном отношении [1].

При меньшем содержании углекислоты карбоксид, как и чистая окись этилена, воспламеняется, достигнув определенной концентрации.

Первоначально (США, 1930 г.) карбоксид выпускался в готовом для применения виде в стальных баллонах («Карбоксид» — в США; «Этакс», «Т-газ», «Гвардит», «Картокс» и др. — в Германии). Впоследствии карбоксид стали приготовлять непосредственно на месте работ, т. е. путем одновременного впуска обоих газов в дезинсекцируемое помещение или путем смачивания снегоподобной углекислоты окисью этилена. Иногда для этой цели используют и обычный «сухой лед» (предварительно измельченный машиной или ручным способом).

Снегообразный карбоксид применяется обычно для дезинсекции зерна, последнее при этом смешивается с карбоксидом во время процесса ссыпания в силос элеватора.

Причины повышения токсичности (в 9—10 раз) [2] окиси этилена от смешения ее с углекислотой — не выяснены [3]. Некоторые иссле-

---

[1] Противопожарные мероприятия при дезинсекции тем не менее должны быть обязательно предприняты.

[2] Труды НИУИФ, выпуск 123, Москва, 1935 г., стр. 270.

[3] Back E. A., Cotton R. T., Joung H. D., Cox J. H., American Brewer, 68, 7, 1935.

дователи объясняют это тем, что при некоторой концентрации углекислоты в воздухе дыхательный процесс у насекомых сильно повышается (при наличии в воздухе 15% углекислоты дыхание Arphia sulphurea усиливается, например, в 20 раз; при 1% — в 5 раз по сравнению с нормальным) [1].

Хлорпикрин, сероуглерод и некоторые другие газы, будучи в смеси с углекислотой, также повышают токсичность [2].

Токсическое действие карбоксида определяется, как уже сказано, содержащейся в нем окисью этилена, поэтому зависимость ее действия от тех или иных факторов (влажность, температура) остается в силе и тогда, когда она находится в смеси с углекислотой.

Концентрация в 30—35 г окиси этилена плюс соответствующее количество углекислоты на 1 м³ считается достаточной для уничтожения вредителей при обычных условиях дезинсекции помещений (при температуре 15°Ц, экспозиция от 15 до 50 часов).

Весьма обстоятельно проведенными опытами Украинского научно-исследовательского института зерна (г. Киев, 1936 г.) установлено, что полная смертность клещей в зараженном ими зерне наступает при концентрации карбоксида 240 г на 1 м³ камеры (30 г окиси этилена +240 г углекислоты в виде сухого льда).

Опыты проводились с различным зерном средней сухости и при температурах от 8 до 25°Ц. Смертность клещей, их личинок и яичек наблюдалась тотчас же после дезинсекции; последующие наблюдения в течение 40 дней подтвердили стопроцентную гибель этих стадий клеща.

Замечено также, что увеличение экспозиции с 24 до 72 часов заметного повышения эффекта дезинсекции не приносит. Амбарный долгоносик при этих опытах погибает лишь при температуре не ниже 8°Ц и влажности зерна не свыше 17%.

Любопытно отметить, что при дезинсекции того же зерна в эксикаторах, т. е. в условиях полного отсутствия влаги в воздухе, погибли лишь взрослые мучные и волосатые клещи и их личинки; яйца же оставались живыми даже при концентрации 360 г карбоксида на 1 м³ (экспозиция от 48 до 120 часов, температура 20—22°Ц).

Эти опыты были проверены Институтом в производственных условиях. Здесь оказалось, что гибель клещей, как и следовало ожидать, наступает при более высоких дозировках карбоксида. Так, например, при дезинсекции пшеницы средней сухости, произведенной в силосе Ягатинского элеватора, гибель клещей наблюдалась при дозировке 45 г окиси этилена +450 г углекислоты [3] на 1 м³ силоса; экспозиция 96 часов.

---

[1] Megovran E. R. J. Econ. Ent., 25, 271, 1932.

[2] Это свойство повышать свою токсичность при смешении с другими газами присуще также и многим другим фумигантам.

[3] Соотношение 1 : 10 взято ввиду потерь углекислоты, происходящей во время ее смешивания с окисью этилена на открытом воздухе (испарение).

Слои зерна	Температура зерна по Ц	Степень зараженности	Смертность после дезинсекции
Верх	15°	1	Полная
Середина	15°	1	»
Низ	15°	1	»

Контрольные пробы, заложенные при этой дезинсекции в силос, показали, что клещи погибли во всех слоях зерна.

№ проб	Глубина залегания пробы	Смертность клещей в пробе	№ проб	Глубина залегания пробы	Смертность клещей в пробе
1	1 м	Полная	5	5 м	Полная
2	2 »	»	6	6 »	»
3	3 »	»	7	7 »	»
4	4 »	»			

Положительным свойством карбоксида является также и его летучесть: зерно, дезинсекцированное в силосе, совершенно освобождается от запаха карбоксида после однократного пропуска по транспортеру; помещение освобождается от него в течение 20 часов.

Весьма существенным недостатком карбоксида является его способность понижать всхожесть семян.

Опыты НИУИФ [1] показали, что карбоксид снижает всхожесть семян на 40 и даже на 80%. Такое же резкое снижение всхожести, а также и энергии прорастания зерна действием карбоксида подтвердилось и в опытах Украинского научно-исследовательского института зерна (Киев, 1936 г.).

По вопросу о влиянии карбоксида (точнее, конечно, окиси этилена) на питательные и вкусовые качества продуктов довольно обстоятельные данные приводятся в работах иностранных исследователей [2], где ими указывается, что при обычных условиях дезинсекция даже чистой окисью этилена не понижает хлебопекарных качеств продуктов.

Опыты, проведенные в СССР, также показывают, что пшеница и рожь не снижают заметным образом своих хлебопекарных качеств

[1] Труды Научного института удобрений и инсектофунгисидов имени Е. В. Самойлова. Вып. 123, ОНТИ, Ленинград, 1935 г., стр. 271.

[2] Russ J. M., Ethilene oxide and ethilene dichloride two new fumigants. Ind Eng. Chem. 1930. Back E. A., Cotton R. T., Joung H. D., Cox J. H., American Brewer, 68, 7, 1935.

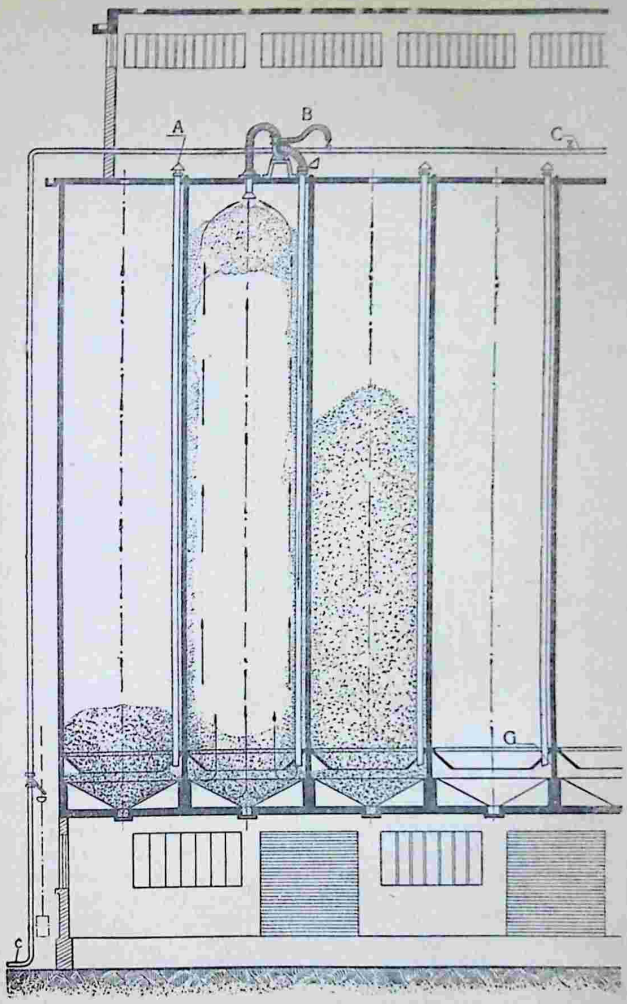


Рис. 179. Установка для дезинсекции зерна в силосах смесью окиси этилена с углекислотой:

A — распределитель с защитной покрышкой; *B* — специальная электрическая группа для циркуляции газа; *C* — трубопровод для токсической смеси; *G* — распылитель токсической смеси.

при концентрации 20—50 г окиси этилена плюс 160—400 г углекислоты на 1 м³.[1] Можно ли применить карбоксид для дезинсекции фуражных продуктов должны будут показать дальнейшие исследования карбоксида.

В отношении оценки карбоксида как средства для дезинсекции в СССР Научно-исследовательский институт инсектофунгисидов НКТП высказывает мнение, что это средство, по сравнению с другими из числа уже применяющихся, имеет большую положительную перспективу, в особенности для дезинсекции пустых зернохранилищ. Наличие же огромных запасов сырья (нефть) позволяет развернуть производство окиси этилена в СССР в любых количествах.

Смесь окиси этилена и углекислого газа особенно широко рекомендуется и применяется во Франции, причем для применения ее разработана и существует специальная установка инж. M. Mallet, дающая весьма эффективные результаты.

Суть этой установки следующая.

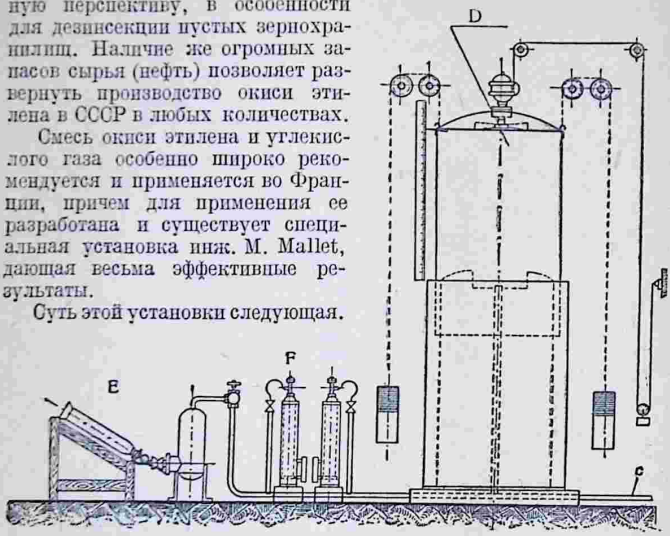


Рис. 179 а. Установка для приготовления токсической смеси карбоксида.

D — специальный газометр для приготовления однородной токсической смеси в определенной дозировке; *E* — генератор углекислого газа; *F* — генератор окиси этилена (Mallet).

1. У одной из стен силоса прикреплена вдоль всей стены металлическая труба, выходящая одним концом в надсилосное помещение (через отверстие, специально проделанное для вывода трубы), закрываемое колпачком; другим концом в нижнюю часть силоса с выходом отверстия за специальный воротник, устанавливаемый в непосредственной близости к конусу (рис. 179, *G*).

2. В надсилосном помещении имеется специальная электрическая группа для циркуляции газа внутри силоса. Эта группа состоит из электрического вентилятора, укрепленного на пере-

[1] Из материалов Украинского научно-исследовательского института зерна. Киев, 1936.

носной платформе и соединенного: а) со стороны всасывающей — гибким шлангом, оканчивающимся жестким патрубком с люком силоса; б) с нагнетающей стороны — гибким шлангом с верхним концом металлической трубы, укрепленной в силосе (рис. 179, *B*).

3. В надсилосном помещении имеется постоянная, укрепленная и проходящая над всеми силосами газопроводная труба, имеющая против каждого силоса отводку с краном для соединения ее с электрической группой для циркуляции газа (рис. 179, *C*). Эта труба соединена со второй одинакового сечения трубой, проведенной снизу от газометра (рис. 179, *c*).

4. В нижней части элеватора имеется установка для приготовления однородной токсической смеси окиси этилена и углекислоты, состоящая из генератора окиси этилена, генератора для углекислого газа и специального газометра для приготовления в нем однородной смеси (рис. 179а).

Из этой группы однородная смесь окиси этилена с углекислотой направляется по трубе *c*, через которую она попадает в газопровод *C*, из которого засасывается через шланг *B* электрическим вентилятором и подается через трубу *A* в нижнюю часть

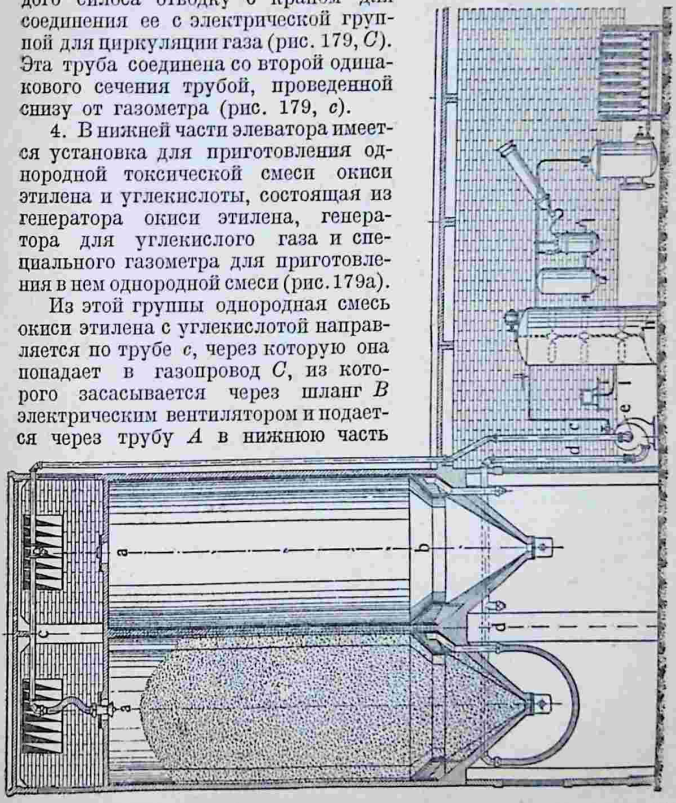


Рис. 179 б. Установка для внесения зерна в силосах:
a — силосы, *b* — дефлекторы, *c* — газопроводный коллектор, *d* — коллектор для подачи воздуха с газом, *e* — вентилятор для подачи газа, *f* — баллоны с углекислотой, *g* — баллоны с окисью этилена, *h* — редуктор для смешивания окиси этилена с углекислотой, *i* — аппарат для контроля смеси.

силоса. Электрическая группа, всасывая воздух через люк силоса, тем самым создает циркуляцию токсической смеси, поступающей через распределительную трубу (см. рис. 179 и 179а).

При помощи этой же установки производится и дегазация зерна. В последнем случае шланг *B* разъединяется с газопроводной трубой.

В зависимости от потребности в дегазации на элеваторе может быть оборудован или один или несколько лечебных силосов, в которых и производится дегазация.

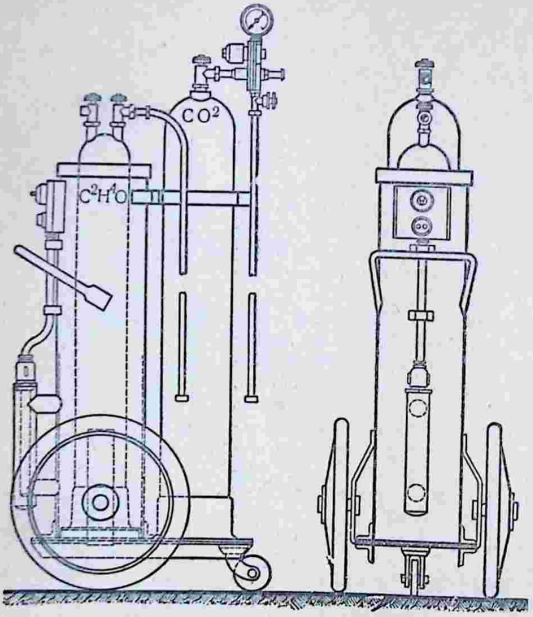


Рис. 180. Передвижной генератор для получения паров окиси этилена и углекислоты (Mallet).

Описанная установка Mallet получила довольно широкое распространение, а за последние два года предлагается в значительно усовершенствованном виде (по конструкции Mallet — Sofumi). Эта новая конструкция установки (рис. 179б) включает в себя все лучшие особенности существующих на западе и в Америке установок для активной вентиляции и наиболее правильно и надежно разрешает вопросы борьбы с вредителями зерна при хранении его в силосах.

Применение карбоксида в этом случае нашло себе столь широкое применение, что высший медицинский совет Франции нашел воз-

можным полностью заменять им сероуглерод, а последний просто запретил, как опасное средство. Карбоксид является несомненно одним из наиболее перспективных средств.

Стационарная установка для приготовления смеси окиси этилена с углекислотой может быть заменена передвижной (рис. 180). В этом случае силос оборудуется только трубами для подачи газа.

β-Дихлорэтан ($CH_2Cl — CH_2Cl$)

β-Дихлорэтан (хлористый этилен)[1] представляет собой бесцветную подвижную жидкость с запахом хлороформа и жгуче-сладким вкусом. Его свойства: удельный вес при 20° Ц—1, 2569; упругость пара при 20°Ц — 61,6 мм ртути; температура вспышки 14,44°; нижняя граница возможности взрыва смесей дихлорэтана с воздухом при концентрации 6,2% дихлорэтана; горит зеленым коптящим пламенем, выделяя при этом HCl (соляную кислоту), кипит при 83,7° Ц; пары β-дихлорэтана более чем в три раза тяжелее воздуха; почти нерастворим в воде; хорошо растворяется в спирте, эфире; устойчив; на металлы не действует даже в кипящем состоянии.

Воспламеняясь при концентрации 200—600 г на 1 м³ воздуха, β-дихлорэтан тем самым имеет преимущество перед сероуглеродом, воспламеняемость которого происходит уже при наличии 35 г в 1 м³ воздуха. Максимальная концентрация дихлорэтана в воздухе, которая может быть достигнута при 10° Ц — 205 г и при 30°Ц — 330 г на 1 м³. Добывается из продуктов переработки нефти.

Временные технические условия на дихлорэтан следующие:

1. Начало кипения не ниже 74° Ц;
2. Отгоняется при 74—90° Ц— 95%;
3. Конец перегонки 102° Ц;
4. Остаток от перегонки не более 1%;
5. Кислотность не выше 0,005%;
6. Влажность не выше 0,2%;
7. При кипячении в течение 1 часа кислотность не выше 0,01%;
8. Удельный вес при 20° Ц 1,24—1,25.

В качестве фумиганта впервые начал применяться в США примерно в 1920—1925 гг. Сейчас он там применяется в смеси с четыреххлористым углеродом (невоспламеняющаяся смесь) для дезинсекции зерна, муки, шерстяных и меховых изделий, помещений и т. д.

Исследования токсического действия дихлорэтана на насекомых, проводившиеся в 1935—1936 гг. Украинским научно-исследовательским институтом зерна[2], которые показали, что дозировка в 300 г дихлорэтана на 1 м³ является смертельной для большинства насекомых, находящихся в зерне (при температуре 18—25° Ц и при экспозиции 48—96 час.).

---

[1] Не смешивать с α-дихлорэтаном, имеющим совершенно другое строение и свойства. Это будет — «Этилиденхлорид» (CH_3CHCl_2).

[2] В дальнейшем описание дихлорэтана как инсектицида составлено в основном по материалам Украинского научно-исследовательского института зерна, опубликованным частично в журналах «Заготовитель с.-х. продуктов», «Советское мукомолье и хлебопечение» за 1935 г.

При температуре 8—10° Ц летальные дозировки повышаются до 350—400 г на 1 м³.

Как оказалось токсичность дихлорэтана зависит не только от температуры, но также и от влажности и от вида дезинсекцируемой культуры.

Так, например, в сухом зерне ржи клещи погибают уже при дозировке 200 г на 1 м³ (экспозиции 48—96 час.); при тех же условиях в ячмене и пшенице средней сухости клещи, их личинки и яички гибнут не полностью даже при 250 г на 1 м³.

При дезинсекции подсолнуха, а также пшеницы и овса во влажном их состоянии (по ОСТу) эффект не достигался полностью даже при 500 г на 1 м³. Влажность, как правило, снижает токсичность дихлорэтана. Длительность экспозиции за пределами 48 часов уже не имеет существенного значения. Определенный процент влажности воздуха повидимому все-таки необходим, так как при опытах в эксикаторах, т. е. в условиях полной сухости атмосферы, лички волосатого клеща, например, не были убиты даже при дозировке 500 г на 1 м³ (экспозиция до 120 час., температура 20—22° Ц), хотя все остальные стадии клещей погибли при этом полностью.

Гораздо меньшую сопротивляемость показал амбарный долгоносик. В лабораторных опытах долгоносики погибали при дозировке 300 г на 1 м³ (зерно средней сухости, экспозиция 48—72 час.) и при температуре 18—25 ° Ц; при температуре 8° Ц дозировка повышалась до 350 г на 1 м³. При дозировке 300 г, температуре зерна 10—12° Ц (экспозиция 48—72 час.) часть долгоносиков оставались живыми несколько дней; полностью они погибли лишь на 25 день после дезинсекции.

Опыты по дезинсекции зерна, зараженного клещами и долгоносиком, поставленные Украинским институтом зерна в производственных условиях, показали, что для достижения положительных результатов дозировка дихлорэтана должна быть не менее 450—500 г на 1 м³.

Выяснилось также, что дихлорэтан проникает в зерно на глубину лишь 1 м.

Насыпи зерна высотой 2 и более метра дезинсекцировались дихлорэтаном помощью труб-пирамид и труб-зондов; результаты были получены положительные.

Крайне ценным свойством дихлорэтана является то, что он не влияет на всхожесть зерна. Опыты, поставленные в 1935 и 1936 гг. Украинским институтом зерна, показали, что «обработка зерна дихлорэтаном в лабораторных условиях ни в какой степени не влияет на всхожесть зерна всех испытанных культур независимо от величины испытанных дозировок, экспозиций, а также температуры и влажности зерна» [1]. Испытаны были: рожь, пшеница, ячмень, овес, кукуруза, просо, подсолнечник. Эти данные впоследствии полностью подтвердились при дезинсекциях зерна в производственных условиях.

[1] Из материалов того же института.

К сожалению недостаточно освещен вопрос о влиянии дихлорэтана на пищевые и вкусовые качества продуктов. В результате работ Научно-исследовательского института удобрений и инсектофунгисидов (Москва, 1935 г.) выявилось, что дихлорэтан сообщает зерну сладковатый вкус. Однако опыты, проведенные Украинским институтом зерна (1935—1936 гг.), показали совершенно обратное, в результате чего институт дает следующее заключение:

«Летальные дозировки дихлорэтана 350—500 г на 1 м³ не снижают хлебопекарных достоинств пшеницы и ржи: сухих, средней сухости и влажных по ОСТу.

Дихлорэтан, как довольно токсичный и летучий инсектисид, не снижающий всхожести зерна и его хлебопекарных свойств, вполне пригоден для газации зерна: семенного, продовольственного и возможно даже фуражного.

С целью проверки пригодности дихлорэтана для газации фуражных культур необходимо провести опытное кормление скота газированным зерном».

Опытное кормление скота продуктами, обработанными дихлорэтаном, проводилось работниками кафедры кормления Тимирязевской с.-х. академии. Скармливался так называемый «шрот» — продукт отхода маслоэкстракционного производства, который, как известно, в процессе производства подвергается обработке дихлорэтаном.

Выводы их следующие: «Шрот, обработанный дихлорэтаном, может быть использован на откормочных пунктах, так как в наших наблюдениях у подопытных животных в сравнении с контрольными не было никакой разницы в весе и за период кормления не наблюдалось каких-либо клинических признаков, характеризующих отрицательное влияние данного корма. Нами были только отмечены некоторые патолого-гистологические изменения у подопытных животных, а именно: жировая инфильтрация печени у кур и кроликов и легкое мутное набухание печени у свиней. Клинические наблюдения, проведенные на рогатом скоте в течение четырех месяцев, не дали никаких отклонений». Опыт кормления был повторен на 10 животных в 1936 г. В итоге были получены обширные материалы и даны следующие выводы:

«Скармливание шрота, обработанного дихлорэтаном, взрослому крупному рогатому скоту в течение 7 мес. в количестве до 2 кг и телятам в возрасте от 5 мес. в количестве до 1 кг не вызывает клинических признаков интоксикации».

Дегазация дихлорэтана из зерна пшеницы, ржи, овса, ячменя, проса и кукурузы протекает сравнительно быстро: из насыпи высотой в 1 м улетучивается самостоятельно в течение 24—48 час. Зерно, дезинсекцированное в насыпях высотой свыше 2 м, полностью дегазируется только после его пропускания «тонкой струей» через сортировку.

Степень дегазации зерна определяется органолептически (в присутствии дихлорэтана зерно имеет сладковатый запах) или химическим путем (см. стр. 412).

Практическое применение дихлорэтана пока весьма ограничено, так как он недостаточно изучен. Но он может полностью вытеснить сероуглерод и оказаться единственным средством для дезинсекции не продовольственных культур.

Сероводород (H_2S)

Сероводород открыт в 1777 г. Он представляет собой бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц. Удельный вес его 1,18; температура кипения 60°Ц; при обычной температуре превращается в жидкость под давлением 15—18 атмосфер. Один литр жидкого сероводорода весит 960 г и при испарении образует более 600 л газа. Литр газа весит 1,5 г. Один объем воды растворяет при 0°Ц 4,37 объема сероводорода, при 10° Ц —3,58 и при 20° Ц — 2,9 объема.

Воспламеняется при температуре 346° Ц (сероуглерод воспламеняется при 140°). Если концентрация газа в воздухе находится в пределах 1 : 3 до 1 : 5, то воспламенение сопровождается сильным взрывом.

Газообразный сероводород часто встречается, как продукт отхода в различных промышленных предприятиях (на серных и металлургических заводах). Источниками получения больших количеств газа в промышленных целях могут служить различные сернистые соединения (путем разложения их кислотами): сернистый газ из обжиговых газов цветной металлургии, сернистые шлаки доменных печей и т. д.

Приведенный в жидкое состояние путем сжатия под давлением до 20 атмосфер сероводород хранится и перевозится в металлических (стальных) баллонах различной емкости.

При дезинсекциях, помимо указанных способов, сероводород можно получать еще из сернистых шлаков. Сернистые шлаки являются полупродуктами металлургического производства. В размолотом виде они представляют собой темносерую массу; на воздухе под действием атмосферной влаги они быстро разлагаются и выделяют при этом сероводород. Сами по себе сернистые шлаки не горючи, но, выделяя сероводород, они могут стать причиной пожара или даже взрыва. Поэтому хранение и перевозка их производится в запаянных барабанах.

Сероводород крайне ядовит, уступая в этом отношении лишь синильной кислоте.

Сероводород для борьбы с вредителями сельского хозяйства (сусликами), с вредителями зерна и в санитарной практике предложен в СССР Азово-Черноморским институтом защиты растений.

По материалам этого института видно, что сероводород обладает высокой токсичностью и позволяет применить его в качестве истребляющего средства в борьбе с грызунами, насекомыми и даже с грибными болезнями; бактерии, как оказалось, также восприимчивы к сероводороду.

Опытами Азово-Черноморского института защиты растений установлено, что мышевидные грызуны гибнут почти мгновенно при содержании сероводорода в воздухе 0,2—0,3% (т. е. 3—5 г на 1 м³). В складочных помещениях при этой концентрации (и при температуре от 0° до 8°Ц) гибнут 85—100% грызунов [1].

Весьма положительные результаты получены и при борьбе с сусликами в полевых условиях. Сероводород в этом случае вводится в норку через шланг в количестве 1,75 г с последующей прикопкой норки или 3,75 г без прикопки. Как оказалось вместе с сусликами гибнут и их паразиты, что очень ценно в тех случаях, когда борьба проводится в районах распространения чумы.

Амбарные вредители в большинстве своем погибают через 24 часа при концентрации сероводорода от 4 до 6%. Наиболее стойким оказался амбарный долгоносик, гибель которого наступает лишь при 8% концентрации, и даже 22%, если он находится в среде, загруженной зерном [2].

В отношении грибных бактериальных заболеваний сероводород также оказался достаточно эффективным. Начатые в широком масштабе исследования в этой области и уже частично полученные результаты дают основание предполагать, что сероводород возможно найдет себе применение не только в качестве зооцида и инсектицида, но и как фунгицид и бактерицид.

Превосходя хлорпикрин и сероуглерод по своей проницаемости в рыхлые массы (например, в насыпь зерна) и обладая свойством оставаться в газообразном состоянии при обычной зимней температуре, сероводород мог бы явиться особо ценным средством в борьбе с амбарными клещами (Acarina).

Опытами установлено, что при 6% концентрации сероводорода в незагруженной дезкамере — клещи гибнут через 2 часа.

Для дезинсекции зерна, зараженного клещами, концентрация сероводорода требуется значительно более высокая, так как он легко адсорбируется (особенно, если зерно имеет повышенную влажность). Так, например, при дезинсекции пшеницы и ржи расход газа увеличивается вдвое, а для ячменя в три и даже в четыре раза, против того количества, которое смертельно для клещей в незагруженном помещении [3].

Большая проницаемость сероводорода в межзерновое пространство, а также и в ткани самого зерна, имеет своим следствием крайне замедленное освобождение зерна от сероводорода после дезинсекции: «при самых благоприятных условиях практически достаточная дегазация зерна требует не менее 15 дней, затягиваясь в нормальной 1,5—2-метровой зерновой насыпи и в обычных летних условиях до 30—35 дней, а если при газировании применены нормы сероводо-

[1] Сероводород как средство защиты растений (Труды Всесоюзного совещания по сероводороду, происходившего 18—20 марта 1935 г. в Ростове на Дону), изд. Всесоюзной академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1935 г., стр. 13.

[2] Там же.

[3] Там же, стр. 23 и 28.

рода выше 200 г, то до 1,5—2 месяцев. В зимних условиях, как показали ориентировочные опыты, дегазация затягивается на более продолжительные сроки». Вполне понятно, что это отрицательное свойство газа лишает возможности пользоваться им для дезинсекции фуражных продуктов, если не будут изысканы способы активной и полной дегазации.

В отношении продуктов, подвергающихся после дезинсекции помолу и выпечке — дело обстоит несколько иначе. Процессы переработки и нагревания в значительнейшей мере способствуют улетучиванию газа и, если зерно перед этим было к тому же хорошо проветрено, то никаких отрицательных изменений в продукте не замечается.

В отношении влияния сероводорода на всхожесть семян — окончательных результатов исследования пока не получено. Предварительные опыты показывают, что большинство культур не снижают всхожести даже после обработки их фунгисидными концентрациями газа в течение 2—3 дней; некоторые же (например, яровая пшеница — гордеиформе) снижают всхожесть от 2 до 8%.

По исследованиям Леманна наличие в воздухе 0,15% сероводорода (0,2 мг/л) и ниже безопасно в течение нескольких часов; концентрация 0,5% (т. е. 0,76 мг/л) вызывает уже серьезные расстройства в организме; 1,0—1,5% — смертельно для животных, а следовательно, и для человека. Необходимо, однако, заметить, что, подобно хлорпикрину, сероводород обнаруживает себя в воздухе задолго до опасных концентраций: примесь его 1 : 1 000 000 уже вызывает сильное раздражение слизистых оболочек, слезотечение, кашель и т. д. Вдыхание чистых паров сероводорода вызывает почти мгновенную потерю сознания, а затем и быструю смерть, поэтому все работы с этим газом должны производиться только в противогазах. Особенно опасны смеси сероводорода с другими ядовитыми газами: они более ядовиты нежели каждый газ в отдельности. Так, например, смесь окиси углерода с сероводородом вызывает отравление, когда концентрации каждого газа в отдельности еще не достигли смертельных доз.

При легком отравлении (слезотечение, кашель, головная боль) следует немедленно выйти на свежий воздух. Во время сильного отравления, когда пострадавший чувствует себя слишком плохо или даже впал в бессознательное состояние, необходимо немедленно обратиться за врачебной помощью.

Сжиженный сероводород хранится и транспортируется, как уже сказано, в стальных баллонах, выдерживающих давление до 60 атмосфер. Выпуск газа из баллона осуществляется через вентиль, находящийся в верхней его части. Вентиль является крайне ответственной частью баллона, а поэтому знание его устройства и уменье с ним обращаться безусловно необходимо.

Устройство вентиля ясно из помещенного здесь эскиза (рис. 181). Следует только добавить, что починку и вообще какие-либо исправления вентилей или отвинчивание каких-либо деталей вентиля, если в баллоне имеется газ, недопустимо. В этом случае возможен

срыв части или даже всего вентиля со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Открывается вентиль поворотом маховичка справа налево против часовой стрелки. Если вентиль почему-либо заело и он не открывается, то следует воспользоваться специальными клещами — пассажистами, но ни в коем случае не прибегать к ударам, подогреванию и т. п.

Может случиться, что после выпуска части газа вентиль закроется недостаточно плотно (обнаруживается шипением просачивающегося газа). Причиной этому служит образование льда в корпусе вентиля. В таких случаях маховичок докручивается доотказа спустя некоторое время после выпуска газа, т. е. по мере таяния льда. Особенно опасно сплошное замерзание вентиля; это случается при выпуске газа из баллона, находящегося не в вертикальном положении, как это полагается, а в наклонном или горизонтальном.

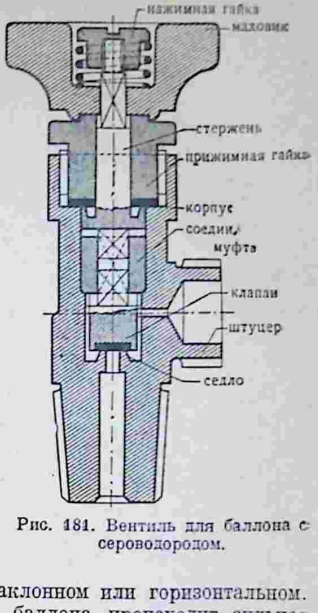


Рис. 181. Вентиль для баллона с сероводородом.

При выпуске сероводорода из баллона происходит сильное охлаждение, и выход газа становится очень замедленным (сероводород сжижается, если температура его падает ниже — 60°Ц); баллон при этом покрывается инеем.



Рис. 182. Арматура крепления шланга к вентилю:

а — переходной штуцер, *б* — прокладка к нему; *в* — схема соединения шланга с трубкой.

Поэтому при работах следует иметь 1—2 запасных баллона или помещать баллон в кадку с горячей водой. Подогревание баллона следует начинать после того, как начнет образовываться иней, причем в кадку сначала наливают теплую воду и лишь потом горячую; верхнюю часть баллона и вентиль обливать горячей водой нельзя (и бесполезно). Ни в коем случае нельзя подогревать баллон при закрытом вентиле.

Широкого практического применения в деле борьбы с амбарными вредителями сероводород пока не имеет.

В перспективе он может быть внедрен в практику при условии пользования им в виде препаратов, не требующих особых условий для хранения, транспортировки, применения и дегазации. Не исключена также необходимость дальнейшего изучения его физико-химических особенностей и влияния на обрабатываемые продукты.

Нафталин ($C_{10}H_8$)

Нафталин представляет собой блестящие белые чешуйки с резким характерным запахом. Плавится нафталин при 80,05°Ц, кипит при 217,68°Ц. Несмотря на высокую температуру плавления, сильно летуч (особенно в присутствии паров аммиака).

Пары нафталина горючи и в смеси с воздухом образуют взрывчатую смесь; взрывается он также и будучи в виде пыли, взвешенной в воздухе; воспламеняется при 69°Ц.

В воде почти не растворяется; хорошо растворим в эфире, в уксусной кислоте, жирных маслах и др. Добывается из каменноугольного дегтя; содержится в светильном газе.

Выпускается нафталин в нескольких видах:

а) Нафталин кристаллический каменноугольный для технических целей: ОСТ 277 (см. ОСТ на стр. 273).

б) Нафталин сублимированный против моли; ОСТ 667;

Цвет — белый, допускается слабо розовый или желтоватый оттенок.

Внешний вид — чешуйчатый.

Температура застывания — от 79 до 80°Ц.

Содержание золы не более 0,5% по весу.

При сжимании между листами фильтровальной бумаги нафталин не должен оставлять на бумаге пятен.

в) Нафталин очищенный в шариках (против моли) $\frac{\text{СТ}}{\text{ГУМП}} \frac{5}{1710}$.

Нафталином в шариках называется продукт, получаемый прессованием кристаллического нафталина.

Цвет — белый; допускается желтоватый оттенок.

Температура застывания — не ниже 79°Ц.

Размер шариков — 16—19 мм.

Содержание золы не более 0,05%.

Очищенный и сублимированный нафталин тарируется в деревянные ящики или бочки по 50—100 кг.

Технический в бочках по 150—200 кг.

Свойства	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт
1. Внешний вид	Ясно кристаллический		
2. Температура застывания не ниже	79,6°Ц	79,3°Ц	79°Ц
3. Реакция с серной кислотой . . .	При нагревании с серной кислотой нафталин может давать окраску, по интенсивности и оттенку не превышающую цвета контрольных растворов, содержащих в 1 литре воды: 0,01 г $KMnO_4$ или 0,01 г $KMnO_4$+0,15 г $K_2Cr_2O_7$		Не нормируется
4. Реакция с азотной кислотой . . .	При стоянии над азотной кислотой в эксикаторе в течение получаса не должно происходить пожелтения нафталина	При стоянии над азотной кислотой в эксикаторе в течение получаса допускается едва заметное пожелтение нафталина	Не нормируется
5. Содержание золы не более	0,05%	0,05%	0,05%

Для целей борьбы с насекомыми нафталин применяется с очень давних времен (против моли и вредителей коллекций). Однако до последнего времени он считался только отпугивающим средством, а поэтому и не привлекал к себе внимания.

Отдельные указания о его эффективности при дезинсекциях были уже в 1914 г., и за границей его по токсичности почти приравнивали к сероуглероду [1]. Указывалось, что в количестве 400 г на 1 бушель гороха он в закрытых помещениях убивает зерновку в течение 5 суток [2].

Рекомендовался нафталин и против точильщиков, причем указывалось, что применяемая в таких случаях смесь нафталина с четыреххлористым углеродом портит полировку мебели.

Указывалось также, что нафталин не оказывает отрицательного влияния на всхожесть зерна. Но относительно действия нафталина на вкусовые и пищевые качества продуктов разногласия существуют и до сих пор.

В СССР разрешается применять нафталин пока только для дезинсекции посевного материала и при влажности не более 14—15%. Несмотря на широко развернувшиеся работы по дезинсекции зерна нафталином, практического опыта пока накоплено еще мало. Поэ-

[1] Gross — Some exsp. wita maike etc. 1914.
[2] Ballon — Pests of peas and beans, 1915.

тому судить о нем приходится по сравнительно кратковременным наблюдениям. Но уже сейчас Центральная лаборатория Государственной хлебной инспекции приходит к следующим выводам:

«Пересыпка нафталином семян пшеницы и ржи в дозировках 0,3 г на 1 кг зерна и 0,5 г на 1 кг ячменя при t°+15 +20° Ц при различной влажности зерна является вполне пригодным средством в борьбе с клещом.

Всхожесть зерна не меняется при хранении его с нафталином в течение 5 месяцев».

Перемешивание зерна с нафталином в целях дезинсекции осуществляется путем перелопачивания или в специальных машинах: «Урожай», «Идеал», АБ-2 и другие (стр. 374), применяемых для протравливания семенного зерна сухими препаратами против головни.

Применение нафталина, как и всех других порошковидных средств (мел, вивианит и др.), должно быть в полном соответствии с существующими специальными ведомственными инструкциями.

Мел природный ($CaCO_3$)

Мел представляет собой осадочную породу в чистом виде белого цвета, состоящую в основном из углекислого кальция.

В продаже встречается мел комовый и порошкообразный; порошкообразный в свою очередь бывает молотый, отвеянный или отмученный.

Ниже будет рассмотрен мел отмученный, так как в данном случае именно этот вид мела представляет интерес.

Согласно ОСТ 4579 он должен отвечать следующим техническим условиям.

1. Содержание $CaCO_3$ не менее	98,5%
2. Веществ, нерастворимых в соляной кислоте (нерастворимых и органических)	0,5%
3. Полуторных окислов	следы
4. Влажность (при отправке с завода)	0,2%
5. Остаток при сухом просеивании через сито, имеющего 900 отверстий на 1 см²	1%

Тарируется этот вид мела в мешки или бочки (по 50 кг нетто). Как средство борьбы с амбарными вредителями мел был предложен очень давно, но обстоятельно испытан в СССР в 1936 г. Украинским научно-исследовательским институтом социалистического земледелия.

По заявлениям Украинского института мел должен был явиться радикальным средством для уничтожения вредителей в продуктовом, фуражном и семенном зерне; кроме того, он должен явиться средством предупреждающим заражение зерна вредителями.

Исследования Всесоюзного научно-исследовательского института зерна, как это будет видно из приводимого ниже описания — подтвердили эти утверждения пока частично.

Механизм губительного действия мела на амбарных клещей недостаточно изучен, известно лишь, что, не обладая ядовитыми свойствами, он не может быть веществом отравляющим [1].

Наряду с этим наблюдения показали, что насекомые, будучи помещены на мел или в зерно, опудренное мелом, довольно быстро обволакиваются частицами мела. Клещи, например, после 2—3 суток пребывания на меле становятся похожими на маленькие меловые шарики; в таком положении двигаться они совершенно не могут и вскоре гибнут. Большое значение в данном случае имеет влажность зерна и температура. В зерне, опудренном мелом, клещи при 18°Ц погибают на 2—3 сутки, при 5°Ц—на пятые. У жуков амбарного долгоносика, помещенных в опудренное зерно, частицы мела скапливаются в местах сочленений ножек и головогруди, вследствие чего движения их также сильно затрудняются. Влажность и температура зерна в данном случае также имеет большое значение. Наиболее эффективные результаты были получены при влажности зерна до 14,3—14,8% и при температуре +18+ 20° Ц.

Повторное заражение зерна, опудренного мелом, видимо возможно в том случае, если оно имеет повышенную влажность и низкую температуру. Так, например, наблюдения над вторично зараженным зерном в течение 40 суток показали следующее:

Температура зерна	Смертность вредителей		Примечание
	долгоносики	клещи	
18—20°Ц	80%	100%	Влажность пшеницы 17,2%
5—10°Ц	69%	много живых	

На основании опытов, проведенных Всесоюзным институтом зерна, можно сделать такие выводы:

а) для уничтожения клещей и долгоносиков путем опудривания зерна последнее должно иметь влажность не выше 14—15% и температуру не ниже 7° Ц; перемешивание зерна с мелом должно производиться тщательно путем применения машин-смесителей типа протравочных (рис. 233—234 на стр. 375, 377);

б) мел непригоден для обеззараживания зернохранилищ;

в) мел не влияет отрицательно на семенные и мукомольно-хлебопекарные качества зерна;

г) отрицательно влияет мел на внешний вид зерна и на его подвижность; последнее обстоятельство может вызвать закупорку силосов и транспортных механизмов (на мельницах и элеваторах).

Необходимо, однако, отметить, что ошибочно было бы считать исследование мела, как средства борьбы с вредителями, вполне законченным. Недостаточно освещенными остаются, например, та-

[1] Исследования амбарных клещей, погибших в муке, смешанной с мелом, показали, что клещи такую муку не едят вовсе.

кие вопросы: влияние мела на организм человека и животных, слеживаемость и режим хранения опудренного зерна, влияние опудренного зерна на механизмы мельниц и элеваторов, очистка зерна от мела, изменение физических свойств зерна и др.

Резкие изменения физических свойств зерна после опудривания могут вызвать весьма серьезные последствия. Так, например, снижение сыпучести зерна вызывает определенные опасения, так как все механизмы мукомольных и крупяных заводов — силосы, транспортеры, самотаски, течки и т. д. — построены с учетом определенного коэфициента трения зерна.

Данные Всесоюзного института зерна показывают следующие изменения угла естественного откоса зерна.

Культура	Чистая	Опудренная	Влажность 10%	Влажность 16,7%
Рожь . .	33°	37°	25°	32,5°

Аналогичные данные получены и в опытах с овсом.

Культура	Чистая	Опудренная	Влажность 14,65%	Влажность 20,68%
Овес . . .	26°	37°	32°	41°

Надо предполагать, что опудренное мелом семенное зерно также может оказать некоторое отрицательное действие на точность работы сеялок. Это обстоятельство надо иметь в виду, чтобы своевременно учесть действительный расход семян и обратить внимание на необходимость точной регулировки сеялок и частой проверки работы их.

Вивианит

Вивианит является одним из новейших препаратов для борьбы с амбарными вредителями. Всего лишь в 1933 г. Московский институт землеустройства, изучая действие пылевидных веществ на амбарных вредителей, установил, что опыливание семенного зерна даже обычными сельскохозяйственными удобрениями уже снижает его зараженность долгоносиком. При этом были использованы: калийная соль, сильвинит, суперфосфат, селитра, сернокислый аммоний, цианамид кальция, известь, содержащая около 20% MgO; дозировки применялись — 5 и 10 г вещества на 1 кг зерна.

В 1934 г. институтом были взяты для опытов: цианамид кальция, гашеная известь, доломитовая мука, фосфоритная мука, суперфосфаты (русский, портландский и вятский), томасшлак (заграничный и русский), углекислый магний и окись магния; впервые был испытан и вивианит. Объектами наблюдений были амбарный долгоносик и мучные клещи.

Наилучшие результаты показали вивианит, цианамид кальция и препараты окиси магния. Вивианит, кроме того, отличался простотой своего применения, безвредностью и широкой распространенностью в СССР.

Вивианит представляет собой болотную руду, часто встречающуюся в низинных болотах в виде прослоек торфяников или даже в минеральных почвенных образованиях.

В чистом виде вивианит встречается редко, чаще он имеет примесь торфа.

Впоследствии было установлено, что вивианиты в СССР имеют очень большое распространение и уже сейчас известно свыше 250 их месторождений.

По своему химическому составу вивианит в основном является фосфорнокислой солью закиси железа $Fe_3(PO_4)_2 . 8H_2O$.

Так, например, анализ вивианита с Хомутовского болота (Тульской области) имеет в своем составе в пересчете на безводное вещество: влаги — 15,24%; SiO_2 — 1,22%; Fe_2O_3 — 46,52%; P_2O_5 — 27,33%; Al_2O_3—0,18%; CaO—0,87%; SO_3—0,76%; MgO—0,20%.

Добываемый вивианит не требует никакой обработки, так как при высыхании на воздухе он сам превращается в тончайшую пыль и для применения его необходимо лишь просеять через мелкое сито.

Губительное действие вивианита на насекомых основано повидимому на том, что мельчайшие частицы вивианита, прилипая к телу взрослого насекомого, личинке или яйцу — отнимают у них влагу и тем самым способствуют быстрому их высыханию.

Подобное предположение находит себе подтверждение в том факте, что вивианит особенно губительно действует на клещей, их яйца и личинок, т. е. на тело, имеющее нежную оболочку.

Гибель насекомых и клещей под действием вивианита наступает не сразу, а спустя довольно продолжительное время, что видно из следующих данных.

Действие вивианита на мучных клещей

	Дозировка на 1 кг верна в г	Количество клещей через					
		5 дней	10 дней	15 дней	20 дней	25 дней	30 дней
1. Контроль	—	множество					
2. Вивианит по реке Жабинке (Тимирязевская с.-х. академия)	1	много	много	много	мало единичные	мало единичные	мало единичные
	3	много	мало	мало			
	5	мало	мало	единичные	единичные	0	0
	7	единичные	единичные	единичные	0	0	0

	Дозировка на 1 кг зерна в г	% смертности долгоносиков через					
		5 дней	10 дней	15 дней	20 дней	25 дней	30 дней
1. Контроль	—	0	0	6	8	8	10
2. Вивианит по реке Жабинке (Тимирязевская с.-х. академия)	1	12	47	52	64	72	85
	3	21	69	72	76	81	97
	5	30	82	91	99	100	—
	7	52	99	100	—	—	—

Из таблиц видно, что снижение зараженности зерна наступает уже при дозировке 1 г вивианита на 1 кг зерна и что дозировка в 7 г вызывает 100% гибель клещей и долгоносиков на 15—20-й день после опыливания зерна.

Весьма важное значение имеет то обстоятельство, что зерно остается свободным от вредителей и в последующее время, т. е. до тех пор, пока в нем есть вивианит. Вредители, попадающие в зерно извне или появляющиеся из яичек до того скрытых в зерне (или клещи из гипопусов), — немедленно же погибают под действием вивианита.

Замечено, что повышение влажности зерна понижает токсичность вивианита; при влажности свыше 20% он, например, наименее нетоксичен.

При дозировке 5 г на 1 кг, при температуре 18—20° Ц полная гибель клещей наступает через следующее время:

При влажности зерна 15,5—17,5% гибнет на 15—20 день
» » » 18—20% » » 20—25 »
» » » 21—27% » » 25—30 »

Влияние температуры, как оказалось, не имеет существенного значения для токсических свойств вивианита, не имеет значения также и тонина размола вивианита. Дезинсекция зерна, проведенная институтом в производственных условиях, полностью подтверждает все данные, полученные им в лабораториях.

Всхожесть зерна и энергию его прорастания вивианит не снижает ни в какой степени. Зерно, опыленное вивианитом и хранившееся затем в течение 12 мес., показало совершенно нормальную всхожесть.

Не отмечалось отрицательного действия вивианита и на питательные и вкусовые свойства продуктов.

Долговременное потребление людьми и подопытными животными хлеба, приготовленного из зерна, опылявшегося вивианитом, не оказало на них никаких вредных последствий. Не представляет он опасности и со стороны его возможного проникновения в дыхательные пути (опасен только как пыль).

Опыливание зерна вивианитом в производственных условиях, производившееся рабочим персоналом без масок, проходило вполне благополучно, без каких бы то ни было жалоб, недомоганий и т. д.

Техника применения вивианита отличается большой простотой. Сущность опыления заключается в равномерном распределении вивианита в зерне. Для этой цели с успехом могут быть применены обычные протравочные машины. В крайнем случае опыление зерна вивианитом можно производить простым, но тщательным перелопачиванием.

В оперативную практику вивианит еще не внедрен.

Применяться может при наличии соответствующих разрешений и инструкций.

2. ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ И СООРУЖЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ДЕЗИНСЕКЦИИ

Трубы-зонды системы ВНИИЗ

Трубы изготовляются различной длины в зависимости от того, при какой высоте насыпи зерна они применяются.

Рекомендовано 10 номеров труб с различными размерами, а именно:

№ 1	размером	0,75 м	№ 6	размером	2,00 м
№ 2	»	1,00 »	№ 7	»	2,25 »
№ 3	»	1,25 »	№ 8	»	2,50 »
№ 4	»	1,50 »	№ 9	»	2,75 »
№ 5	»	1,75 »	№ 10	»	3,00 »

Трубы изготовляются 3 способами в зависимости от наличия на месте материалов, станков и приспособлений.

Первый способ изготовления (рис. 183, *А*)[1]. Для изготовления труб этим способом требуется тес толщиной в 1,5 см, который распиливается пилой на рейки шириной двух размеров: 40 мм и 65 мм и длиною от 0,52 до 2,77 м, из двух реек шириной в 40 мм и двух других по 65 мм сбивается 4-гранная труба с просветом 40×40 мм и по наружному краю в сечении 65×65 мм. К одному концу такой трубы прикрепляется отдельно изготовленный конус.

Конус изготовляется из 4-гранного бруска 65×65 мм длиною в 295 мм. Один конец этого бруска длиною в 65 мм подпиливается на шип 40×40 мм, остальная часть бруска длиною в 250 мм разрезается пилой, а затем стесывается топором на конус. Приготовленный таким образом конус вставляется шипом в конец трубы и скрепляется 6-см гвоздями.

После этого труба сглаживается рубанком; кромки несколько закатываются. Затем в трубе на фрезерном станке во всех четырех ее стенках пропиливаются продольные отверстия шириною от 1,3 до 1,5 мм и длиною от 85 до 110 мм в количестве 14—18 штук на

[1] Изготовление труб-зондов описывается на основании инструкции, разработанной Всесоюзным институтом зерна Комитета заготовок СНК СССР. Москва, 1935 г.

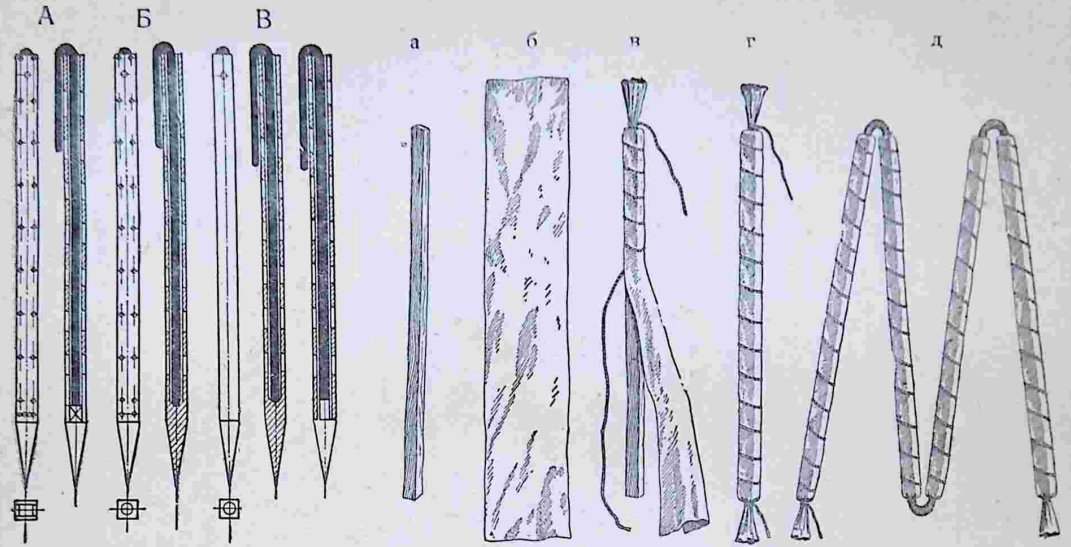


Рис. 183. Деревянный зонд сист. ВНИИЗ для газации зерна жидкими газами (хлорпикрином и др.) в складских условиях и «Фитили-лучинки».

трубу, причем последние отверстия внизу не должны доходить до конца канала на 100 мм, а вверху на 150 мм.

Второй способ изготовления (рис. 183, *Б*). Тес толщиною в 1,5 см распиливается на рейки шириною в 65 мм и длиною от 0,75 до 3 м, в которых затем на строгальном станке галтелью вынимаются канавки радиусом 22,5 мм; канавки доходят до конца на 295 мм.

Приготовленные таким образом рейки попарно сшиваются гвоздями так, чтобы в середине получились каналы диаметром 45 мм; перед сшиванием реек сантиметров на 10 вниз по конусу и сантиметров 10 вверх от дна канала следует нанести полоску столярного клея, чтобы устранить возможность проливания во внутреннюю часть жидкого хлорпикрина (*? С. Ш.*).

Конец трубы в том месте, где не выбрана канавка, стесывается топором на конус и сглаживается рубанком. Вся остальная работа над этими трубами производится совершенно так же, как в первом случае.

Третий способ изготовления (рис. 183, *В*). Доски толщиной от 60 до 70 мм распиливаются круглой пилой на бруски с квадратным сечением и затем нарезаются длиною от 0,75 до 2,77 м.

После того как указанные бруски заготовлены в патрон токарного станка зажимается торец-сверло с таким расчетом, чтобы им можно было сверлить отверстие в бруске до 1,48 м. В супорте токарного станка укрепляется зажимное приспособление, в котором удерживается брусок; в месте задней бабки к станку укрепляется направляющий лоток, на который кладется брусок.

Брусок просверливается не до конца — 280 мм остаются недосверленными.

Приготовленный таким образом брусок строгается, невысверленный конец бруска стесывается топором на конус и строгается рубанком.

Просверливание брусков можно производить и с двух концов— брусок сначала высверливают с одной стороны, затем, дойдя до середины, переворачивают и высверливают с другой стороны; получается труба со сквозным отверстием. К одному концу такой трубы укрепляется конус, как и при первом способе, закрепляя его шпильками, смазанными столярным клеем.

При изготовлении труб во всех случаях лесоматериал необходимо иметь сухой и по возможности без сучков. Также необходимо следить за тем, чтобы гвозди, которыми сшиваются трубы, не проходили через канал. Гвозди, попавшие в канал, будут мешать заправке труб фитилями.

Для изготовления труб на месте следует изготовить фрезерный деревянный станок и иметь круглую пилу для того, чтобы изготовить пило-галтельный станок.

Стоимость изготовления труб ориентировочно выражается: первым способом — 97 коп., вторым — 84 коп., третьим — 78 коп.

При расчете потребности в трубах-зондах следует исходить из того, что одна труба в течение сезона дезинсекции зерна может обслужить до 30 т зерна и больше.

Изготовление фитилей для труб-зондов. Фитили заготовляются одновременно с заготовкой труб. Делаются они из мешковины, веревки или ниточных хлопковых мотков (последние считаются лучшими, веревочные — худшими).

Фитиль является очень важной частью трубы-зонда. Он должен быть широким, массивным и чтобы полностью мог поглотить предназначаемое количество химиката для данной величины трубы.

При расчетах следует исходить, что 1 г хлопкового мотка поглощает 2,3 г хлорпикрина, 1 г мешковины — 2 г, 1 г расплетенной пеньковой веревки — 1,6 г хлорпикрина.

Заготовленные фитили металлическим прутом заправляются в трубу-зонд, причем один конец фитиля обязательно должен доходить до дна канала, а другой конец должен иметь сверх входного отверстия на 30—35 см свободную часть, необходимую для закупорки этого отверстия после заливки химиката в трубу.

До заправки фитиля на дно канала трубы-зонда необходимо ввести кусок пакли или мешковины для того, чтобы ими впитывался химикат, стекающий с фитиля.

Изготовление фитилей-лучинок. Из обрезков досок приготовляют лучинки длиной 50—60 см и толщиной 1 см² (рис. 183,*а*). Такие лучинки можно заготовлять и из прутьев, сохраняя размеры по длине, но оставляя их круглыми.

Затем заготовляются полоски из мешковины длиной 60—70 см и шириной 5—8 см (рис. 183, *б*). Размеры полосок мешковины могут быть и другие, но при обязательном условии сохранения их веса — по 50 г.

После того как заготовлены указанным способом лучинки и полоски мешковины, приступают к заготовке фитилей, причем заготовка производится следующим образом.

К концу лучинки прикладывают узкий конец полоски из мешковины и привязывают его здесь шпагатом (рис. 183,*в*). Затем полоской мешковины обматывают всю лучинку, причем у второго конца лучинки ее также завязывают шпагатом. С обоих концов лучинки надо оставлять свободные концы мешковины (по 3—4 см).

Таким образом приготовленные лучинки могут считаться готовыми для применения их в трубах-зондах системы ВНИИЗ (рис. 183,*г*).

В тех случаях, когда известно, что лучинки будут применяться в трубах с большими каналами и есть опасение попадания лучинок по 3—4 шт. вместе, тогда заготовленные вышеуказанным способом фитили-лучинки связываются между собой по длине по 2—4 шт. (в зависимости от длины труб-зондов) и в таком виде опускаются в трубы. При смачивании таких лучинок в хлорпикрине их надо предварительно складывать, сгибая в местах связывания (рис. 183,*д*).

Лучинки, связанные между собой, опускаются в трубы-зонды в соответствующем количестве штук. Если по предварительным расчетам окажется, что применение лучинок полного размера (50—60 см) будет вызывать или повышение полагающейся дозировки

ОВ на одну трубу-зонд или уменьшение, тогда допускается применение лучинок меньшего размера (30 и 15 см), которые заготовляются заранее совершенно таким же способом, как и полномерные.

Трубы-зонды, в которые будут вводиться фитили-лучинки до вставки их в зерно, также должны быть проверены на содержание в каналах гвоздей, и, если последние будут обнаружены, их нужно удалить.

До опускания лучинок в трубы-зонды на дно каналов необходимо ввести по 30—40 г пакли или мешковины для задержания стекающего с лучинок хлорпикрина.

Дезинсекционные камеры

При дезинсекции продуктов или вообще каких-либо предметов отравляющими газами необходимо прежде всего, чтобы помещение, в котором производится дезинсекция, было достаточно герметичным для удержания в себе газа известной концентрации в течение определенного промежутка времени.

Все существующие в настоящее время типы камер можно объединить в 2 группы: передвижные (переносные) и стационарные.

Передвижные камеры

Палатки, или, вернее говоря, брезенты, широко применяются для дезинсекции кустарников и деревьев, находящихся на корню (рис. 184). В последнее время этот способ нашел свое применение и при дезинсекции зернопродуктов, тары, товарных вагонов и т. д.

Не касаясь технических подробностей дезинсекции этим способом, описанным более подробно в специальной главе, мы здесь отметим только некоторые его особенности и недостатки.

К числу положительных сторон этого способа дезинсекции следует отнести простоту его применения, минимальную вероятность отравления работающего персонала, которая в этом случае практически сводится к нулю, а также и то, что при этом способе почти исключается возможность взрыва при дезинсекции парами сероуглерода.

Следует также отметить дешевизну дезинсекции под брезентами, так как в данном случае не требуется рабочая сила для замазывания щелей, оконных рам и т. п.

Из числа недостатков этого способа наиболее существенное значение имеет то, что в данном случае невозможно достигнуть хорошей герметичности, а следовательно, и полной смертности вредителей в зараженном продукте при обычных дозировках.

Необходимо, однако, отметить, что результаты могут быть и весьма удовлетворительные, если только дезинсекция производится в тихую и жаркую погоду.

Большое неудобство также представляет иногда необходимость большого количества воды для смачивания брезентов, которая не всегда бывает близко от места работ.

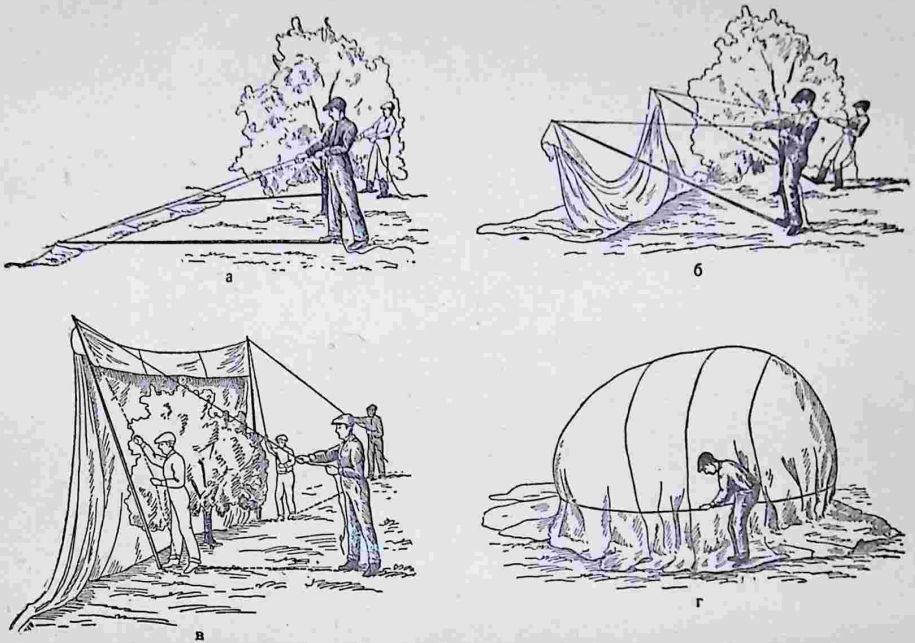


Рис. 184. Последовательные операции укрытия дерева палаткой.

Из числа больших переносных камер следует отметить брезентовую камеру, сконструированную специально для дезинсекции крупных партий зерна в насыпи (рис. 185).

Эта камера представляет собой в сущности те же прорезиненные брезенты, но специального раскроя и более плотной выработки; для того чтобы эту камеру можно было подвешивать над насыпью зерна или над штабелем тары, она снабжена ушками и кольцами.

Результаты дезинсекции при пользовании этой камерой более эффектные нежели те, которые достигаются при обычной дезинсекции под брезентом.

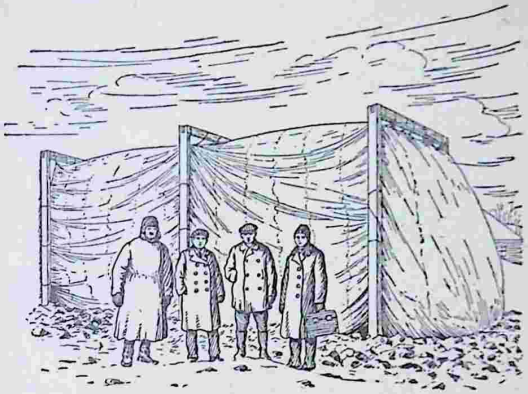


Рис. 185. Брезентовая камера.

Этими камерами лучше всего пользоваться для дезинсекции мягкой тары.

В этих случаях на отведенном участке вкапывается шесть столбов, скрепляемых попарно между собой прочными брусьями, к которым и подвешивается сама камера (рис. 185).

Камеру каждый раз загружают соответствующим количеством тары и после дезинсекции отправляют или по месту назначения ее или в специально отведенную кладовую.

Для дезинсекции объектов небольшого объема (как, например, образцы зернопродуктов, небольшие партии селекционных семян, экспонаты, коллекции и т. п.) используются иногда плотные кадки, бочки, деревянные или металлические ящики, металлические баки и тому подобные приспособления.

Эти примитивные приспособления для газовой дезинсекции могут быть применены, однако, в случайной обстановке. Там же, где дезинсекция подобных объектов производится более или менее часто и регулярно используются уже специализированные переносные камеры.

Такой простейшей и портативной камерой является, например, мешок из прорезиненной ткани, сконструированный Саратовским бактериологическим институтом, специально для дезинсекции отдельных комплектов одежды (рис. 186).

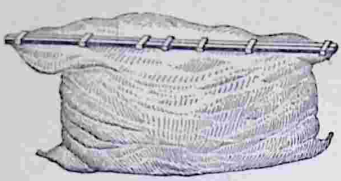


Рис. 186. Мешок для обработки в нем вещей хлорпикрином.

Более усовершенствованным, но тоже портативным типом является складывающаяся камера, стенки которой сделаны также из прорезиненной ткани. Оба упомянутые типа камер обладают, однако, малой герметичностью и могут быть использованы только при кратковременных экспозициях дезинсекции или с повторным введением химикатов.

Двух- и даже трехсуточную экспозицию позволяют иметь ящики камеры, часто используемые в музеях (рис. 187).

Ящики делаются различной емкости в зависимости от масштаба предполагающейся их эксплоатации. Изготовляются они обычно из сухих досок толщиною в 3—4 см. Сделанные в шпунт и промазанные изнутри по швам хорошей замазкой, а иногда еще и окрашенные масляной краской, такие ящики вполне непроницаемы для газов.

Верхний край ящика представляет собой железный жолоб глубиною 6—8 см и шириною 5—6 см. Крышка ящика делается из того же материала, причем края ее загибаются вниз в виде буквы «Г», так что если закрыть ящики, то отогнутые вниз края крышки войдут в жолоб. На дно ящика кладется решетка, сделанная из деревянных брусков. Решетка служит для того, чтобы отравляющий газ при дезинсекции мог свободно циркулировать вокруг находящегося в ящике груза. Большие ящики в некоторых случаях бывают обиты изнутри толем и поверх последнего — оцинкованным железом или жестью.

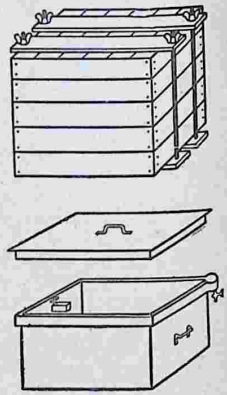


Рис. 187. Камеры-ящики.

Дезинсекция в ящиках производится обычно сероуглеродом. Соображения в данном случае следующие: хлорпикрин при вскрытии ящика очень медленно улетучивается; сернистый газ вообще не может быть применен, так как сжигание серы в таком малом пространстве произвести очень трудно; циановодород иногда применяется, но здесь нужно иметь в виду следующие два обстоятельства: а) выделение газа в момент опускания цианнатра в смесь настолько быстро, что большее количество его

улетучивается прежде, чем ящик закроется крышкой; б) при реакции цианнатра и смеси из генератора выбрасываются брызги серной кислоты, могущие испортить обрабатываемый груз.

В случае же применения сероуглерода перечисленные выше недостатки отпадают.

Техника дезинсекции в ящиках весьма простая: внутрь ящика помещают объект дезинсекции; сверху последнего ставится какая-либо чашка или противень, куда наливается определенное количество сероуглерода, после чего ящик закрывают крышкой и наливают в жолоб (по краю ящика) воды. Вода наливается для того, чтобы газ не мог просачиваться из ящика через пространства между стенками последнего и крышкой.

Для того чтобы такой камерой можно было бы пользоваться в помещении (например зимою), делают небольшое усовершенствование, а именно:

В крышке или одной из стенок камеры прорезывается круглое отверстие и на края последнего набивается невысокая горловина.

Во время экспозиции это отверстие бывает плотно закрыто специальной крышкой. По окончании же дезинсекции, эту крышку снимают, а на горловину плотно надевают прорезиненный или металлический рукав, герметически сообщающийся с обыкновенным оконным или специальным вытяжным вентилятором. Применение сероуглерода в последнем случае исключается, так как образование искр в вентиляторе всегда возможно, а это неминуемо повлечет за собой взрыв.

Второе усовершенствование заключается в способе заливки ОВ в камеру. Было предложено заливать ОВ в камеру через специально просверленное в крышке отверстие; на время дезинсекции это отверстие закрывается пробкой. Для того чтобы ОВ (хлорпикрин, сероуглерод) не попадали на дезинсекцируемые вещи, снизу крышки, против заливного отверстия, прикрепляется испаритель в виде металлической сетки выпуклой формы и небольшой ватной подушечки, закладываемой между сеткой и крышкой. Назначение этой подушки — впитывать в себя заливаемые в камеру ОВ.

Для упрощения можно, впрочем, ограничиться прикреплением к крышке небольшого сосуда или противня с отверстиями в верхней части бортов. Очевидно, что при хорошей герметичности и небольшом объеме камеры подобная система зарядки и вентиляции позволяет использовать камеру в любом месте помещения и в любое время года.

Все описанные камеры относятся к типу переносных камер. Следующим за ними типом дезинсекционных камер являются передвижные. Эти камеры чаще представляют собой те же ящики, но большей емкости и поставленные на колеса. Простейшей из них является разборная камера (рис. 188). Состоит она из следующих основных частей: деревянная площадка на небольших колесиках, брезентовый мешок, емкостью в 10 м³, разборная рама (каркас) и двухстворчатая крышка сверху. Вес камеры около 0,65 т. Изнутри к крышкам прикреплены сосуды для сероуглерода, наливаемого

сверху через отверстия в крышке над сосудами. Загрузка камеры производится сверху в то время, когда камера бывает уже собрана. Разгрузка ее производится также сверху; при этом камера, по мере ее разгрузки, сжимается наподобие мехов книзу.

Емкость ее 3,5—5 тысяч штук мягкой тары (мешков).

Камера испытывалась и одобрена для дезинсекции в ней тары сероуглеродом.

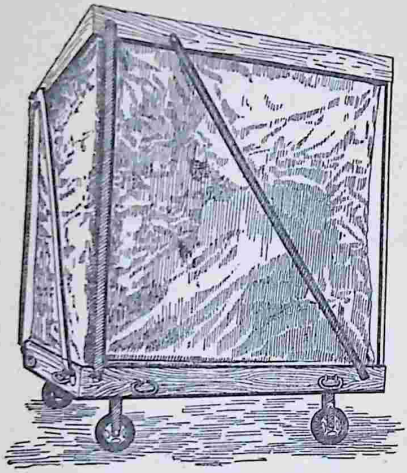


Рис. 188. Разборная камера.

Сероуглерода требуется на общий объем камеры (10 м³) — при полной ее загруженности — 1 500 г.

Имея довольно положительные качества, как, например, портативность, небольшой вес, простоту устройства и т. д., эта камера в то же время обладает и недостатками.

Наиболее существенным из них является быстрая потеря брезентом газонепроницаемости. Мельчайшие отверстия, иногда с большим трудом обнаруживаемые, достаточны для утечки больших количеств газа; образование же отверстий в брезенте всегда возможно, особенно при перевозке камеры.

Вторым недостатком, хотя и не столь существенным, является способ загрузки камеры сверху, а не сбоку.

Весьма широкое распространение имеют камеры, приспособленные для передвижения конной тягой.

Некоторые из них представляют собой простое, кубической или продолговатой формы помещение с одной дверью; никаких приспособлений для активного испарения ОВ и для удаления последнего такие камеры не имеют.

Наряду с этими камерами существуют более усовершенствованные, позволяющие производить в них дезинсекцию даже в сильные морозы.

Камеры подобного типа обычно имеют подогревательное приспособление, а также и аппараты для быстрого испарения ОВ и для активной вентиляции камеры после дезинсекции.

В заграничной практике применяются, например, передвижные камеры для дезинсекции синильной кислотой. Устройство одной из таких камер видно из рис. 189. Весьма серьезным их преимуще-

ством является наличие сильного вентилятора и высокой вытяжной трубы, благодаря чему имеется возможность безопасно проводить дезинсекцию в короткий срок и в таких местах, где при других условиях были бы неизбежны отравления или длительные задержки в работе.

Более совершенными должны явиться камеры, смонтированные на автомобилях, так как в этом случае нет необходимости в установке специального моторного оборудования; обогревание камеры, испарение ОВ, вентиляция — все это может приводиться в действие мотором автомобиля.

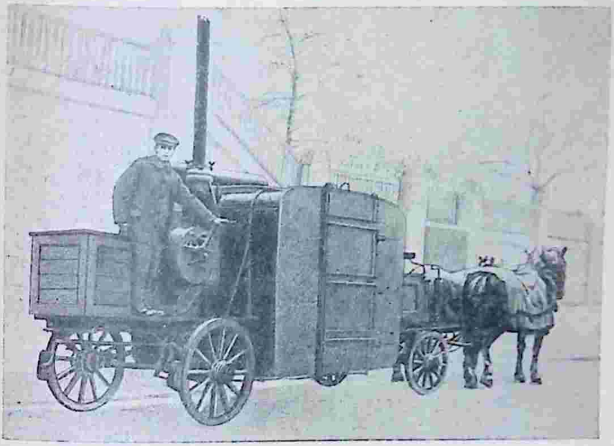


Рис. 189. Передвижная камера для дезинсекции циклоном.

Большой интерес поэтому представляют французские передвижные вакуум-камеры Mallet (рис. 190)[1]. В основном эти камеры представляют собой металлические цилиндры, задние торцовые стороны которых закрываются выпуклыми дисками, закрепленными на мощных шарнирах. В целях создания герметичности на торцы цилиндров набита резина, время от времени смазываемая графитовой массой; плотное прилегание дисков к торцам обеспечивается винтовыми зажимами.

Для создания в камерах вакуума перед впуском в них ОВ — имеются вакуум-насосы, приводимые в движение моторами (автомобиля, или специальным). Эти же насосы служат для удаления ОВ из камер после окончания дезинсекции и для последующей затем

[1] Подробно о вакуум-камерах см. далее на стр. 299.

«промывки» груза в камерах воздухом. Весь процесс дезинсекции в таких камерах занимает 2 часа. Такие камеры особенно удобны для дезинсекции небольших партий мягкой тары (три-пять тысяч штук) или семенного зерна, фуража и крупы в совхозах, колхозах и глубинных заготовительных пунктах.

Еще более совершенными как в отношении пропускной способности, так и в отношении своего оборудования являются вакуум-камеры, монтированные в железнодорожных вагонах или на платформах (рис. 190).

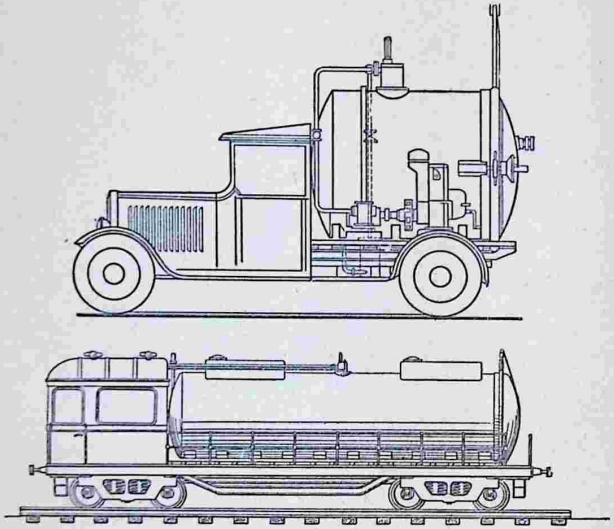


Рис. 190. Передвижные вакуум-камеры (Mallet).

Эти камеры представляют для нашего хозяйства огромнейший интерес, так как использование их может быть весьма разнообразное.

Стационарные камеры

Дезинсекционные стационарные камеры очень многотипны. Одни из них представляют собой изолированную кладовую, в которой монтирована железная камера, другие — пристройку около склада или мельницы (рис. 191), третьи — небольшое отдельное помещение, служащее только для дезинсекции в ней продуктов или тары (рис. 192) и т. д. В большинстве же случаев дезинсекционные камеры стационарного типа представляют собой совершенно

обособленное, построенное по особым техническим нормативам, железо-бетонное или каменное помещение, оборудованное специальными машинами и приборами, для производства в нем вакуумной или безвакуумной дезинсекции различными ОВ.

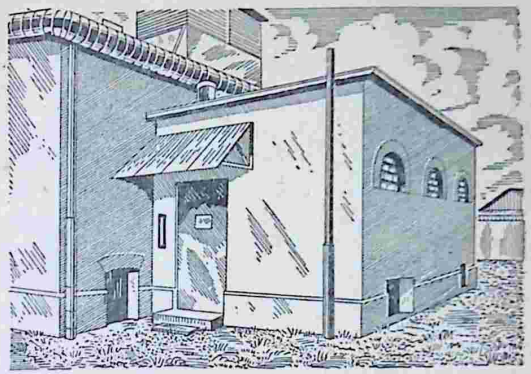


Рис. 191. Камера для дезинсекции мешковой тары и небольших количеств зерна.

Такие камеры должны отвечать следующим основным требованиям: а) соответствующая удаленность от населенных пунктов и домов; б) наличие подъездных путей; в) достаточная емкость; г) хорошая герметичность; д) возможность быстрой загрузки и выгрузки; е) хорошая вентилируемость; ж) возможность обогревания дезинсекцируемого груза; з) хорошее освещение (как естественное, так и искусственное); и) наличие приспособления для быстрого выпаривания жидких ОВ; к) наличие помещения специального назначения. Мелкие стационарные камеры также должны иметь некоторое оборудование — отопительные приспособления, испарители, кладовые для ОВ, помещение для обслуживающего персонала и т. д.

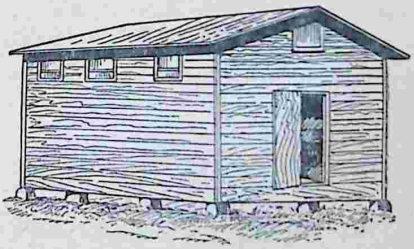


Рис. 192. Камера для дезинсекции зернопродуктов и тары, обслуживающей крупное складское хозяйство.

Каждое из вышеназванных условий для стационарных камер заключается в следующем.

а) Удаленность здания камеры от населенных мест необходима по понятным причинам — исключить возможность отравления людей. Намечая место для постройки камеры, необходимо сугубо учитывать все возможные случаи, могущие произойти при работе камеры: взрыв, пожар, образование мощной волны газа в случае порчи тары с ОВ и т. д. Нельзя, однако, строить камеру и слишком далеко от той базы, из которой будет поступать груз для дезинсекции, иначе транспортные расходы на переброску грузов будут весьма велики; кроме того, затруднительно будет и производить смену охраны во время экспозиции. Удаленность камеры от жилых и производственных помещений на 600—800 м можно считать удовлетворительной.

б) Наличие хороших авто-и гужевых подъездных путей к камере в течение круглого года имеет очень важное значение: при установке крупных камер желательно предусмотреть железнодорожный путь или хотя бы узкоколейку. Отсутствие хороших подъездных путей неминуемо будет вызывать удорожание транспорта и даже простои камеры из-за невозможности подвоза грузов.

в) Емкость камеры устанавливается соответственно масштабу предполагаемых работ.

Проектируя постройку камеры, необходимо, следовательно, тщательно учесть: намечаемый район обслуживания, среднегодовое количество груза, подлежащего дезинсекции, ассортимент этого груза (зерно, мука, тара), предположительное количество зараженного груза во время наивысшей потребности в дезинсекциях грузов (июнь, июль и т. д. — сезон дезинсекционных работ).

Постройке специальных обособленных камер — хотя бы и небольших — нужно отдавать предпочтение, так как в приспособленных под камеры пристройках результаты дезинсекции обычно слабые, а главное — такие камеры почти всегда являются реальной угрозой для окружающего населения и животных.

г) Хорошая герметичность камеры является обязательной. При наличии щелей в стенах, потолке, в полу, окнах и т. д. газ из камеры будет очень быстро улетучиваться, и результаты дезинсекции могут свестись, таким образом, к нулю; увеличение дозировки ОВ и экспозиции в этом случае не поможет. Герметичность камеры достигается облицовкой ее изнутри каким-либо плотным материалом: идеален, конечно, для этой цели брезент, покрытый несколькими слоями масляной краски, но и обычный толь обладает достаточной плотностью. Толем покрываются потолок камеры, пол и стены; покрываемые поверхности должны быть при этом ровными и плотными.

После покрытия толем стены и потолок тщательно облицовываются тесом, а пол — толстыми досками.

Как снаружи, так и изнутри помещение необходимо оштукатурить и прокрасить хотя бы клеевой краской.

Особое внимание следует уделить устройству дверей. После впуска газа в камеру двери обычно заклеиваются бумагой или замазываются глиной. Эта процедура подчас весьма затруднительна (зимою), поэтому двери целесообразнее делать специального устройства. Прежде всего делать их следует по возможности одностворчатыми, весьма плотными и из хорошо выдержанных досок. Затем в пазы косяков двери должны быть вложены прокладки в виде толстых жгутов резины (лучше из старых автомобильных камер). Плотное прилегание двери к прокладкам при закрывании достигается путем сильного нажатия на нее 6—8 откидных барашков, расположенных на краях плоскости двери.

Строить камеру следует на сухом месте и по возможности из дерева, так как камеры из камня хуже удерживают тепло. Фундамент камеры желательно иметь каменный; подполье должно быть высотою не менее 50—70 см и по возможности открытое.

д) Быстрая загрузка и выгрузка камеры достигается путем устройства достаточного количества широких дверей. Кроме того, двери устраиваются обычно в двух противоположных стенах, что позволяет вести одновременно выгрузку и загрузку камеры.

е) Быстрого удаления ОВ из камеры можно достигнуть путем обязательного устройства окон и дверей в противоположных стенах (для создания сквозняков) и устройства нескольких вытяжных труб (с вентиляторами).

ж) Наличие в камере отопительных приборов дает возможность производить дезинсекцию грузов даже при очень низких температурах (—5—10° Ц) наружного воздуха.

з) Помещение камеры *должно быть достаточно светлым;* в темном помещении производить дезинсекцию не только неудобно, но и опасно. Для искусственного освещения камеры должно применяться электричество или фонари «летучая мышь». Шнур или провода электрической сети желательно применять влагонепроницаемые; рубильник сети должен устраиваться снаружи камеры и обязательно на столбе, несущем провода, но ни в коем случае не на стене камеры; во избежание случайного включения тока во время зарядки камеры сероуглеродом рубильник необходимо защитить запирающимся ящиком.

и) Для быстрого выпаривания ОВ существует очень много различных приспособлений; наиболее принятые из них следующие: жолоб из листового железа (ширина 15 см, глубина 5—6 см) подвешивается вдоль 2—3 стен вблизи потолка; сероуглерод или хлорпикрин наливают в жолоб снаружи камеры через трубку, вделанную в стену.

Выпариватель системы Шорохова С. И. состоит из двух металлических баков: большого и вставляемого в него малого. Размеры большого бака 75×30 см, малого 45×20 см. Малый бак снабжен в верхней своей части прочной крестовиной, размером больше диаметра большого бака. При опускании малого бака в большой эта крестовина ложится на края, и бак оказывается таким образом

в подвешенном состоянии. Для испарения ОВ, например, хлорпикрина, его наливают в малый бак и последний опускают в большой бак, наполненный кипятком. Пригоден на мелких работах.

В крупных камерах ОВ целесообразнее испарять помощью специальных калориферов.

к) Вблизи камеры *необходимо устраивать небольшое помещение* для отдыха бригад, хранения спецодежды, медикаментов, инвентаря, небольших количеств ядов и т. п. В целях упрощения и вместе с тем усиления охраны камеры на время дезинсекции, ее следует обнести высокой изгородью. Примерный тип малой камеры, показанный на стр. 291 (рис. 191), вполне применим в условиях колхозов, совхозов и МТС — для дезинсекции тары, брезентов, зерна, отходов и т. д.

Такая камера должна иметь плотно закрывающиеся вентиляционные трубы и несколько окон в стенах вблизи пола. Наличие 2—3 вентиляционных труб, открывающихся снаружи; необходимо для вентиляции камеры в случаях применения в ней легких газов (синильная кислота), скопляющихся непосредственно под потолком камеры; при дезинсекции же тяжелыми газами (хлорпикрин), наоборот, требуется создание сквозняков в нижней части камеры — в непосредственной близости к полу.

В условиях относительно небольшого складского хозяйства часто возникает необходимость в быстрой дезинсекции небольших количеств тары (10—20 тыс. шт.) или зерна, причем постройка большой камеры в данном случае не всегда представляется возможной.

Весьма удобным для таких хозяйств будет отдельное помещение (рис. 192). При достаточной удаленности такой камеры от жилых и производственных помещений и складов, пользование ею не представляет опасности.

Устройство этой камеры в основном отвечает перечисленным выше условиям. Необходимо лишь добавить, что для ускорения вентиляции в нижней части камеры (вблизи пола) также должен быть проделан ряд небольших окон, плотно закрываемых на время дезинсекции.

Вскрытие и зарядку подобной камеры следует приурочивать ко времени прекращения работ в зернохранилищах (ночь, раннее утро, в выходные дни).

К числу существенных недостатков камеры такого типа следует отнести: зависимость ее использования от окружающей температуры и от погоды; необходимость приурочивания вентиляций ко времени наименьшего движения (ночь, раннее утро); длительность экспозиции, особенно при низких температурах, когда ОВ испаряется очень медленно.

Все эти недостатки в значительной мере устранены в бельевой камере (рис. 193—195).

По замыслу конструкторов, эта камера предназначается специально для дезинсекции белья. Однако ее легко приспособить и для дезинсекции, например, тары.

Камера состоит из двух частей: верхней (загрузочной), представляющей собой коробку с плотными, газонепроницаемыми стенками, и нижней (калориферной) — в виде невысокой металлической коробки с расположенным в ней металлическим дымоходом (рис. 193 и 194).

Стенки загрузочной части камеры изготовлены из фанеры, причем в целях лучшего удержания тепла они сделаны двойными с воздушной прослойкой между ними. Изнутри она обита азбесто-

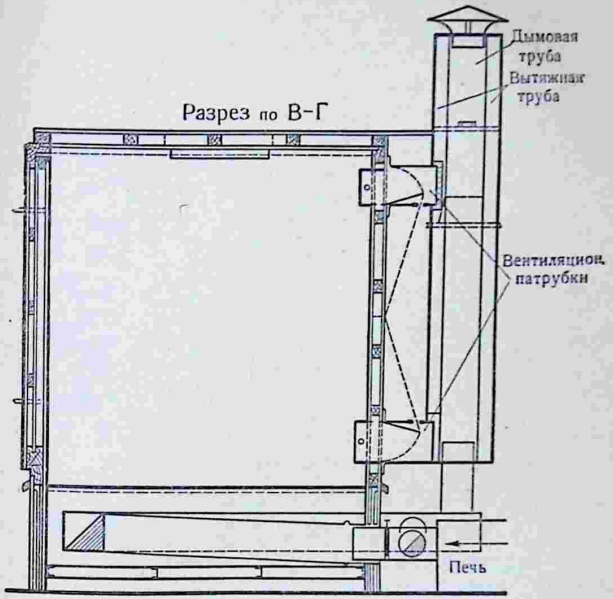


Рис. 193. Хлорпикриновая, сухожаровая дезкамера. Продольный разрез.

вым картоном и поверх последнего листовым железом. Пол камеры, являющийся потолком калориферной ее части, сделан из продырявленных железных листов или в виде железной решетки. Днище и стенки калориферной части камеры сделаны также из листового железа и облицованы изнутри азбестом.

Расположенный здесь дымоход из железных труб берет свое начало от какой-либо печи или очага, находящихся вблизи камеры, разветвляется под полом последней и оканчивается высокой дымовой трубой (рис. 193—195). При желании часть секций дымохода, играющего роль калорифера, может выключаться помощью

заслонок, управляемых снаружи камеры. Удлиняя или укорачивая таким образом путь топочных газов, можно регулировать температуру внутри камеры.

Для удаления ОВ из камеры в стенках калориферной коробки прорезаны два отверстия («приточные»). Такие же два отверстия прорезаны (одно у потолка, другое у пола) в стене загрузочной части камеры против вытяжной трубы, проходящей снаружи («вы-

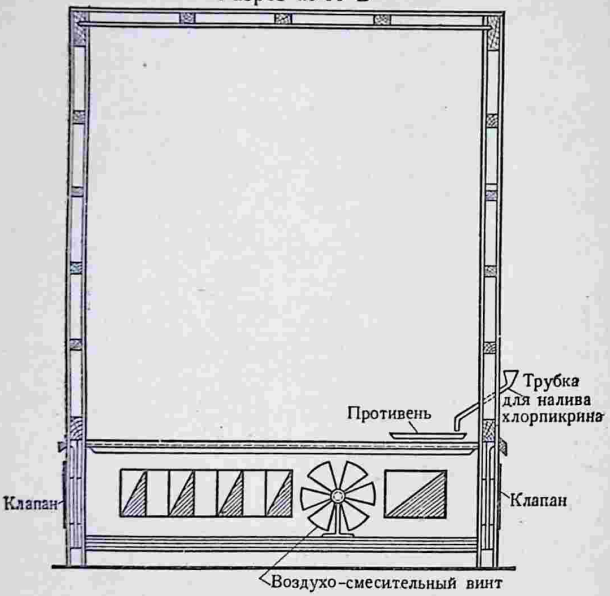


Рис. 194. Хлорпикриновая, сухожаровая дезкамера. Поперечный разрез.

тяжные»). Помощью коротких отрезков труб эти два вытяжных отверстия сообщаются с кожухом дымовой трубы; открытый сверху кожух служит вытяжной трубой.

Схема действия камеры будет, следовательно, такою. Заполнив камеру тем или иным грузом, закрывают двери, люки приточных отверстий и заслонки вытяжных патрубков. После этого открывают заслонку патрубка, соединяющего топку с калорифером, и закрывают заслонку другого патрубка, соединяющего топку непосредственно с дымовой трубой.

Топочные газы, устремившись в калорифер, будут теперь нагревать воздух, свободно циркулирующий внутри камеры через решетчатый пол между калориферной и загрузочной ее частью; пройдя калорифер, газы выходят через дымовую трубу.

О температуре внутри камеры судят по показаниям термометров, выведенных наружу камеры.

Для вентиляции камеры достаточно теперь открыть люки приточных отверстий и заслонки вытяжных патрубков. Наружный воздух, войдя через приточные отверстия в калориферную часть камеры, быстро здесь нагреется и устремится в загрузочное от-

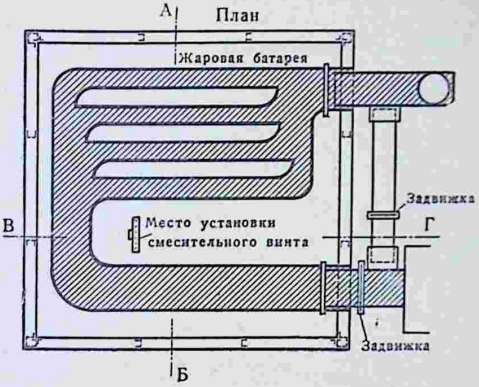


Рис. 195. Хлорпикриновая, сухожаровая дезкамера. План.

деление, отсюда, увлекая ОВ, он будет выходить через вытяжные отверстия в вытяжную трубу, внутри которой заключена дымовая труба. Здесь он опять нагревается от соприкосновения с горячей дымовой трубой и с еще большей силой устремится наружу; таким образом образуется сильная тяга наружного воздуха через камеру, обеспечивающая почти полное удаление ОВ в течение 30—50 мин.

Хлорпикрин вводится в камеру снаружи, через трубку, вделанную в стенку и оканчивающуюся внутри камеры над сосудом — испарителем, установленным на решетчатом полу (рис. 194).

Для того чтобы удалить влагу, выделяющуюся из груза при нагревании, рекомендуется не закрывать приточные и вытяжные отверстия в течение первых десяти минут нагревания груза в камере. Хлорпикрин рекомендуется вводить после достижения требуемой температуры нагрева камеры.

Под действием паров хлорпикрина и высокой температуры (60—75°) платье оставляется в камере в течение 20 минут, после чего следуют вентиляция (25 мин.) и разгрузка камеры.

Очевидно, что, несмотря на все свои положительные качества, сухо-жаровая хлорпикриновая камера доктора Набокова и доктора Соловьева в деле борьбы с амбарными вредителями может иметь лишь ограниченное применение—для дезинсекции тары.

Причиной этому является ее наиболее существенный недостаток, присущий, впрочем, всем камерам этого типа — неизменяемый объем загрузочного помещения. Вместе с тем в практической работе количество груза, поступающего для дезинсекции, никогда не бывает строго определенным и варьирует зачастую от небольших до очень больших пределов (в зависимости от сезона работ и поступления груза).

Эти обстоятельства создают или очень большую перегрузку камеры и задержку обработки объекта или большую недогрузку и увеличение накладных расходов на стоимость обработки.

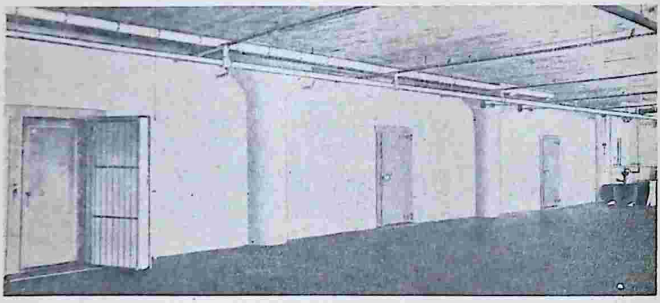


Рис. 196. Три камеры для окуривания мехов с приспособлением для регулирования температуры, влажности, подачи и удаления ОВ. Справа — бак с ОВ и насос (по Cotton'y).

Идеальной, следовательно, является такая камера, объем которой можно быстро изменять. Удовлетворительного решения этот вопрос, однако, еще не имеет, и существующие камеры представляют собой обычно ряд отдельных камер, помещенных в одном здании.

Одна из таких камер, применяющихся в Калифорнии для дезинсекции мехов, показана на рис. 196. Эта камера разделена на три самостоятельных секции, включаемых в систему по мере надобности. Секции обслуживаются единой системой проводок, регулирующих влажность, температуру и концентрацию ОВ внутри камеры.

В качестве ОВ при дезинсекции в этой камере используется жидкая синильная кислота, подводимая от общего резервуара и подаваемая насосами.

Из имеющихся у Заготзерно камер подобного типа заслуживает внимания камера конструкции ОВВ.

Загрузочное отделение этой камеры состоит из трех самостоятельных отсеков (рис. 197—*1*), перекрытых общей железобетонной плитой толщиной в 8 см. Кладка наружных стен камеры выполнена в 1,5 кирпича, внутренние — в один кирпич.

Полезная емкость каждого отсека составляет около 150 м³, всего 450 м³; просвет отсека: 2,50×2,75 м. Герметичность стен обеспечивается слоем штукатурки (2 см), покрытой жидким стеклом.

Дезинсекцируемые грузы помещаются в камеру на тележках, передвигаемых по рельсам, уложенным в бетонные полы отсеков.

Торцовые стены отсеков, прилегающие к залу управления, — глухие; с противоположного конца они закрываются тяжелыми железобетонными дверьми в виде плит, передвигаемых по вертикали помощью противовесов и тросов, перекинутых через блоки.

Плотное прилегание дверей обеспечивается их весом и несколько наклонным положением (рис. 198—*A*, *B*).

Подсобные помещения камеры (рис. 197): зал управления, регенераторная (*2*, *3*, *4*), душевая (*6*) и котельная (*7*) — примыкают к отсекам.

Подача газообразных ОВ в камеру осуществляется посредством мощных вентиляторов, помощью которых одновременно достигается также и быстрое и равномерное распределение ОВ в камере.

Удаление ОВ из камеры производится вентиляторами, отсасывающими через трубы воздух из камеры; отсасываемый воздух выводится при этом наружу. В камере проложена сеть отопительных труб, питание которых обеспечивается из паровых котлов, находящихся в котельном помещении.

Этот тип мощной безвакуумной камеры, приспособленный для работ в ней круглый год и с различными газовыми средствами, представляет на сегодня большой интерес не только для дезинсекции тары и зерна, но и для других важных целей [1].

Камера конструкции ОБВ, а также все другие, описанные до нее, являются камерами малого и среднего типа, рассчитанные на обслуживание относительно небольшого количества грузов и к тому же при сравнительно длительной экспозиции (15—40 час.). Иногда, впрочем, камеры этого типа имеют весьма большую емкость: до 15—20 вагонов (рис. 217).

Иначе разрешается вопрос применением вакуума. Пропускная способность камер в этом случае увеличивается за счет резкого сокращения экспозиции и срока дегазации (в десятки раз).

Сущность этого вопроса такова.

Время, потребное для умерщвления насекомого отравляющим газом, зависит от того, насколько быстро насекомое успеет поглотить смертельную для себя дозу яда. Следовательно, чем интенсивней будет поступление газа в дыхательные пути насекомого, тем быстрее наступит отравление последнего.

---

[1] Камера построена в Москве в 1932—1933 гг. Камера полностью не выстроена, и некоторые ее части (например, регенераторная) не отвечают техническим условиям проекта.

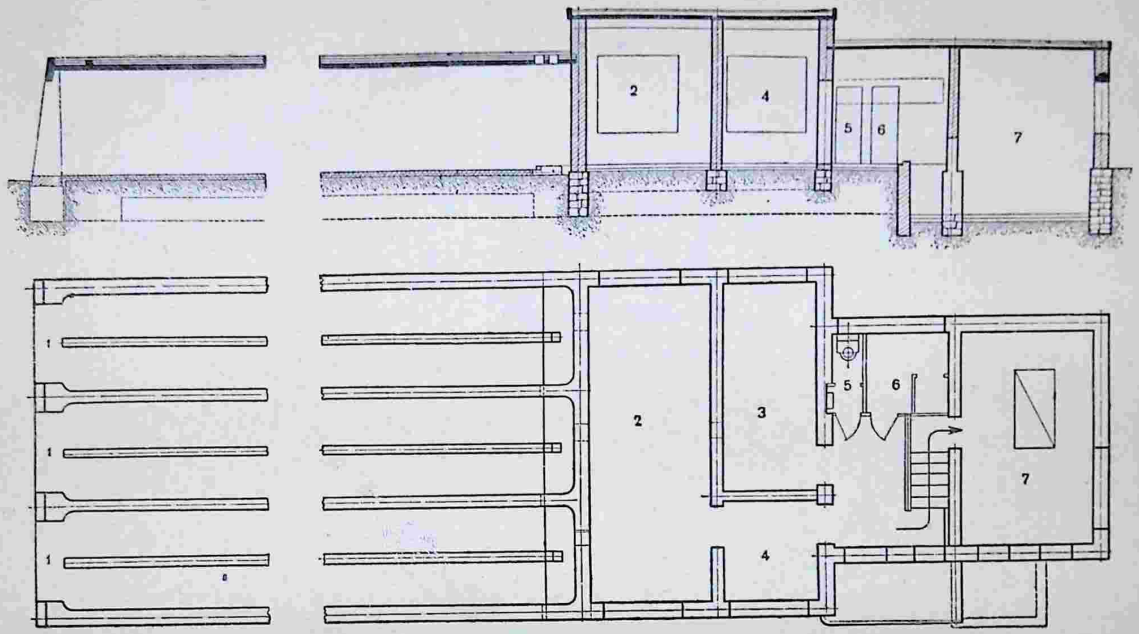


Рис. 197. Дезинсекционная камера сист. ОБВ. Продольный вид и план.

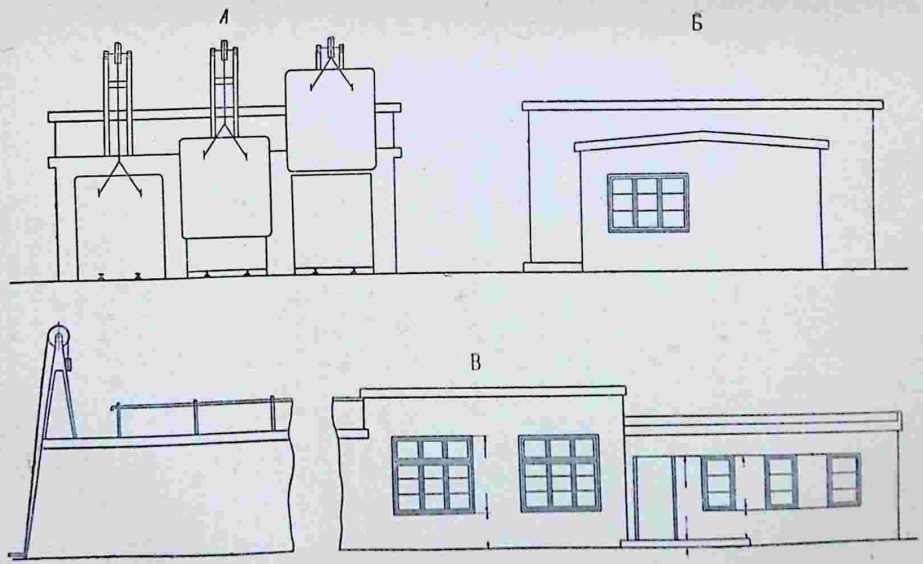


Рис. 198. Дезинсекционная камера сист. ОБВ:

А — устройство дверей, *Б* — вид со стороны служебного помещения, *В* — вид сбоку.

Интенсивность же поступления газа зависит от двух причин: от величины его концентрации в воздухе и от жизнедеятельности насекомого.

Последние два положения будут находиться между собой в определенной зависимости и до некоторой степени будут исключать друг друга, а именно: для умерщвления насекомого в один и тот же срок тем слабее требуется концентрация газа, чем более жизнедеятельно насекомое, и, наоборот, — тем выше требуется концентрация газа, чем медленнее совершаются жизненные процессы насекомого.

Из всего вышесказанного следуют три основных условия, необходимые для достижения эффективности дезинсекции: соответствующая температура, определенная концентрация газа и надлежащая экспозиция.

Громадное большинство насекомых при t° +12° Ц уже вполне деятельно, и отравление их наступает с достаточной быстротой. *Поэтому* t° +12° и +10°Ц *приняты тем пределом, ниже которого получение результатов дезинсекции может быть уже сомнительно.*

При наивысшей концентрации отравляющего газа и максимально благоприятной температуре, экспозиция есть величина, зависящая от степени плотности обеззараживаемого груза: чем больше плотность груза, тем больше экспозиция.

В практической работе это положение приобретает чрезвычайно серьезное значение, потому что при дезинсекциях оно вызывает необходимость распаковки грузов, рыхлой их укладки, укладки слоем определенной толщины и т. д. — все это обычно связано с большими расходами и с большой затратой рабочей силы.

Наиболее серьезным, однако, является то обстоятельство, что даже при соблюдении наивыгоднейших условий все-таки требуется 24-часовая экспозиция дезинсекции груза. В целом ряде случаев это не может быть принято: например, при дезинсекции больших потоков хлебных грузов и прессованного хлопка, при дезинсекции железнодорожных составов с зерном и т. д., т. е. как раз в тех случаях, где дезинсекция должна иметь свое главное применение как по частоте, так и по количествам грузов.

Первые попытки увеличить проницаемость грузов путем создания в камере вакуума были сделаны Rohrbeck в 1893 г. Впоследствии над этим вопросом работал целый ряд исследователей, но лишь после 1916 г. вакуум-камеры получили широкое практическое применение и были признаны незаменимыми в тех случаях, когда требовалась безусловная 100% гибель насекомых при дезинсекции.

Для практических работ по дезинсекции вакуум-камеры впервые начали строиться в США в 1916 г.

Несмотря на свое недавнее происхождение, эти камеры имеют уже многочисленные системы, а именно: русские — проф. Таранухина, д-ра Кареева; гамбургские — Kistera и Trautmann'a, веймарская система — проф. Hahn'a; берлинские — проф. Rubner'a; американские — Унион-Танк, Девайн, Сан-Галли; французские — M. Mallet и многие др.

За исключением систем Унион-Танк и Девайн все остальные из указанных вакуум-фумигаторов являются дезинфекционными аппаратами и применяются в области санитарии и гигиены, хотя в известных случаях они могут служить и для целей исключительно дезинсекционных [1]; действующим началом в них является пароформалин.

В настоящее время вакуум-камеры являются наиболее совершенными аппаратами для дезинсекции, так как:

1) допускают дезинсекцию любых предметов в любой их упаковке, лишь бы через последнюю мог проходить воздух;
2) сокращают экспозицию до 1ч. 30 м.
3) являются наиболее безопасными;
4) дают наиболее верный результат.

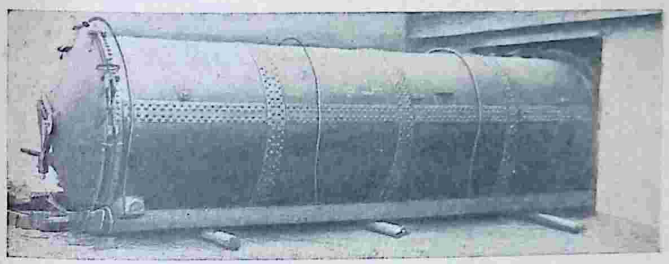


Рис. 199. Танк вакуум-камеры.

Резкое сокращение экспозиции объясняется тем обстоятельством, что для отравления насекомых требуется в сущности небольшой срок, большая же часть времени расходуется на проникновение газа внутрь объекта. При обычном методе дезинсекции проникновение газа внутрь груза происходит путем диффузии и совершается очень медленно; при вакууме, наоборот, газ с большой силой засасывается во все поры груза. В результате, такой плотный предмет, как кипа хлопка, в вакуум-камере пронизывается газом в течение нескольких минут, тогда как в обычных условиях для этого требовалось бы много суток, причем 100% гибель насекомых все-таки не была бы достигнута.

Действие собственно вакуума видимо не столь существенно, так как насекомых он губит лишь при экспозициях, исчисляемых десятками часов; причем гибнут лишь взрослые формы вредителей и их личинки (отчасти куколки) [2].

---

[1] От слова — insectum — насекомое; inphectum — бактерия.

[2] Вакуум в 570—600 мм сам по себе не губит насекомых, но несомненно наносит им видимые серьезные повреждения, деформируя их тело (вздутие брюшка).

А. Д. Петров приводил, например, следующие данные проницаемости хлорпикрина в условиях вакуума:

Личинки Anobium в брусках дерева (50×15×20 см)			
Концентрация ОВ в %	Экспозиция в часах	% смертности	
		без вакуума	при вакууме
2,0	36	0	—
2,5	40	0	—
4,0	24—48	—	100

Аналогичное действие наблюдалось и в отношении синильной кислоты.

Личинки Anobium вне дерева			
Концентрация ОВ в %	Экспозиция в часах	% смертности	
		без вакуума	при вакууме
0,5	3	20	100
1,0	2	40	100
1,0	3	50	100

В отношении влияния вакуума на скорость дегазации получены следующие результаты.

При дезинсекции хлопка в кипах без вакуума синильная кислота проникает в середину кипы через 12 часов, при дозировке 100 г HCN на 1 м³, причем после дезинсекции помощью вентилятора даже в течение 20—30 часов семена все еще содержали в себе до 200 мг синильной кислоты на 1 кг. В условиях же вакуума весь этот процесс (дезинсекция и дегазация) занимает всего лишь 2 часа.

Устройство небольших вакуум-фумигаторов (емкостью на 8—10 т зерна или фруктов) в общем таково.

Собственно камера представляет собой цилиндр (рис. 199), снабженный с обоих концов дверцами в виде выпуклых дисков, подвешенных на очень мощных шарнирах (рис. 200). Одна из дверей служит для загрузки, другая для выгрузки дезинсекцируемых предметов. Цилиндр, или как его еще называют танк, устанавливается горизонтально, причем один конец его расположен обычно в одной половине здания, другой — во второй, отделенной от первой капитальной стеной. При такой установке одна половина

здания приспосабливается под загрузочное отделение, а другая — под разгрузочное; делается это с той целью, чтобы вредители не могли попасть с зараженного груза на дезинсекцированный (рис. 206).

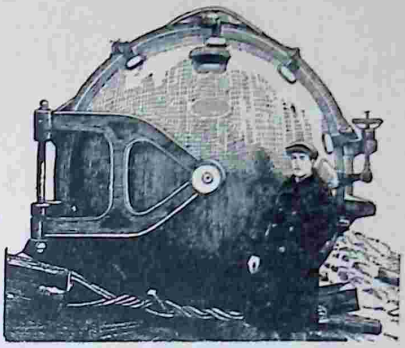


Рис. 200. Танк вакуум-камеры типа «Унион-Танк», установленный в АрмССР.

Концы танка по своей окружности снабжены сильными зажимными болтами, с помощью которых закрытые дверцы крепко прижимаются к резиновым прокладкам, набитым на края танка. Подобным устройством танка достигается почти идеальная герметичность, и в нем можно понижать давление воздуха до 20—15 мм (нормальное давление атмосферы на уровне моря — 760 мм).

Второй главной частью вакуум-фумигатора является мощный вакуум-насос. С помощью этого насоса выкачивается воздух из танка после того, как в последний помещен дезинсекцируемый груз; этот же насос служит и для выкачивания из танка ОВ после окончания экспозиции.

Давление воздуха и температура в танке во время дезинсекции записываются автоматическими барографами и термографами. Оба эти аппарата снабжены часовыми механизмами, и показания записываются ими на специальные бумажные диски (рис. 201 и 202). По этим записям на контрольных дисках

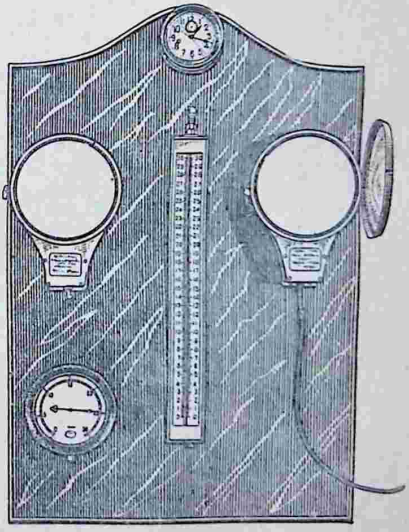


Рис. 201. Контрольная доска вакуум-камеры.

Слева вверху — вакуум-регистратор, справа — термограф, в середине — ртутный вакуумметр, внизу — вакуумметр.

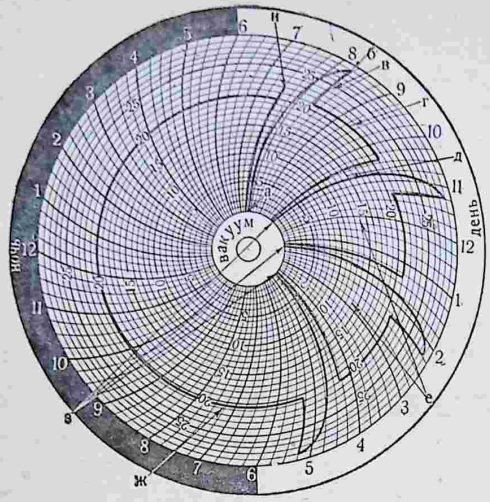


Рис. 202. Регистрационный диск вакуум-камеры. Запись четырех дезинсекций, проведенных за 24 часа.

Часы показаны по кругу: *а* — начало работы насоса, *б* — разряжение достигло 28,5 дюйма ртутного столба, *в* — поступление жидкости для дезинсекции; *г* — экспозиция; *д* — промывание воздухом дезинсекционного продукта; *е* — аналогичный цикл второй дезинсекции; *ж* — последняя дезинсекция, затянувшаяся за полночь; *з* — выгрузка и новая загрузка; *и* — насос начал работать до открытия клапанов; отсюда повышение вакуума (по Cotton'y).

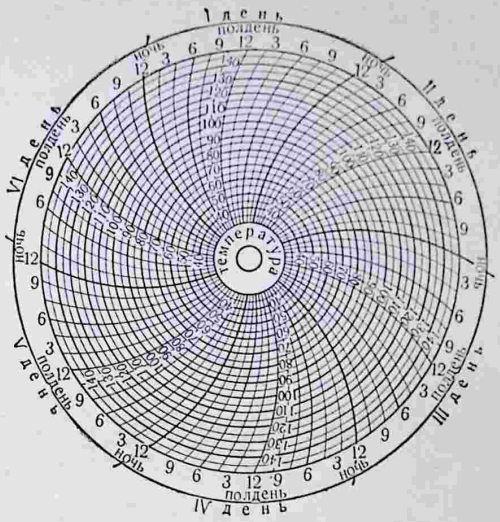


Рис. 202а. Регистрационный диск для записи температуры за шестидневку.

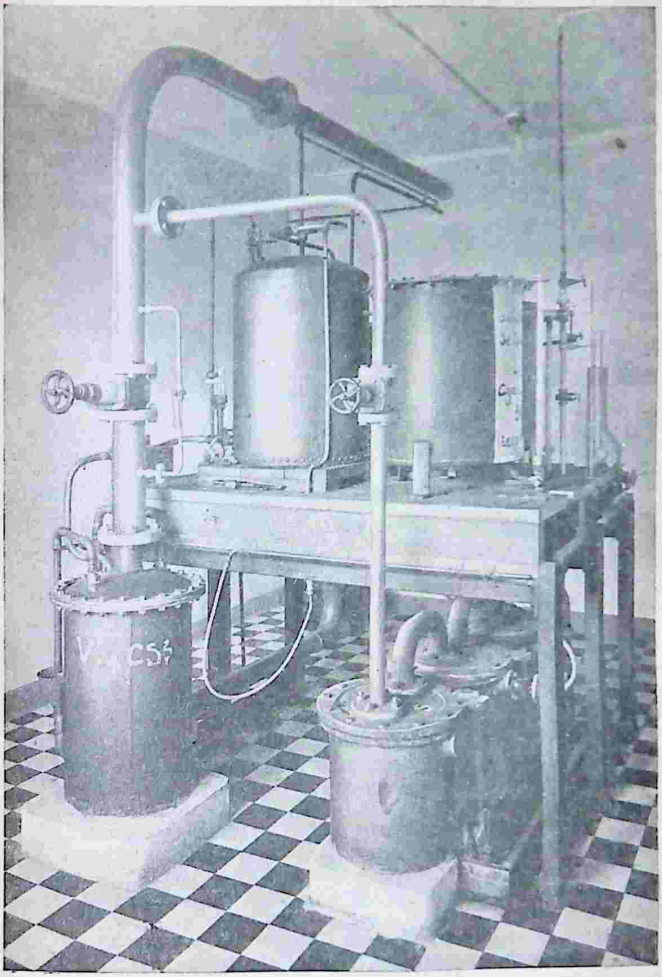


Рис. 203. Генераторная установка для дезинсекционной камеры (Mallet).

впоследствии можно установить: при каком вакууме производилась дезинсекция; температура в танке в начале, во время и по окончании экспозиции; время экспозиции; состояние герметичности танка и исправность вакуум-насоса; количество партий груза, продезинсекцированных в течение суток; степень четкости работ при проведении дезинсекции (задержки, перерывы).

Третьей существенной частью фумигатора является генератор для добывания цианводорода (если аппарат предназначен для дезинсекций именно этим газом, рис. 203) или калорифер для испарения сероуглерода (сероуглерод применяется в смеси с углекислым газом во избежание взрыва); в редких случаях вакуум-

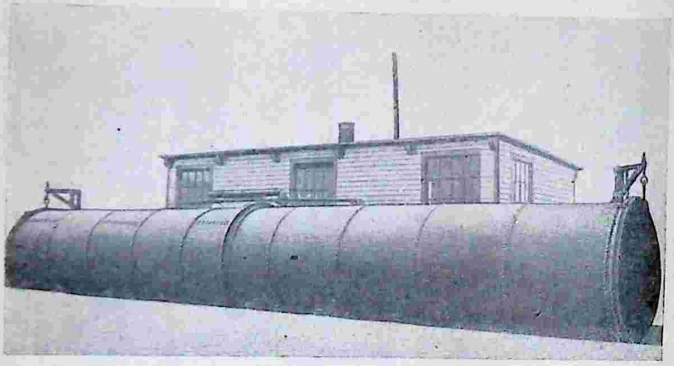


Рис. 204. Танк вакуум-камеры типа Девайн (машинное отделение внутри здания).

фумигаторы оборудованы и тем и другим, вследствие чего получается возможность применять тот или иной газ в зависимости от ассортимента грузов, подлежащих дезинсекции.

Дезинсекция в вакуум-фумигаторе производится следующим порядком.

Сначала в танке помещают на особых тележках (рис. 206) дезинсекцируемый груз; затем при помощи зажимных болтов плотно запирают в танке обе дверцы, вентиляционные отверстия, воздушные краны и прочие отверстия. После этого из танка выкачивают воздух до тех пор, пока давление последнего не снизится до 20—15 мм ртутного столба.

Достигнув указанной степени вакуума и остановив после этого насос, приступают к зарядке, т. е. наполнению танка отравляющим газом.

Для этого в генератор наливают сначала известное количество воды, затем серной кислоты и, наконец, водного раствора циани-

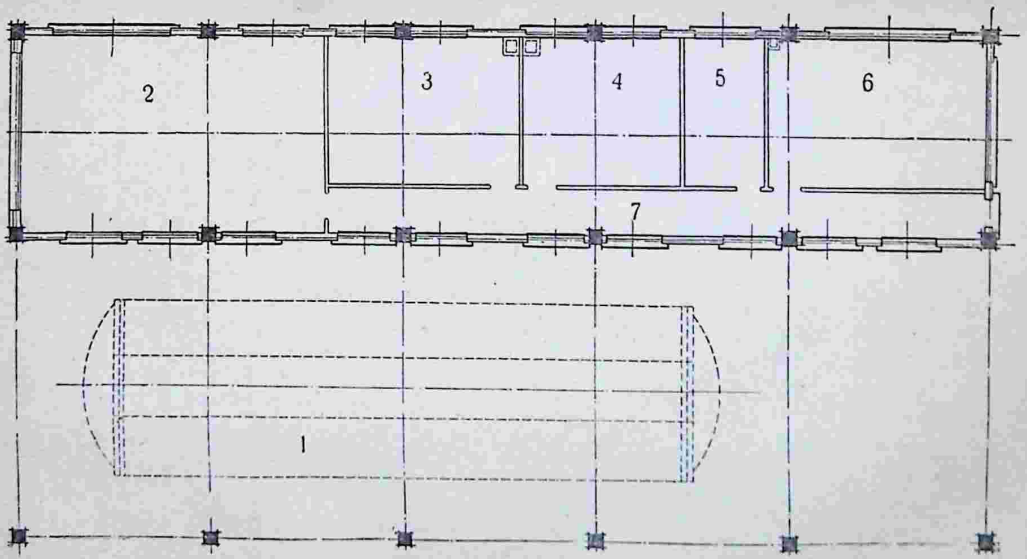


Рис. 205. Вакуум-камера Mallet'a для дезинсекции вагонов. План установки.

стого натра. Образующийся газ энергично устремляется в танк по специальной трубе; зарядка занимает несколько минут.

По окончании экспозиции, т. е. через 1,5—2,5 часа после окончания зарядки, с помощью насоса из танка выкачивают весь газ; затем впускают в него воздух и, не закрывая вентиля, продолжают откачку в течение 10—15 мин. (промывка груза воздухом). После этого дезинсекция считается оконченной, и тележки с дезинсекцируемым грузом можно выкатывать из танка; дополнительного проветривания груза не требуется.

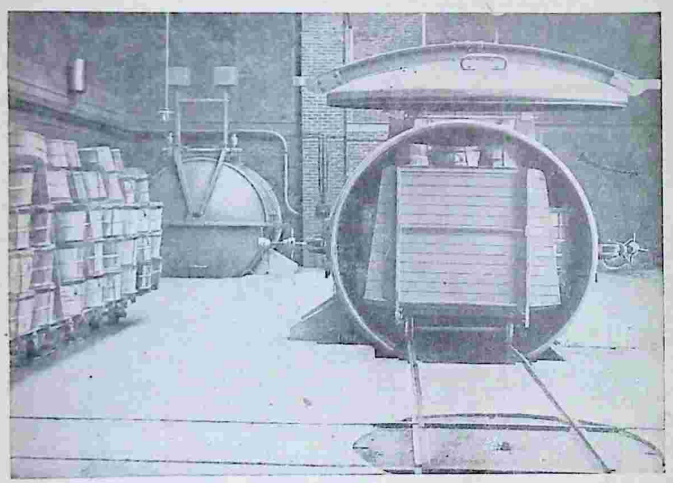


Рис. 206. Загрузочное отделение двухтанковой вакуум-камеры (Mallet).

В некоторых типах вакуум-фумигаторов (например, Девайн) танки внутри оборудованы сетью отопительных труб, что позволяет производить прогревание грузов в холодное время. Если же установка находится к тому же в местности с теплым климатом, то танк устанавливают под открытым небом (рис. 204) или под навесом (рис. 205—*1*).

Танк здесь установлен под навесом; в помещении же расположены: машинный зал (*2*), генераторная (*3*), лаборатория (*4*), контора (*5*) и душевая (*6*).

Установки средней мощности имеют обычно 2—3 танка (рис. 207 и 208) иногда различной, иногда одинаковой величины.

Вся серия танков обычно оборудована в таких случаях одной проводкой—тепловой газовой и аспирационной, но так, чтобы в слу-

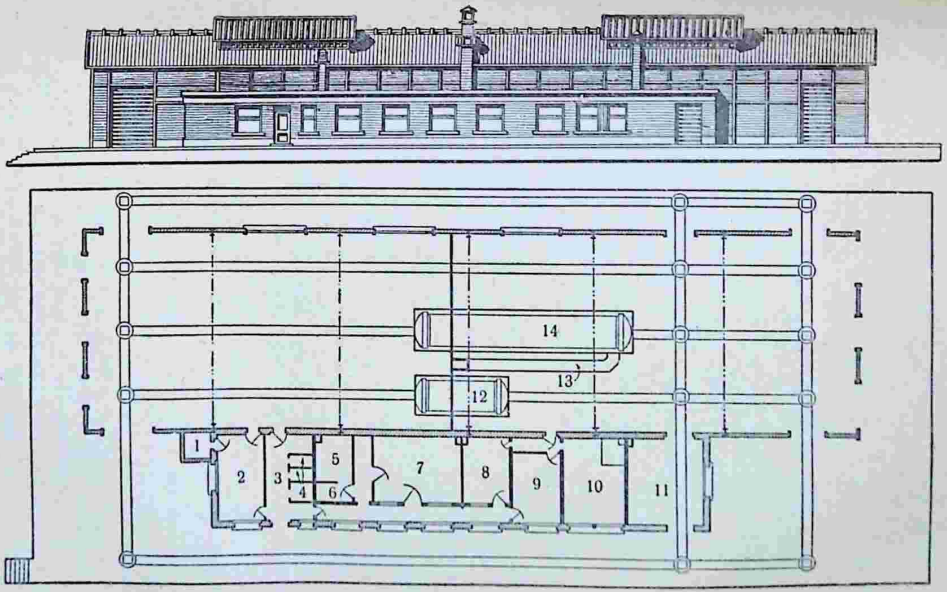


Рис. 207. Двухтанковая вакуум-камера Mallet'a. Фасад помещения и план установки:

1 — трансформатор, *2* — контора, *3* — раздевалка, *4* — умывальник и уборная, *5* — склад топлива, *6* — кочегарка, *7* — машинное отделение, *8* — генератор, *9* — служба химии, *10* — лаборатория, *11* — помещение для специальной дезинсекции, *12* — малый танк, *13* — аспираторная труба, *14* — большой танк.

чае необходимости любой танк мог быть включен немедленно (рис. 208).

Как правило подобные камеры оборудованы узкоколейкой, специальными тележками или небольшим погрузочным краном. В качестве ОВ во всех этих камерах применяют, главным образом, жидкую синильную кислоту; реже добывают газ ранее описанным способом, т. е. путем смешивания цианнатра с раствором серной кислоты. Для специальных целей иногда применяется смесь сероуглерода с углекислотой. С успехом применяется также «гардит» (смесь окиси этилена с углекислотой). В Чикаго этот газ применяют для дезинсекции зерна и продукции мельниц. Полная смертность вредителей достигается при следующих условиях: вакуум — 29 дюймов, дозировка гардита — 18 кг при емкости вакуум-камеры 28,3 м³ [1], экспозиция 3 часа.

В целях большей гарантии против отравлений среди окружающего населения и животных и в целях экономии — отработанные пары синильной кислоты обычно улавливают. В большинстве случаев для этого используется раствор едкого натра. Проходя через последний, синильная кислота вступает в реакцию и выпадает в виде кусков цианнатра ($2HCN+2NaOH=2NaCN+2H_2O$).

Для применения в деле борьбы с амбарными вредителями большой интерес представляют вакуум-камеры, сконструированные J. P. Devine Company для дезинсекции сыпучих тел. Одна из таких камер (компании J. P. Devine, США), приспособленная для дезинсекции любых грузов, в том числе и для зерна, как видно из чертежа (рис. 209), состоит из двух металлических танков, газогенератора, вакуум-насоса, поглотительной колонки, элеватора и системы погрузочно-разгрузочных шнеков для зерна.

Танки такой камеры изготовляются в виде цилиндров различных размеров от 2×9 м до 2,5×18 м. Крышки их, подвешенные на специальных кронштейнах, при открывании отводятся в сторону и, становясь при этом вдоль танка, занимают очень немного места.

В закрытом виде они крепятся каждая 6-ю сильными откидными барашками (см. рис. 210), расположенными по окружностям торцовых сторон танков.

Газогенератор состоит из нескольких бачков: кислотный — для серной кислоты, циановый — для водного раствора цианистого натра, контрольный кислотный, контрольный циановый (для отмеривания потребного количества жидкостей), смесительный — где происходит смешивание кислоты с раствором цианнатра. С танком газогенератор соединен П-образной трубой (рис. 210), в верхней части которой имеется осушитель газа.

Примечательно, что газовые трубы подводятся снизу танка, а не сверху, как обычно.

---

[1] Примерно 636 г/м³.

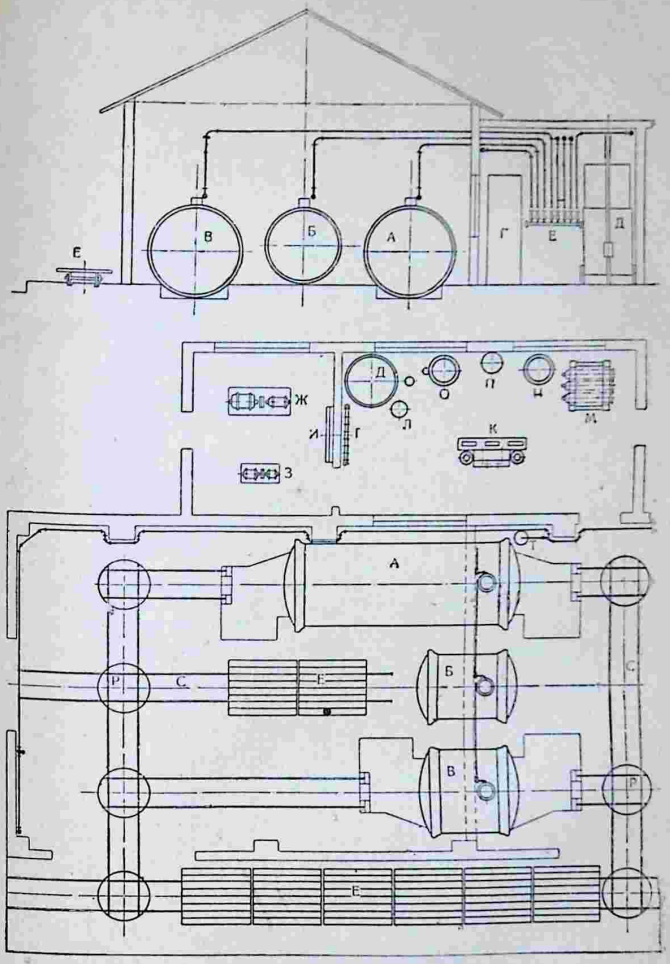


Рис. 208. Трехтанковая вакуум-камера Mallet'a.
План и поперечный разрез установки.

А, Б, В — танки емкостью 10, 2½, и 4 м³; *Г* — коллектор и газопроводы токсической смеси; *Д* — газометр с окисью этилена; *Е* — тележка; *Ж* и *З* — воздушные насосы; *И* — доска электроуправления; *К* — генератор для синильной кислоты; *Л* — баллон с окисью этилена; *М* — баллоны с углекислотой; *Н* — баллон-бак с углекислотой; *О* — газометр с углекислотой; *П* — газометр с токсической смесью; *Р* — поворотный круг для тележек; *С* — узкоколейки для тележек.

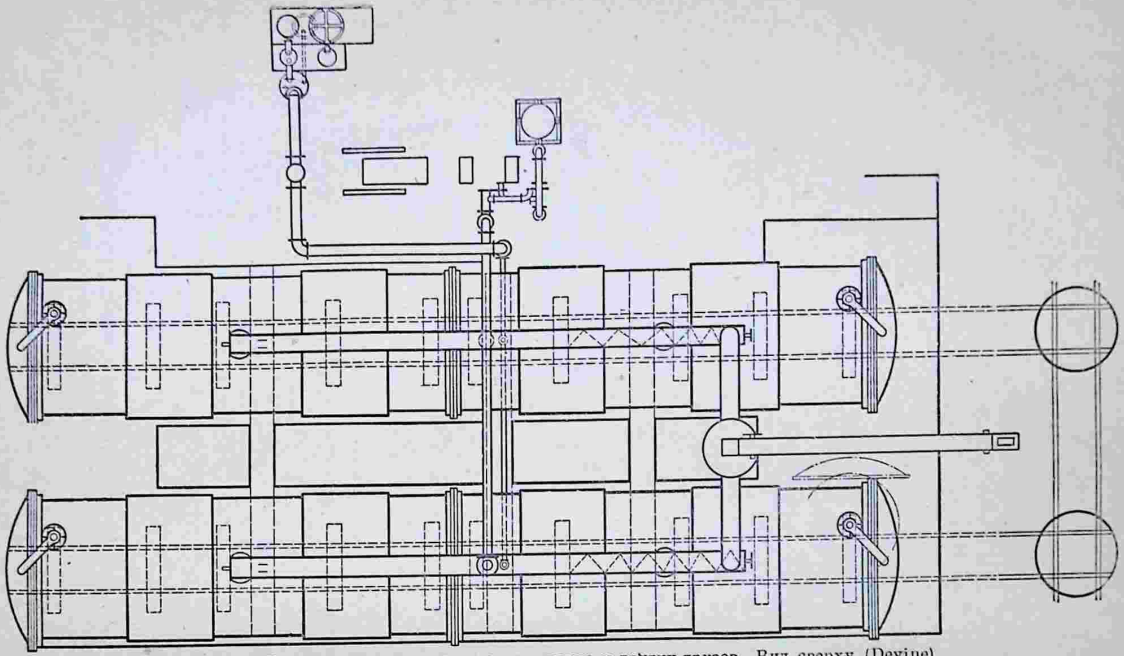


Рис. 209. Вакуум-камера для дезинсекции зерна и других грузов. Вид сверху (Devine).

Поглотительная колонка (рис. 210), наполненная раствором едкого натра, служит для улавливания синильной кислоты, удаляемой из танка после дезинсекции. Проходя через раствор (снизу вверх), газ соединяется со щелочью и превращается снова в цианистый натр, который вновь можно использовать для дезинсекции.

Очевидно, что улавливание газа устраняет возможность от-

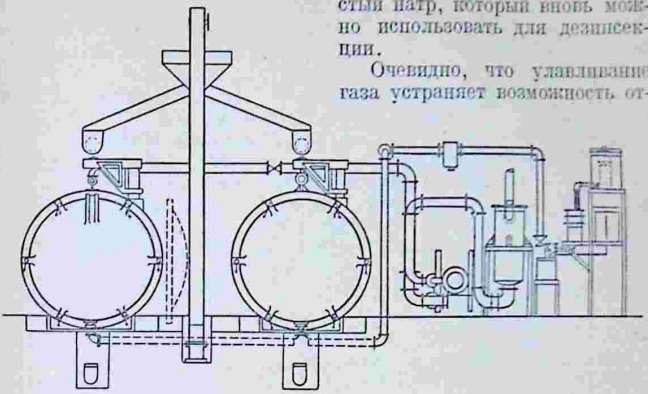


Рис. 210. Вакуум-камера для дезинсекции зерна и других грузов. Поперечный разрез (Devine).

равления воздуха синильной кислотой вблизи камеры, в противном случае это было бы неизбежно и представляло бы серьезную опасность для окружающего населения и для обслуживающего персонала камеры. Вакуум-насос служит для создания вакуума в танках, удаления ОВ из них после дезинсекции и для «промывки» зерна воздухом. Разрежение воздуха в танках помощью этого насоса достигается довольно сильное: давление снижают обычно до 5—7 дюймов ртутного столба. Откачиваемый из танков воздух насос подает через трубы (рис. 210) в поглотительную колонку (если есть примесь ОВ) или наружу через отводящую трубу (промывочный воздух).

Перед танками имеется завальная яма для зерна и отсюда берет свое начало элеватор в виде черпачной ленты (рис. 211). Помощью этого элеватора зерно подается вверх и ссыпается здесь в распределительную воронку (рис. 210 и 211). Отсюда зерно по двум трубам (рис. 210) поступает в два жолоба со шнеками, расположенными сверху вдоль танков (рис. 211), причем по желанию поток зерна может быть направлен только в одну трубу; в этом случае, следовательно, будет наполняться только один танк.

Каждый жолоб со шнеком имеет снизу два отверстия (совпадающие с люками танков) с небольшими патрубками, открытыми над загрузочными люками танка (рис. 211).

Снизу под каждым танком имеется также по одному приемному жолобу со шнеком, в которые зерно из танка выпускается через

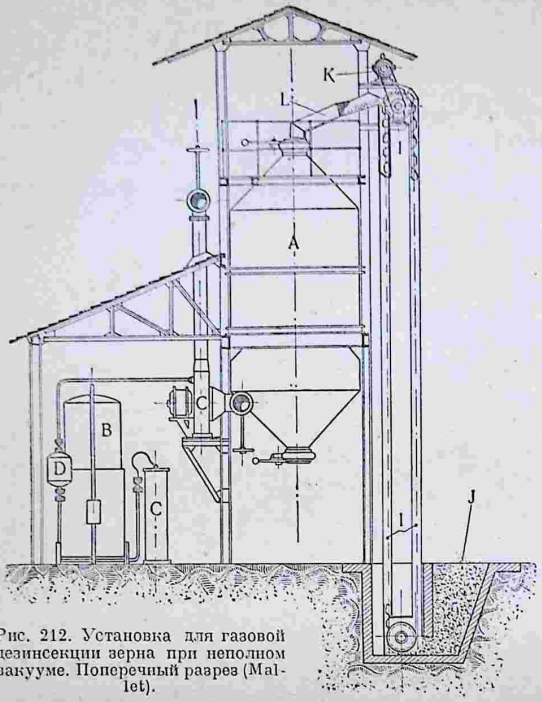


Рис. 212. Установка для газовой дезинсекции зерна при неполном вакууме. Поперечный разрез (Mallet).

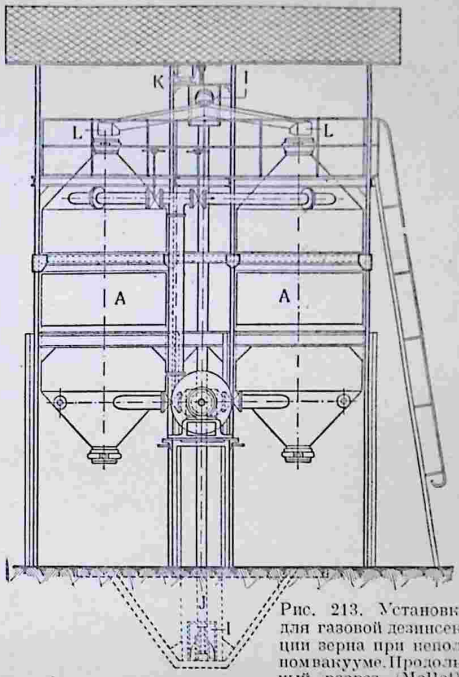


Рис. 213. Установка для газовой дезинсекции зерна при неполном вакууме. Продольный разрез (Mallet).

Эту установку рекомендуют для постройки при элеваторах и мельницах как лечебные силосы (рис. 212—214).

Состоит эта установка из следующего оборудования.

Два вертикально установленных танка объемом по 15 м³ (на 10 тонн каждый; рис. 212—214, *A*), газометр — подогреватель окиси этилена *B*, испаритель окиси этилена *C*, смеситель токсического газа *D*, гидравлический насос *E*, вентилятор для циркуляции газа *G*, вакуум-насос *H*, элеватор для подачи зерна *I*, завальная яма *J*, мотор для элеватора *K*, жолоба для загрузки зерна в танки *L*, газометр для углекислоты *M*, испаритель для углекислоты *N* и батарея баллонов с углекислотой *O*.

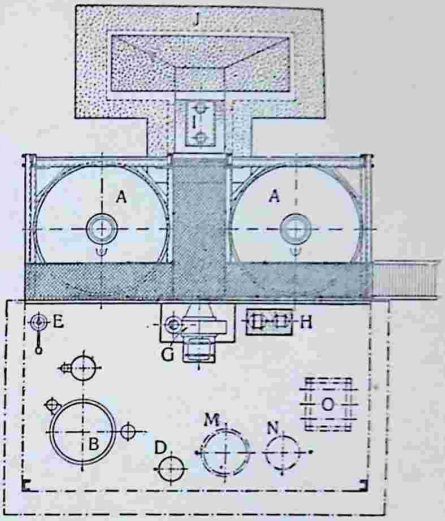


Рис. 214. Установка для газовой дезинсекции зерна при неполном вакууме. План (Mallet).

Эта установка работает с неполным вакуумом и, несмотря на ее относительно небольшой объем, она обладает большой пропускной способностью; по желанию танки могут быть значительно большей величины и тогда производительность их будет соответственно больше.

Применение вакуума позволяет, наконец, производить дезинсекцию грузов, находящихся в железнодорожных вагонах. Сконструированные для этой цели камеры имеют вид танков, туннелей или ангаров, вмещающих в себя по нескольку вагонов или даже небольшие составы поездов (рис. 215).

Камеры подобного типа применяются для дезинсекции пассажирских вагонов синильной кислотой в США, Германии, Австрии, Югославии, Италии, Испании, Болгарии, Финляндии и других странах.

Вакуум-камеры для дезинсекции ж.-д. вагонов в конструктивном отношении принципиально почти не отличаются от таких же вышеописанных камер меньшей емкости. Выше была приведена камера французской фирмы Mallet, имеющая широкое распространение (рис. 205). Танк этой камеры длиной около 15 м и диамет-

ром 4,6 м, емкостью 300 м³ на один вагон установлен под навесом 30×7,8×5,2 м. Рядом с этим навесом имеется отдельное несколько меньшее здание (25×5,2×4,5 м), в котором размещены все слу-

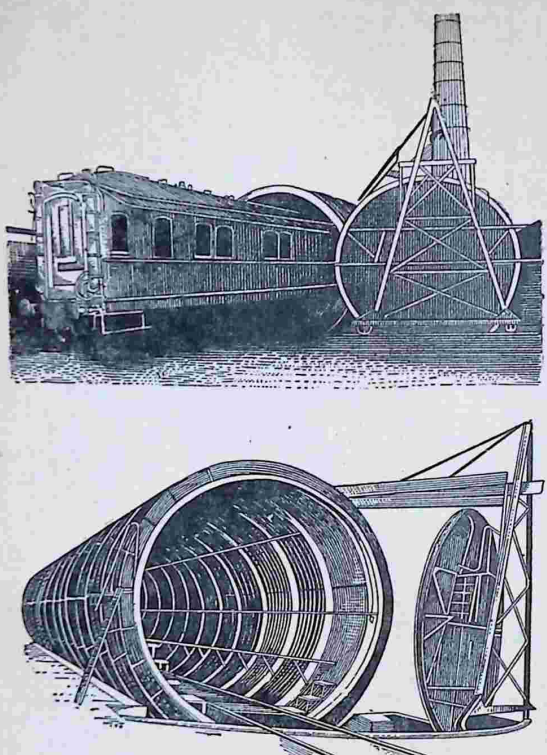


Рис. 215. Вакуум-камера сист. Pihtsch для дезинсекции вагонов: вверху — удаление вагона после дезинсекции, внизу—танк.

жебные помещения: машинное отделение, генераторная, лаборатория, душевая, канцелярия и др.

Цельнометаллические танки-камеры бывают и значительно большей величины; служат они для дезинсекции классных, пассажирских вагонов. Такая камера (Pihtsch) была установлена

в Потсдаме [1] для дезинсекции вагонов, обращавшихся между Россией и Германией (рис. 215). В значительной степени изменена здесь лишь система навески дверных дисков.

Высокая стоимость цельнометаллических танков вакуум-камер подобного типа, а также целый ряд технических затруднений, возникающих при их изготовлении и установке, имели своим след-

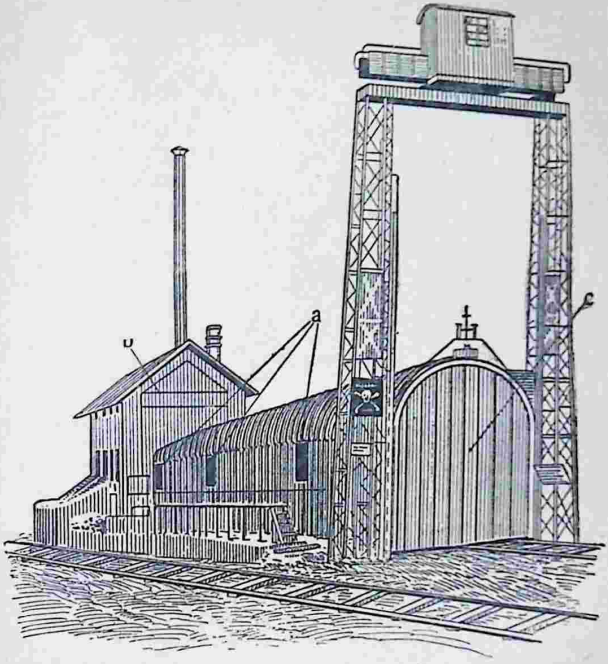


Рис. 216. Ангар системы Бюринга для дезинфекции и дезинсекции вагонов в Белграде:

a — распылительные ящики, *b* — машинное здание, *c* — затвор.

ствием изобретение новых типов камер-ангаров и туннелей. Камеры ангарного типа бывают безвакуумные и вакуумные. Обычно — это кирпичное или железобетонное здание с деревянным или чаще железобетонным перекрытием арочного типа. Иногда их строят целиком из дерева, покрывают толем, тщательно герметизируют

[1] Schumacher. — «Die Desinfection der Eisenbahn — Personen — Wagen in der Werkstätten (Potsdam)», Ann. f. Gewerbe und Bauwesen. 1910. Bd. 66. H. 2.

и покрывают затем полностью гофрированным железом (рис. 216). При дезинсекции вакуум в таких камерах доводят обычно до 0,75 и до 0,5 атм. (эксгаустерами).

В качестве ОВ используется жидкая синильная кислота или более дешевый продукт — циклон.

Равномерное распределение циклона по камере обеспечивается устройством специальных распылительных ящиков, вделанных в стены ангара (рис. 216, *а*). Местное же концентрирование ОВ устраняется кратковременной циркуляцией воздуха в камере, создаваемой в начале экспозиции помощью системы вентиляторов и труб, расположенных внутри камеры. Для поддерживания необходимой температуры (20—25°) внутри ангара прокладывается сеть отопительных труб. Двери в камерах ангарного типа —подъемные; механизм подъема дверей приводится в движение обычно помощью специального мотора (рис. 216). Управление камерой сосредоточено в машинном отделении, расположенном в небольшом помещении, примыкающем к ангару (рис. 216, *б*).



Рис. 217. Камера для дезинсекции вагонов цианистым водородом, вмещающая одновременно 20 вагонов (штат Техас).

Схема действия ангарной камеры в общем такова: подача вагонов в ангар, закрытие дверей, создание вакуума до 0,5 атм., введение ОВ, приведение в действие системы вентиляторов на 5—10 минут в целях достижения равномерной концентрации ОВ в ангаре, остановка вентиляторов, экспозиция, создание вакуума, откачка воздуха из ангара при открытой двери для окончательного удаления ОВ, выдача вагонов. В холодное время производится предварительный обогрев вагонов в ангаре.

Пары синильной кислоты, удаляемые эксгаустерами из ангара, чаще улавливают путем пропускания их через большие полые колонки, наполненные раствором едкого натра; в результате этой операции в колонках осаждается цианистый натр.

Значительно проще устроены камеры туннельного типа. В большинстве случаев они представляют собой длинное узкое помещение, разделенное вдоль (иногда и поперек) внутри на 2—3 самостоятельных отсека (рис. 217).

Так же как и ангары, камеры туннельного типа рассчитаны на одновременную дезинсекцию нескольких вагонов (10—20—40). Положительно в них лишь то, что, будучи разделенными на несколько туннелей, они при малой загрузке дают возможность

использовать лишь часть их объема. В танковых и ангарных камерах этой возможности нет, и насыщение их отравляющим веществом производится полностью, независимо от количества поданных вагонов.

Камеры туннельного типа — чаще безвакуумные; соответственно этому и устройство их резко отличается от танковых и ангарных. Строят их обычно из дерева, причем стены и потолок изнутри покрываются сначала толем, а затем фанерой или досками; последние впоследствии несколько раз (3—4) прокрашиваются масляной краской. В некоторых случаях толь кладется в 2 слоя: дерево — толь — фанера — толь — фанера.

Снаружи такая камера покрывается листовым железом. Двери простые, двухстворчатые, на шарнирах, с резиновыми прокладками в пазах.

Активная вентиляция камеры обеспечивается мощными вентиляторами. В качестве ОВ используется обычно циклон или жидкая синильная кислота.

В США камеры этого типа широко применяются для дезинсекции пассажирских и товарных вагонов. Каждая такая камера рассчитана на одновременную дезинсекцию нескольких вагонов (от 6 до 20). Внутри она разделена герметичными дверями, вследствие чего имеется возможность дезинсекцировать 1—2 вагона, не заполняя при этом синильной кислотой остальное (лишнее) пространство камеры.

Дезинсекция производится жидкой синильной кислотой; расход ее при 21° Ц около 1 800 г на вагон; при температуре ниже 21° (но не ниже —6,6° Ц) около 3 150 г. Экспозиция — 6 часов. Для лучшего проникновения паров синильной кислоты в щели, пазы и обшивку вагонов — жидкую синильную кислоту при впуске в камеру направляют сначала в баллон, помещенный в горячую воду (82° Ц); отсюда нагретая кислота поступает под небольшим давлением через трубопроводы в камеру.

В заключение необходимо отметить еще один тип камеры, применяющийся в США для дезинсекции кип хлопка, — паровую. Паровая камера в основном мало чем отличается от танковых вакуум-камер. Различие лишь то, что действующим началом в этом случае является пар, нагнетаемый в танк. Для дезинсекции хлопковой кипы на глубину 3 дюймов считается достаточным создать в камере давление 2 атм. на 1 кв. дюйм, температура в камере —121,1° Ц, температура в кипе на глубине 3 дюймов 71—76° Ц. Экспозиция 3—3,5 минуты; летальное действие пара — не глубже 3—4 дюймов.

3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ГАЗОВОЙ ДЕЗИНСЕКЦИИ

Приступая к дезинсекции того или иного зараженного зернохранилища или мельницы, необходимо прежде всего хорошо знать свойства отравляющих газов, применяемых при газовых дезинсекциях. Не зная этого, нельзя будет сделать правильного выбора газа, который должен применяться при данных условиях.

При недостаточном знакомстве со свойствами применяемого отравляющего газа всегда можно ожидать, что дело окончится в лучшем случае недостижением желаемых результатов, а в худшем — отравлением окружающих.

Поэтому при газовой дезинсекции необходимо соблюдать следующие главнейшие условия:

а) Работами должно руководить лицо, теоретически и практически подготовленное и которому строго подчинено определенное количество рабочих и технического персонала.

б) Каждому рабочему и особенно техническому персоналу заранее даются четкие и точные задания в части его обязанностей при выполнении данной операции.

в) Перед началом работ руководитель обязан *лично* проверить, всеми ли работающими усвоены данные им задания и приняты ли необходимые меры предосторожности.

г) Перед началом работ техники должны на месте ознакомить всех рабочих и бригадиров, занятых на данной работе, с техникой и особенностями предстоящей дезинсекции, а руководитель работами — проверить, насколько хорошо рабочие и бригадиры усвоили указания и порядок предстоящих работ.

д) До момента газации руководитель работ лично проверяет, нет ли среди лиц, назначенных на данную работу, явно больных, установлена ли связь с врачебным персоналом, пожарной командой (при работах огнеопасными ОВ), насколько хорошо подготовлено помещение или иной дезинсекцируемый объект и действительно ли имеются условия, гарантирующие безопасность для окружающих от применения ОВ.

е) До начала дезинсекции руководитель обязан лично проверить, соответствуют ли требующемуся для работы ОВ наименование, качество и количество ОВ, доставленного на место производства работ.

4. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ

Общая подготовка к дезинсекции

Для газовой дезинсекции зернохранилищ в большинстве случаев применяется хлорпикрин. Другие отравляющие вещества, как, например, сероуглерод, применяются лишь в особых случаях, когда хранилище загружено зерном, которое нельзя подвергать действию паров хлорпикрина.

Цианистый водород, несмотря на многие преимущества перед другими ОВ, применяется все же редко по причине его большой опасности для работающих. Большая летучесть вызывает необходимость создания очень хорошей герметичности в обеззараживаемом помещении, что бывает затруднительно, а иногда и невозможно.

Сернистый ангидрид для дезинсекции хранилищ применяется лишь в крайних случаях, по причинам вредного действия этого газа на металлические части, малой его токсичности по отношению к насекомым, а также и технических неудобств его применения.

Смесь сероуглерода с четыреххлористым углеродом применяется в тех случаях, когда обеззараживаемое хранилище загружено зерном и находится среди густонаселенного пункта и когда нельзя использовать ни хлорпикрин, ни сернистый углерод.

Процесс газовой дезинсекции хранилища можно разбить на три этапа: проверочное обследование помещения на пригодность его для газовой дезинсекции, подготовка к дезинсекции и проведение дезинсекции.

О б с л е д о в а н и е имеет своею целью выявить возможность проведения газовой дезинсекции хранилища при данных условиях и каким именно газом, а также установить потребное количество материала и персонала для проведения дезинсекции.

Возможность проведения дезинсекции определяется следующими главными моментами: степень заражения хранилища вредителями, герметичность хранилища, характер прилегающих к нему строений — жилые, производственные и т. п. *Высокая степень заражения хранилища вредителями уже предрешает необходимость проведения именно газовой дезинсекции.* Герметичность помещения должна быть очень хорошая, т. е. пол и потолки должны быть плотными, в стенах не должно быть большого количества крупных отверстий и щелей; двери и окна должны быть в исправности и т. д.

Подполье хранилища как правило следует дезинсекцировать одновременно с помещением, причем для этого в некоторых случаях достаточно бывает вскрыть лишь несколько половиц. При невозможности произвести газовую дезинсекцию (например, при плохом фундаменте) подполья последнее следует перед дезинсекцией помещения тщательно очистить и засыпать тонким слоем извести.

Третьим моментом, определяющим возможность применения отравляющего газа, является характер местности, окружающей хранилище. Большое значение в данном случае имеет расположение близприлегающих строений и их назначение: жилые, производственные и т. д. Чрезвычайное разнообразие подобных условий, в которых может находиться хранилище, позволяет дать здесь лишь общие указания об условиях дезинсекции.

а) Нельзя применять отравляющие газы в том случае, если часть помещения занята под производство или является жилым. Применять газ в данном случае можно только при условии удаления живущих и остановки производства на все время дезинсекции (до окончания вентиляции всего здания). Нельзя также применять газовые средства для дезинсекции помещений с плохой герметичностью, если они находятся ближе 200 м от жилых и производственных помещений. При наличии сильного ветра газ из такого помещения будет обязательно выходить и может вызвать несчастные случаи среди людей и животных, находящихся в помещениях ближе 200 м от места дезинсекции.

Обеззараживаемое помещение, хорошей или средней герметичности, должно отстоять от прилегающих к нему жилых и производ-

ственных строений не менее чем на 40—100 м при дезинсекции его сероуглеродом и на 30—50 м — при других ОВ.

б) Во время экспозиции (время, в течение которого газ находится в помещении) вблизи обеззараживаемого помещения не должны находиться люди и животные; расстояние в данном случае устанавливается, соответственно погоде и направлению ветра, 50 м и более. Именно из этих соображений начало экспозиции обязательно следует приурочивать ко времени наименьшего движения, имея при этом в виду, что утечка газа из помещения достигает наибольшей силы через 2—3 часа после начала экспозиции и значительно ослабевает через 12—16 часов.

Последним моментом обследования является выявление потребного количества материалов и персонала для дезинсекции. С этой целью вычисляется кубатура помещения, после чего остается только обратиться к соответствующим дозировкам ядов и нормативам, чтобы определить потребность в ядах и персонале для проведения данной работы.

Подготовка к дезинсекции слагается из следующих основных моментов: расстановка сил, заготовка ядов, очистка от мусора и улучшение герметичности помещения, принятие мер предосторожности.

а) Каждому участнику в проведении дезинсекции заранее поручаются определенные функции и даются точные и четкие указания по их выполнению.

б) Отравляющие вещества соответствующим образом подготовляются (раскупоривание, отвешивание и т. д.).

в) Помещение тщательно очищается от просыпи и мусора; все отверстия и щели в помещении тщательно заделываются с помощью кирпичей, фанеры, досок, бумаги, глины и т. д. Все двери (за исключением выходной), оконные рамы и косяки проклеиваются полосками бумаги; окон и дверей при этом не запирают для того, чтобы при последующей вентиляции их можно было открыть, не входя для этого внутрь помещения.

Заделке отверстий и щелей уделяется сугубое внимание. Если предполагается одновременно обеззараживать и подполье, то вскрывается несколько половиц; если подполье не обеззараживается, после очистки его щели в полу промазывают глиной. Тонки печей и трубы также тщательно закрывают и замазывают глиной.

г) Население близприлегающих строений предупреждается о проводимой дезинсекции устно и путем расклейки соответствующих плакатов-надписей.

д) Для оказания помощи в случае отравления при дезинсекции устанавливается связь с ближайшим врачебным пунктом.

е) При работе с огнеопасными веществами (сернистый углерод) устанавливается связь с ближайшей пожарной охраной (см. стр. 499).

ж) Затем руководитель лично выставляет посты для охраны дезинсекцируемого помещения и проверяет готовность персонала к производству газовых работ.

Дезинсекция сернистым ангидридом

Для дезинсекции помещений сернистым ангидридом берется обыкновенная комовая сера и размельчается так, чтобы получились кусочки величиной не больше лесного ореха. Размельчение серы необходимо производить вне помещения, разбивая ее в мешке или в деревянном ящике. В помещении, предназначенном для окуривания, насыпается в разных местах пола слой песка или земли толщиной 5—10 см, шириной и длиной в 75 см. На такие кучи кладут листы железа с загнутыми на 5—7 см вверх краями (противни). На дно их также насыпается слой песка толщиной 1—2 см; на песок кладутся горящие угли, а на угли уже насыпается размельченная сера. Серу можно насыпать в противни и без углей, но в этом случае к ней желательно прибавить 3—5% селитры, так как без селитры сера будет загораться плохо.

При отсутствии селитры можно воспользоваться денатурированным спиртом или керосином (но не бензином), которыми нужно немного смочить серу. Зажигание производится с помощью небольшого количества тонких лучин, положенных заранее на серу.

Зажигание нужно производить не менее чем двум человекам в противогазах. Если сера подожжена хорошо, она сейчас же начинает дымиться, и от ее горения появляется голубой огонь. При появлении огня необходимо сейчас же уйти из помещения, закрыть за собой дверь и замазать в ней глиной все щели.

Помещение оставляется в таком закрытом виде на 24—36 часов. По окончании этого срока открываются двери и окна и производится проветривание помещения.

По окончании проветривания производится вторичное тщательное обметание стен, окон и потолка, сор сжигается.

Сера для окуривания порожних помещений берется из расчета по 80 г на 1 м³ окуриваемого пространства.

Меньшая дозировка (60 г) берется в том случае, если помещение очень хорошей герметичности.

Дезинсекция жидким сернистым газом

Для дезинсекции пустых силосов с успехом можно применять жидкий сернистый газ. Работа этим способом производится следующим образом.

Сначала герметизируют снизу воронку силоса и все другие стороны, имеющие сообщение с другими силосами и с галереями элеватора; люк силоса в верхней галерее заделывается листом железа, в котором пробивается отверстие для ввода шланга. Затем баллоны с жидким сернистым газом вносят в надсилосные помещения и устанавливают на весы около люка силоса, подлежащего дезинсекции. Весы выравнивают, и полученный вес записывают. После этого, отвернув головку баллона, отвинчивают запорную гайку сбоку маховичка и присоединяют при помощи другой гайки штуцер, а к последнему прикрепляется проволокой резиновый

шланг длиной 2—3 м; второй конец шланга следует соединить с короткой металлической трубкой, которую на конце необходимо сплюснуть до просвета в 4—5 мм; конец шланга с наконечником опускается через заранее приготовленное отверстие в листе железа, которым заделан люк силоса.

После того как проделаны все указанные подготовительные работы, в баллоне открывают вентиль и сернистый газ начинают выпускать в силос. Весы при этом должны быть открыты. По израсходовании соответствующего количества жидкого сернистого газа, выпуск его из баллона прекращают, шланг вынимают из люка, отверстие заделывают глиной или паклей.

В таком положении обеззараженный силос остается на 24 часа, а затем хорошо вентилируется.

Дозировка жидкого сернистого газа берется в два раза больше против серы, т. е. по 120—160 г на м³.

Дезинсекция сероуглеродом

Осведомленность участников дезинсекции об огнеопасности сероуглерода является основным условием, при котором допускается производство дезинсекций этим газом. Руководящий персонал, кроме того, должен хорошо знать правила обращения с сероуглеродом (см. стр. 221).

Помещение, предназначаемое к дезинсекции сероуглеродом, подготовляется обычным порядком (см. «Общая подготовка к дезинсекции», стр. 324). Главное внимание при подготовке уделяется на устранение возможности воспламенения и взрыва паров сероуглерода. Поэтому п р о в е р к а выполнения подготовительных работ и готовности помещения к дезинсекции *производится руководителем лично*.

После окончания общих подготовительных работ в помещении расставливают противни или чашки. Последние предназначаются для наливания в них сероуглерода, который впоследствии должен будет испариться и, заполнив своими парами помещение, оказать нужное действие на вредителей. Весьма важно создать в помещении необходимую концентрацию паров сероуглерода в кратчайший срок (1—2 часа); для этого рекомендуется наливать сероуглерод в посуду слоем не больше 4—5 см, чтобы ускорить его испарение.

Противни или чашки, если возможно, размещают не на полу, а на полках, окнах и т. д., на высоте 1—1,5 м, причем они должны быть расставлены на видном месте и равномерно по всему помещению. При дезинсекции бетонных помещений (складов) сероуглерод просто выплескивается на стены.

После того как помещение будет подготовлено для дезинсекции, руководитель производит лично проверку выполнения подготовительных работ, а именно: насколько хорошо достигнута герметичность здания, нет ли в помещении нагретых предметов и печей, обрезаны ли снаружи провода телефонной, силовой и элек-

троосветительной сети (рис. 218); все ли заготовлено для разливки и подноски сероуглерода и открыта ли бочка с последним, стоят ли на постах лица, охраняющие место работ, в соответствующей ли обуви персонал, все ли имеют противогазы и отобраны ли спички, зажигалки, папиросы, предупреждена ли ближайшая пожарная охрана о предстоящей дезинсекции и хорошо ли налажена с нею связь, хорошо ли установлена связь с медицинским пунктом, заготовлен ли материал для промазки выходной двери и т. п.

По окончании проверки руководитель намечает несколько человек для разливки сероуглерода в противни, причем к каждому из них прикрепляется по два человека для подноски сероуглерода; разливку производят не менее чем двое (для взаимопомощи на случай аварии).

Затем дается распоряжение о начале зарядки. Находящиеся у бочки с сероуглеродом (1—2 человека) быстро наполняют послед-

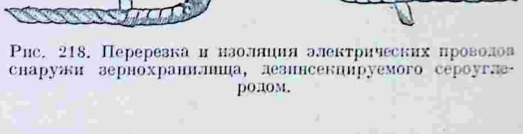


Рис. 218. Перерезка и изоляция электрических проводов снаружи зернохранилища, дезинсектируемого сероуглеродом.

ним ведра, которые немедленно же накрываются мокрыми мешками и передаются подносчикам. Получив ведро с сероуглеродом, подносчик быстро идет в помещение, передает его здесь разливальщику и возвращается за следующим ведром. Если все налажено четко и работы производятся быстро (но не суетливо) и если персонал имеет соответствующий опыт, то разливку сероуглерода можно закончить в течение 20—30 мин. Разливку в противни начинают производить обязательно с конца помещения, противоположного выходной двери; таким образом разливальщики будут постепенно продвигаться во время работы к выходу. Окончив разливку, люди быстро выходят из помещения, закрывают дверь и замазывают ее глиной. Ни в коем случае не допускается забивать при этом в дверь гвозди или запирать ее на внутренний замок: образующаяся в это время иногда искра может вызвать воспламенение паров и взрыв.

Экспозиция продолжается от 24 до 48 часов, смотря по тому, насколько герметично здание.

Проветривание помещения после его дезинсекции длится от 3 до 8 часов (смотря по погоде), причем нужно стараться создать в помещении сквозняк.

Дезинсекцию следует производить в помещении при температуре не ниже +10° Ц в теплую, безветренную погоду; в противном случае сероуглерод будет испаряться очень медленно, и результаты дезинсекции будут очень слабые.

Дозировка сероуглерода берется почти всегда по 100 г на 1 м³ обрабатываемого помещения. Меньшая доза (80 г) берется при наличии очень хорошей герметичности помещения (см. табл., стр. 380).

Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом

Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом проводится совершенно таким же порядком, как и чистым сероуглеродом, за исключением того, что в этом случае нет надобности соблюдать все противопожарные меры, так как эта смесь не воспламеняется. Это не означает, однако, что при данной дезинсекции вовсе исключаются такие, например, меры предосторожности, как выключение электрических проводов, тушение печей водою, запрещение курения и т. д. Необходимо всегда учитывать, что здесь могут произойти всякие случайности, поскольку в смесь входит сернистый углерод и расслоение составных частей при испарении весьма возможно.

Дозировка смеси — от 225 до 275 г на 1 м³ или составных частей смеси: сернистого углерода — от 45 до 55 г на 1 м³ и четыреххлористого углерода — от 180 до 220 г на 1 м³.

Дезинсекция хлорпикрином

Перед дезинсекцией хлорпикрином помещение так же хорошо подготовляется, как и при применении других отравляющих газов (см. «Общая подготовка», стр. 324).

Особое внимание при дезинсекции хлорпикрином должно быть обращено на устранение возможности отравления окружающих. Следует помнить, что этот газ тяжелый и поэтому легко задерживается в ямах, канавах, а также и заборами, стенами близко расположенных домов и т. д. Из подобных закоулков хлорпикрин сравнительно быстро улетучивается только при наличии достаточного ветра и сквозняков. Ввиду малой скорости испарения хлорпикрина (см. на стр. 226) его обычно не разливают в противни, а разбрызгивают в окуриваемом помещении снаружи (рис. 219) или внутри при помощи опрыскивателя автомакс с наконечником, разбивающим струю хлорпикрина в пыль. В этих случаях соответствующее количество хлорпикрина наливается прямо в опрыскиватель и в последний накачивается воздух. После этого не менее чем два человека, надев противогазы и поместив опрыскиватели на спину, входят в зернохранилище и производят там распыление хлорпикрина, распределяя его по возможности равномерно по всем стенам и в воздух, не допуская при этом образования луж и потеков по стенам.

Разбрызгивание хлорпикрина производят иногда и снаружи, через какое-нибудь подходящее или специально просверленное отверстие в двери или оконной раме. При этом способе разбрызги-

вания хлорпикрина все двери замазываются или заклеиваются. Отверстия после того, как разбрызгивание хлорпикрина через них окончено, немедленно замазываются или заклеиваются.

Хлорпикрин можно, наконец, просто выплескивать (равномерно) на стены и на пол, если они деревянные и не оштукатурены.

Этот способ применяется в тех случаях, когда приходится расходовать большие количества хлорпикрина (0,5—2 т) сразу в одно помещение. Это вполне понятно, если учесть то обстоятельство, что введение хлорпикрина снаружи неизбежно ведет к образованию внутри помещения больших луж хлорпикрина и к попаданию его в подполье, а это надолго консервирует помещение впоследствии. Применение же хлорпикрина путем разбрызгивания из опрыскивателей внутри помещения совершенно исключается, так как в этом случае неизбежно будут вызваны отравления среди работающих внутри помещения. Отравления произойдут благодаря всасыванию паров хлорпикрина в кожу работающих, которые будут вынуждены находиться в помещении несколько часов. При работе с хлорпикрином наблюдались сильные ожоги кожи с острым ее воспалением; в особенности это часто отмечалось в 1934—1936 гг. на юге при работах в жаркую погоду выше 30° Ц. Пользоваться этим способом для дезинсекции пустых помещений следует лишь в крайних случаях, когда все другие способы отпадают, и при условиях, если:



Рис. 219. Введение хлорпикрина в помещение снаружи, через отверстия в двери.

а) помещение имеет деревянный, бетонный или каменный пол (только не земляной);

б) помещение выше средней сухости;

в) помещение может быть предоставлено для дезинсекции на срок не менее 15 дней (чтобы осталось достаточно времени для проветривания его перед загрузкой);

г) наружная температура воздуха не будет падать ниже +15° Ц за весь период дезинсекции (10—15 дней);

д) обеспечена хорошая вентиляция и возможность делать сквозняки.

Если эти условия отсутствуют надо отказаться от газации и ограничиться механической очисткой и влажной дезинсекцией.

Разливку хлорпикрина надо делать из кружек, выплескивая его непосредственно на стены помещения, на высоте 1,5—2 м возможно равномернее с таким расчетом, чтобы стекающий хлорпикрин не доходил до пола и не попадал в подполье.

Кружки должны иметь длинные ручки, чтобы работник, разливающий хлорпикрин, не обливал себя жидкостью. При этом способе разливки вся операция протекает в течение 15—20 мин., вместо 4—6 час.

Во избежание большой адсорбции хлорпикрина, что бывает почти неизбежно при разбрызгивании его на стены, крайне желательно разбрызгивать хлорпикрин на специально развешанные мешки. Для ускорения работ мешковину иногда просто смачивают в посуде с хлорпикрином, а затем развешивают в заранее намеченных местах. Преимущество этого способа: быстрота зарядки, скорое испарение хлорпикрина, меньшая адсорбция газа стенами и полом и кратковременность последующей вентиляции.

Предлагавшиеся до сих пор специальные аппараты для быстрого испарения хлорпикрина громоздки, мало эффективны, а иногда и несколько опасны (если связаны с подогреванием до значительной температуры хлорпикрина).

Окуривание помещения хлорпикрином продолжается трое суток. Проветривать помещение после окуривания приходится иногда несколько суток, особенно в сырую погоду. Ввиду того что хлорпикрин испаряется медленно, окуривание им надо производить в теплую погоду, не меньше чем +15° Ц. В прохладную и пасмурную погоду жилое или производственное помещение после вентиляции следует обязательно протопить, затем закрыть на 1 сутки и вновь проветрить. Хлорпикрин, поглощенный сырыми стенами и предметами, выделится и улетучится в этом случае полностью; иначе впоследствии могут быть отравления. Особенно большую осторожность следует соблюдать при дезинсекциях элеваторов. Хлорпикрин из таких зданий улетучивается быстро только в жаркую или ветреную погоду; в холодную и пасмурную погоду вентиляция требует очень большого времени.

Дозировка: 15—20 г на 1 м³; 25—30 г на 1 м³ при плохой герметичности.

Влажно-газовая обработка зернохранилищ раствором хлорпикрина в керосине (кергазом)

Обработка хранилищ раствором хлорпикрина в керосине (кергазом) производится следующим образом.

Сначала зернохранилище тщательно очищается от просыпи и мусора; затем в нем заделываются все крупные щели, закрываются окна и т. п. Не соблюдая особой тщательности в заделке

щелей, следует, однако, создать некоторую герметичность помещения для того, чтобы хлорпикрин имел возможность задержаться на некоторое время. Затем готовят раствор хлорпикрина в керосине. В опрыскиватель автомакс наливают 1 кг хлорпикрина, затем добавляют в него 10 кг керосина и 200 г нефти (прибавление нефти желательно, но не обязательно). После этого завинчивают насос опрыскивателя и производят накачивание воздуха. Если все количество раствора, намеченное к расходованию, не вмещается в один опрыскиватель, то последних желательно взять два-три для более быстрого окончания работ, что весьма важно для результатов дезинсекции.

Приготовленный раствор разбрызгивают по стенам всего обеззараживаемого помещения; при этом весьма важно, чтобы раствор попадал в щели и пазы, так как только в этом случае действие раствора будет полное. После разливки раствора помещение закрывают и в таком виде оставляют на 1 сутки. По истечении этого срока помещение вскрывают, проветривают и обметают. Работа производится в противогазах. Расход раствора — 50 г на 1 м².

Дезинсекция цианистым водородом

Дезинсекция цианистым водородом допустима при условиях нормальной сухости помещения и теплой погоды: +15—18° Ц, так как при иных условиях цианистый водород впитается в больших количествах в увлажненные части помещения и отдаваться ими будет медленно, что впоследствии может вызвать отравления работающих.

При дезинсекции цианистым водородом помещение подготовляется обычным порядком (см. «Общая подготовка к дезинсекции», стр. 324). Заделка отверстий и щелей в помещении производится особенно тщательно, иначе могут быть два последствия: первое — массовое отравление людей и животных, проходящих близ газируемого помещения, и второе — недостижение желательных положительных результатов в силу ослабления концентрации газа в помещении. Поэтому в помещении заклеиваются или промазываются тщательнейшим образом все окна, двери, вентиляционные отдушины, топки печей и прочие отверстия, через которые возможно проникновение цианистого водорода наружу. Окон запирать не следует, чтобы во время вентиляции их можно было легко открыть снаружи, не входя в помещение. Незамазанных дверей должно остаться столько, чтобы их было вполне достаточно для выхода из отдельных, *хорошо изолированных друг от друга* частей помещения.

После того как подготовка помещения закончена или подходит к окончанию, приступают к другим подготовительным работам, а именно:

1) разбивка на мелкие куски и развеска цианистой соли;

2) проверка крепости необходимых для получения газа глиняных банок или кадок;

3) разливка серной кислоты и воды в банки (кадки);

4) раскладка около банок с раствором кислоты отвешенных свертков с цианистой солью;

5) заготовка достаточного количества полос бумаги, глины или замазки для оклейки и обмазки дверей снаружи после выхода из газируемого помещения.

Дробление цианистой соли должно происходить в закрытом отдельном помещении с вытяжным шкафом или с мощным вентилятором; работающие должны быть снабжены резиновыми перчатками и специальными респираторами. Соль дробится на куски весом не более 50—100 г. Размельченная соль развешивается на порции весом от 1 до 3 кг (в зависимости от величины банок или кадок, предназначаемых для получения газа), которые завертываются в продырявленные листы газетной бумаги; если свертки очень большие, их можно обернуть сверх бумаги еще марлей. Развешенную соль оставляют в свертках в отдельном помещении до того момента, когда все работы внутри помещения, подготовляемого к дезинсекции, будут окончены.

Для получения цианистого водорода лучше всего брать большие глиняные банки (опарницы, корчаги) или кадочки, причем последние должны быть с совершенно крепким дном и хорошо пригнанными обручами. Величина банок должна быть емкостью до 30—50 л и во всяком случае не менее 10 л.

Банки или кадки расстанавливаются равномерно на полу газируемого помещения в 3—4 ряда; если их очень много, они на внешнем боку жирно номеруются мелом или углем (в зависимости от цвета посуды), причем номер должен быть очень четким и хорошо видным издали. Банки с первыми номерами устанавливаются у стены, противоположной к выходу; у выхода должны стоять банки с последними номерами. Число каждого номера должно проставляться по числу рядов банок, так, например: если мы имеем 3 ряда банок, то номером «первым» помечаются три банки, первые всех трех рядов, «вторым» — три вторые всех рядов и т. д.

Когда банки расставлены, в них надо налить соответствующие количества воды и серной кислоты, причем *сначала обязательно наливают воду, а уже в нее — серную кислоту.*

Когда все это проделано, приступают к последним подготовительным работам, которые состоят в следующем.

Прежде всего из помещения удаляются все люди без исключения; при этом надо проверять по списку, все ли действительно вышли.

Затем часть из них расстанавливается у открытых дверей (по 3—4 чел.) с совершенно готовыми материалами для заклейки или замазывания дверей; часть наиболее опытных и спокойных работников назначается для разноски свертков с цианистой солью; они же впоследствии опускают эти свертки в банки с раствором кислоты. Несколько лиц устанавливается на посты для наружной охраны — на период окончания работ по газации. Два лица остаются при руководителе работ для связи. *Все остальные работники обязательно должны удалиться с запретной территории.*

После того как все люди расставлены на свои места, руководитель работами проверяет подготовленное помещение и, убедившись в его полной годности для дезинсекции, отдает распоряжение о подноске и размещении свертков с цианистой солью в подготовленное для цианизации помещение. Свертки кладутся по одному около банок на расстоянии 0,5—0,7 м от них.

Когда свертки с цианистой солью разнесены по всему помещению, руководитель работами берет с собой намеченных 4—6 опытных работников и приступает к опусканию цианистой соли в банки с раствором серной кислоты.

Опускание цианистой соли производится следующим порядком. Работники становятся по два на каждый ряд у банок с № 1 и № 2, находящихся, как уже было сказано, у стены, противоположной к выходу. Руководитель работ со своим помощником становится на расстоянии 4—5 м от этих работников с таким расчетом, чтобы они их видели на всех рядах. После того как руководитель убеждается, что все готовы к началу работ, он громко отдает распоряжение: «Первые номера, опускай!» В это время все работники, стоящие на расстоянии большого шага у банок с первыми номерами, берут лежащие на полу свертки с цианистой солью и осторожно, спокойно, все сразу и согласованно, опускают их в банки с раствором кислоты; по опускании свертков работники немедленно спокойно уходят и *становятся у банок, помеченных № 3*. В то время, когда первые номера проходят мимо второй группы работников, *стоящих у банок № 2*, руководитель так же четко отдает распоряжение: «Вторые номера, опускай!» Вторые номера поступают совершенно так же, как и первые, после чего быстро отходят, становясь у банок следующего четного номера — 4. Затем руководитель отдает распоряжение третьим и четвертым номерам и т. д., сам одновременно постепенно отходит к выходу, держась все время на том же расстоянии (4—5 м) от остальных работников.

После того как все свертки опущены, люди немедленно выходят наружу. Ожидавшие у дверей лица быстрым движением захлопывают дверь, запирают ее и быстро, быстро заклеивают; заклейка двери должна производиться тремя-четырьмя лицами: первый — в верхнем косяке, второй и третий —по боковым и четвертый — наблюдающий — им в помощь.

Руководитель работ, а также все те лица, которые опускали свертки с цианистой солью, не задерживаются у выхода, а немедленно направляются в другую, изолированную от первой, часть помещения (если их имеется несколько), где они проделывают такую же работу и в таком же порядке, как в первой части помещения.

Так производится цианизация помещения, если оно одноэтажное. В том случае, если здание многоэтажное, цианизация производится, начиная с самого верхнего этажа (пусть в данном случае это будет шестой), а на втором этаже сверху (на пятом снизу) в это время должна быть совершенно приготовившаяся к работе другая бригада работников во главе с отдельным, вторым руководителем.

Вторая бригада начинает работу (опускать свертки с цианистой солью) на пятом этаже в то время, когда работа на верхнем — шестом — этаже закончена, т. е. в то время, когда там начали заклеивать дверь.

Первая бригада по окончании работ в верхнем — шестом — этаже немедленно переходит в помещение двумя этажами ниже, т. е. в четвертый, и начинает в нем работу по окончании работ второй бригады в помещении на пятом этаже. Таким образом одна бригада обрабатывает четные этажи, а другая — нечетные.

По окончании загрузки выставленная около помещения охрана остается на дежурстве до полного окончания цианизации, т. е. до окончания разгрузки (вскрытия) помещения, вентиляции, уборки посуды и оставшихся материалов. За все время дежурства к помещению никто не должен допускаться ближе 30 м за исключением руководителя цианизацией. На самом помещении должны быть обязательно прибиты большие объявления с четким изображением черепа и крупными надписями: «яд», «опасно для жизни», «близко подходить запрещается» и т. д.

В закрытом виде помещение остается на 20—24 часа; после этого, надев специальный противогаз, помещение можно вскрыть и оставить его на сутки для вентиляции.

Через 24 часа от начала вентиляции из помещения выносятся на улицу все банки и кадки и освобождаются от содержимого; последнее тут же уничтожается путем закапывания его глубоко в землю (на 1,5—1 м). По разрузке помещение снова вентилируется в продолжение 10—12 часов, и только тогда, проверив и убедившись в безопасности, его можно считать доступным для работы в нем.

Для цианизации одноэтажных помещений цианистого натра берется из расчета 10 г на 1 м³, для многоэтажных из следующего расчета; для подвального этажа — 13,25 г на 1 м³, для первого этажа — 10,75 г, для второго — 9,25 г, для третьего, четвертого и других верхних — по 8, 5 г. Цианистого калия берется на 25% больше против натра. Серной кислоты берется по весу в 2 раза больше, чем цианистого натра или калия. Воды берется по весу ровно в 1,5 раза больше, чем кислоты.

Вышеприведенные дозировки рекомендуются при том условии, если цианистый натр будет не ниже 95% и серная кислота — удельного веса 1,84. Если имеющиеся вещества окажутся ниже по качеству, тогда делается соответствующий перерасчет на процентное содержание чистых веществ, и количество их соотвественно увеличивается (см. стр. 245).

Дезинсекция зернохранилищ перегретым паром

Применение перегретого пара в качестве истребительного средства борьбы, как уже было сказано (см. стр. 210), весьма ограничено и возможно только при наличии известных условий. Тщательное соблюдение последних в данном случае особенно необходимо, поскольку мы здесь имеем дело с зараженным объектом.

Помещение вполне можно подвергнуть дезинсекции паром, если оно достаточно велико и имеет достаточное количество дверей и окон, необходимых для немедленного же удаления отработанного пара. В противном случае скопляющийся в помещении пар лишит работающего всякой возможности следить за расстоянием брандспойта от стены и за тем, чтобы не делать пропусков или, наоборот, повторений.

Затем при дезинсекции паром зараженных помещений необходимо иметь в виду, что в этом случае предварительная механическая очистка помещения имеет большое значение. При тщательно проведенной очистке из помещения удаляются просыпь, смет, мусор и т. п., а вместе с ними и значительные количества вредителей. Следовательно, действию пара в данном случае будут подвержены насекомые, оставшиеся в щелях и пазах после очистки, а также их яички, гусеницы, личинки, куколки, коконы.

Кроме того, поскольку мы здесь имеем дело с зараженным объектом, постольку и дезинсекция должна проводиться с особой тщательностью. Так, например, задержка струи пара на одной точке должна быть не менее чем в течение 5 секунд; струя пара направляется во все мельчайшие щели, расстояние брандспойта от стены должно быть строго определенным (25—30 см), температура пара у его выхода из брандспойта должна быть не менее + 85° Ц.

В остальном техника дезинсекции зараженного помещения паром остается такою же, как и описанная в главе «предупредительные мероприятия» (стр. 212).

Необходимо добавить, что очистка и химическая дезинсекция подполья помещения, как и во всех других случаях, обязательна и при дезинсекции помещения паром.

Дезинсекция товарных вагонов перегретым паром

Острая необходимость в дезинсекции товарных вагонов, сплошь и рядом являющихся источником заражения перевозимого в них зерна, ощущается с очень давних времен. К сожалению до сих пор нет ни одного разработанного и рентабельного метода, применяя который можно было бы обеззараживать товарные вагоны, не допуская в то же время их значительного простоя.

Проводимая в некоторых случаях дезинсекция паром довольно часто приносит очень мало пользы, и весьма возможно, что применяемый иногда для этих целей кипяток оказывает более положительное действие.

Пар, безусловно, обладает всеми необходимыми свойствами для умерщвления вредителей, но способ его применения при дезинсекции товарных вагонов столь несовершенен, что его положительными свойствами воспользоваться в практической обстановке часто бывает трудно.

Объясняется это тем, что товарный вагон при обеззараживании очень скоро наполняется паром, вследствие чего обрабатывающий плохо ориентируется, иногда обжигается паром, тратит очень много

времени на повторную обработку отдельных частей плоскости стен и т. д. Поэтому применять пар для дезинсекции вагонов, зараженных вредителями, можно лишь в крайних случаях, когда отсутствуют другие средства и способы.

В тех случаях, когда пар остается единственным средством борьбы в товарных вагонах, обеззараживание их производится в том же порядке, как это было описано в главе «предупредительные мероприятия» (см. стр. 213), но с еще большей тщательностью, точно выполняя рекомендованные правила и условия пропаривания.

5. ГАЗОВАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ ПОДПОЛИЙ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ

Подполье, как уже было сказано ранее, является главнейшим местом обитания и размножения вредителей в зернохранилище, и поэтому на него обращается сугубое внимание. Механическая очистка подполья, которую в большинстве случаев имеется возможность производить 1—2 раза в год, разумеется, не достигает цели, т. е. полного уничтожения вредителей. Поэтому, как правило, зараженное подполье подвергается газовой дезинсекции.

Одним из главных условий, которое требуется при газовой дезинсекции подполья, является, как мы видим, достаточная герметичность фундаментных стен снаружи. При отсутствии последних или при их разрушенности газ из подполья будет быстро улетучиваться, и дезинсекция окажется бесполезной.

Подготовка подполья к газовой дезинсекции заключается прежде всего в заделке всех отдушин, щелей, крысиных нор и т. п. как в стенах фундамента, так и внутри помещения. В некоторых случаях стены довольно низки и поэтому достаточно бывает просто присыпать к ним снаружи небольшой, но плотный валик земли; утрамбовка земли при этом обязательна.

Заливка отравляющего вещества в подполье производится двояким образом: через вскрытые половицы или через специально высверленные в полу отверстия. Целесообразность того или иного способа зависит от состояния пола. Если доски последнего ветхие и при попытке их вскрытия дело не обойдется без поломок, то для заливки ОВ целесообразнее конечно просверлить отверстия [1].

Дезинсекция производится, смотря по условиям: хлорпикрином, сероуглеродом или смесью последнего с четыреххлористым углеродом.

Дезинсекция сероуглеродом

При дезинсекции подполий сероуглеродом последний в жидком виде вводится в подпольное пространство через специально просверленные в половицах отверстия; работа производится следующим образом:

---

[1] По способу, выработанному С. И. Шороховым («Новый способ борьбы с амбарными вредителями в подпольях при помощи сернистого углерода». Москва, 1927 г.).

1. Если полы зернохранилища находятся на фундаменте выше поверхности земли, фундамент и часть стены (снаружи) должны быть присыпаны землей.

2. При обнаружении крысиных и мышиных ходов отверстия их снаружи засыпаются землей.

3. В полу пробуравливаются обыкновенным буравом отверстия диаметром от 1 до 1,5 см. Расстояние между отверстиями не должно превышать 1,5 м, [1] лучше делать по одному отверстию на 1 м².

4. Все щели между половицами надо промазать хорошо размятой глиной.

5. Когда эти работы проделаны, в отверстия вливается мерной кружкой через воронку сероуглерод, в количестве от 100 до 125 г на каждое отверстие; дыры вслед за вливанием через них сероуглерода сейчас же замазываются глиной, известью или затыкаются заранее заготовленными колышками.

6. В ближайшие к стенам отверстия вливается полуторная доза сероуглерода ввиду возможной утечки газа.

7. В том случае, если глубина подполья превышает 50 см, сверх указанной в п. 5 дозировки на каждый кв. метр подполья берется дополнительно еще по 25 г сероуглерода, вливаемого одновременно с упомянутой в п. 5 дозой.

8. Экспозиция устанавливается в пределах от 24 до 36 час., при температуре воздуха не ниже +15÷16° Ц.

9. Проветривание после окуривания следует производить в течение 12 часов, после чего в продолжение 12 часов помещение считается огнеопасным, и курение в нем не допускается.

10. Если полы достаточно высоко отстоят от поверхности земли (от 20 до 50 см), можно поднимать отдельные доски пола, примерно через каждые 10 шт., и расплескивать сероуглерод в подполье из кружки, но возможно равномернее, исходя из указанной в п. 5 дозировки. При этом доски немедленно опускаются на прежние места, щели и дыры тут же замазываются глиной; при этом способе введения сероуглерода в подполье экспозиция увеличивается до 48 часов; срок проветривания — до 24 часов; срок огнеопасности —до 24 часов после проветривания.

11. Работа по окуриванию начинается с подветренной стороны, причем каждый рабочий разливает сероуглерод лишь в два ряда отверстий, между которыми он идет.

12. После разливки сероуглерода в течение срока, указанного в п. 8, 9 и 10, никто в окуриваемое помещение не допускается, для чего устанавливается охрана. Последняя как во время производства самой дезинсекции, так и во время вентиляции должна находиться не ближе 30 м от окуренного склада.

13. По окончании дезинсекции и проветривания складов сделанные в полу отверстия забиваются деревянными гвоздями или замазываются мелом на олифе.

---

[1] В том случае, если балки пола касаются земли, отверстия необходимо сверлить в каждом промежутке между балками.

В хранилищах, построенных не на сплошном кирпичном или каменном фундаменте, а на сваях или каменных столбах, обшитых досками, окуривать подполья почти не представляется возможным ввиду очень плохой герметичности их.

Дезинсекция хлорпикрином

Газовая дезинсекция подполий хлорпикрином производится совершенно так же, как и сероуглеродом (см. выше), с той только разницей, что в этом случае нет необходимости соблюдать те противопожарные меры предосторожности, которые имеют место при дезинсекции сероуглеродом. Кроме того, при дезинсекции хлорпикрином следует иметь в виду его меньшую летучесть и большую поглощаемость влажной землей. Следовательно, вопросу вентиляции дезинсекцированного подполья в этом случае уделяется больше внимания и времени. Дозировка хлорпикрина — от 30 до 40 г на 1 м². В случае, если подполья невысокие (от 5 до 10 см), дозировка — 25—30 г на 1 м².

6. ГАЗОВАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ МЕЛЬНИЦ

В силу особых условий производства на мельницах и крупорушках обычно скопляется большое количество мучной и зерновой просыпи. Удалить последнюю отовсюду ввиду наличия в помещении массы машин, труб и т. п., конечно, не всегда возможно. Поэтому вредители зернопродуктов находятся здесь всегда в изобилии. Редкая тщательная механическая очистка уже зараженного помещения может только замедлять размножение вредителей. Последние в конце-концов размножаются в такой степени, что могут даже вызвать остановку технологических процессов производства.

Применение влажной дезинсекции на мельницах мало целесообразно, так как результаты ее совершенно ничтожны, поскольку в этом случае подвергаются обработке только стены помещения и совершенно нетронутыми остаются основные очаги размножения вредителей. Следовательно, наиболее рациональной и дешевой мерой борьбы с вредителями зернопродуктов на мельницах, крупорушках, хлебозаводах и т. п. является газовая дезинсекция.

В качестве отравляющего вещества для газовой дезинсекции мельниц используется в большинстве случаев ц и а н и с т ы й в о д о р о д. Наибольшая целесообразность применения именно этого газа в данных условиях объясняется следующим: высокая токсичность газа, безвредность его по отношению к оборудованию, безопасность в пожарном отношении и, наконец, кратковременность всего процесса дезинсекции в силу большой летучести этого газа (непродолжительная вентиляция).

Х л о р п и к р и н применяется при отсутствии цианистого водорода. К соблюдению большой осторожности при применении хлорпикрина вынуждает то обстоятельство, что действие этого газа на нежные части машин не проходит бесследно: полированные части их в сырую погоду хлорпикрин определенно портит. Малая летучесть этого газа и сильная поглощаемость его увлажненными

предметами требуют иногда очень длительного срока для вентиляции обеззараживаемого помещения.

Это обстоятельство также учитывается, так как остановка производства всегда связана с расходами и сумма последних тем выше, чем дольше остановка.

Сероуглерод в силу его большой огнеопасности для дезинсекции мельниц применяется лишь в исключительных случаях.

Но он во всех случаях может заменить цианистый водород, если применяется в смеси с четыреххлористым углеродом.

Общая подготовка мельниц к дезинсекции

Общая подготовка мельниц к газовой дезинсекции мало чем отличается от подготовки к дезинсекции порожних, обычного типа зернохранилищ (см. стр. 324). Разница лишь та, что в этом случае соблюдается еще большая тщательность в заделке отверстий и щелей, а также и в очистке помещения от просыпи и мусора. Очистке от просыпи и мусора подвергается не только само помещение, но также и машины, течки, черпачные ленты и их кожуха, кожуха жерновов, рассева, завальные ямы и т. п. Заслонки и контрольные отверстия в течках открываются, застрявшую здесь продукцию или сырье удаляют путем постукивания чем-либо по стенкам труб. Кожухи самотасок и жерновов также открывают и подвергают очистке. Промежутки между матерчатыми трубами фильтров очищаются со всей возможной тщательностью (особенно в оборудовании, почему-либо долго не действовавшем). Все машины открывают и также очищают от зерна и муки. В промежутке между конусом силоса и его обшивкой обычно тоннами скопляется зерно, причем лежит оно здесь зачастую буквально годами; кожух силосного конуса, следовательно, вскрывают в первую очередь и удаляют из него все накопившееся здесь зерно и мусор. Готовую продукцию и зерно из помещения, безусловно, удаляют. Очистку начинают с верхнего этажа мельницы; в нижний этаж переходят только тогда, когда окончена очистка этажа, выше его находящегося.

Одновременно с очисткой ведется и заделка щелей и отверстий, тоже начиная с верхнего этажа. Вентиляционные трубы снаружи закрываются и замазываются глиной. Чердачное отделение безусловно изолируется и, если оно заражено, обеззараживается отдельно. Изоляция этажей друг от друга не обязательна, но при этом необходимо помнить, что цианистый водород распространяется в помещении очень быстро и что в этом случае работы по опусканию цианистого натра в генераторы нужно будет вести впоследствии очень быстро, четко и спокойно. Оконные рамы и косяки обязательно проклеиваются полосками газетной бумаги; выбитые стекла заменяются бумагой в 2—3 слоя или фанерой. Все лишние двери тщательно закрываются и промазываются глиной, причем ни двери, ни окна при этом не запираются для того, чтобы после окончания экспозиции их можно было открыть снаружи помещения для вентиляции. Печи, если они есть, также закрывают и герметизируют.

После окончания очистки помещения и заделки всех находящихся в нем отверстий и щелей заготовляют материал для замазывания выходных дверей (глина, бумага, клей и т. п.) и помещают его вблизи последних. Затем делают тщательнейший осмотр всего помещения и проверяют при этом заделку всех возможных отверстий, отдушин, окон, дверей и т. д. Проверяют также исправность всех выходных дверей (являющихся в большинстве случаев выходом в лестничную клетку), готовность отравляющих и других веществ, готовность персонала и принятые меры предосторожности.

На этом заканчивается общая подготовка мельницы к проведению в ней газовой дезинсекции.

Дезинсекция цианистым водородом

Влажный (кадочный) способ дезинсекции

Техника и порядок дезинсекции мельниц, крупорушек, хлебозаводов и других производственных помещений те же, что и описанные для дезинсекции порожних складских помещений (см. стр. 333). Необходимо только иметь в виду, что при расчетах количества отравляющих веществ следует руководствоваться промерами ширины, длины и высоты помещения, без вычета из полученной кубатуры объема переборок, полов, машин, силосов и внутренних стен. Не принимаются во внимание эти предметы потому, что они при дезинсекции адсорбируют (поглощают) цианистый водород в довольно большом количестве и поэтому нельзя уменьшать дозу цианистого водорода за счет их объема. Это положение остается верным и в случаях применения других газов.

Необходимо соблюдать полную равномерность при расстановке генераторов и раскладывать цианнатр по возможности на видном месте, причем подход к ним должен быть совершенно свободным. Это условие необходимо соблюдать потому, что процесс опускания циановой соли в генераторы должен производиться очень быстро и без всяких задержек; всякое препятствие на пути от генератора к выходу может вызвать падение человека, опускавшего соль в генератор, и стать, таким образом, роковым для него или вызвать аварию работы.

Для закладки цианистой соли в генераторы выделяются обычно две бригады. После того как все будет окончательно подготовлено и каждый член бригады ознакомится с расположением тех генераторов, в которые он должен будет заложить свертки с цианистой солью, можно приступать к так называемой зарядке.

Техника проведения этой части работ описана выше (см. «Дезинсекция помещений цианистым водородом», стр. 333), где указаны также и дозировки отравляющих веществ.

По окончании экспозиции, что желательно приурочивать к 4—5 час. утра, открывают (обязательно в специальных противогазах) двери и окна, причем открывать их следует снаружи, и обязательно начиная с верхнего этажа. Нескольких открытых окон в противо-

положных стенах помещения вполне достаточно для того, чтобы основная масса газа улетучилась в течение 2—3 час. После этого можно открыть еще несколько окон и через 4—5 час. войти в помещение и открыть все остальные окна и двери. При хорошей погоде и сквозняке в помещении цианистый водород улетучивается в течение 12—18 час. Однако, прежде чем входить в помещение без противогаза, необходимо определить концентрацию газа; способ определения указан в главе «Дегазация» (см. стр. 411).

По окончании вентиляции из помещения осторожно выносят генераторы. Осторожность необходима потому, что в генераторах обычно всегда остается то или иное количество цианистой соли, не вступившей в реакцию с раствором кислоты. Реакция, однако, наступает немедленно, как только раствор в генераторе будет потревожен (поэтому уборку следует производить только в противогазах).

Удаленные из помещения генераторы освобождаются, и все содержимое их закапывают в глубокую яму (не менее 1 м).

Если генераторы желают сохранить, то их надо хорошо промыть сначала чистой водой, а затем однопроцентным раствором марганцевокислого калия. Последнее обязательно для нейтрализации паров цианистого водорода, находящегося в стенках генераторов. Если этого не сделать, то в местах, где будут сложены такие генераторы, могут произойти отравления людей и животных.

Если же генераторы не представляют ценности, их лучше уничтожить, закопав в землю вместе с содержимыми в них остатками после реакции.

Если нужно ускорить полнейшее удаление газа из помещения, тогда производят нейтрализацию газа парами формалина. Производится это следующим образом: после того как основная масса газа будет удалена (5—6 час.), в помещении закрывают окна и развешивают мешки, смоченные в формалине. Формалина (40-процентного) берется двойное количество против взятой при дезинсекции дозы цианистой соли (по весу). Затем закрывают двери и оставляют помещение в таком виде на 10—20 час. После этого помещение вскрывают и открывают в нем все окна и двери для удаления паров формалина.

Сухой способ дезинсекции (циаплавом)

Помещение считается пригодным для дезинсекции циаплавом, если оно позволяет достигнуть необходимую герметичность и находится не ближе 30 м от жилых и других строений; старые ветхие и щелеватые помещения дезинсекцировать циаплавом нельзя.

Подготовка помещения для дезинсекции циаплавом проводится в том же объеме и порядке, который был описан для работ при газовой дезинсекции (см. стр. 324); генераторы и серная кислота не требуются.

В первую очередь удаляют из помещения зерно, зернопродукты, отходы и воду (баки, пожарные кадки и т. д.). После этого производят тщательную очистку всего помещения и находящихся в нем механизмов, особое внимание при этом должно быть уделено на

бездействующие течки, самотаски, кожуха, фильтры и. т. п. места, в которых обычно скопляется масса отходов и просыпей. Заслонки и крышки в течках, самотасках и в корпусах машин оставляют открытыми (для лучшей циркуляции газа в малодоступных местах). Затем помещение тщательно герметизируют бумагой, глиной, фанерой и др. материалами. Одновременно определяется влажность воздуха в помещении (психрометром Августа) и если последняя окажется менее 9 мм в абсолютном выражении, то за 1—2 часа до начала цианизации необходимо произвести искусственное увлажнение путем разбрызгивания гидропультом горячей воды по полу. Если в помещении имеются мешки, кули, брезенты и т. п., то их необходимо развесить; влажная тара перед этим должна быть просушена. Через 1—2 часа снова проверяют влажность, удаляют с пола неиспарившуюся воду и производят проверку подготовительных работ и наличия материалов: расчеты потребного цианплава, герметичность помещения, охрану, готовность медицинской помощи, наличие противогазов, закладку контрольных проб с вредителями и т. п.

После этого производят вскрытие барабанов с цианплавом и развеску последнего (и то и другое выполняется в противогазах). Развеска цианплава на отдельные дозы производится с той целью, чтобы в каждом помещении (кладовка, этаж, отделение, площадка, лестница и т. д.) заранее было заготовлено необходимое здесь количество цианплава.

Потребное количество цианплава устанавливается из расчета 100—125 г на 1 м³ помещения при экспозиции 72 часа (см. цианплав, стр. 248). Распределение цианплава по помещению производится применительно к условиям. Так, например, при дезинсекции пятиэтажного помещения цианплав распределяется из расчета: I этаж—120 г на 1 м³, II этаж—110 г, III этаж—100 г, IV этаж—90 г и V этаж —80 г. Делается это потому, что пары синильной кислоты очень легки и быстро улетучиваются из нижних этажей в верхние (если они сообщаются между собой). Как только цианплав будет расфасован и в бидонах или в жестяных банках распределен по соответствующим помещениям, весь лишний персонал удаляется, и намеченные заранее бригады приступают к рассыпанию цианплава в помещении.

Состав бригады, как правило, должен быть не менее 3 человек: 1 — для рассыпания цианплава, 1 — для разравнивания и 1 —для связи; при больших объемах работ состав отдельной бригады увеличивается до 4 чел. (не более). Иначе говоря высказанное выше правило о возможно большем сокращении числа лиц, производящих зарядку помещения, должно оставаться в силе. При обработке многоэтажных зданий организуют две бригады, причем одна бригада обрабатывает четные этажи, другая нечетные (начиная с верхних).

Работа производится примерно в следующем порядке. По сигналу руководителя работ бригада, находящаяся на шестом этаже, быстро рассыпает цианплав по полу и затем помощью деревянных

лопат разравнивает его возможно тонким слоем. Закончив эту операцию, бригада немедленно опускается в четвертый этаж, а в этот момент, опять-таки по сигналу руководителя, начинает работу ожидавшая наготове бригада на пятом этаже. Закончив здесь работу, бригада направляется в третий этаж и ожидает окончания работ бригады на четвертом этаже.

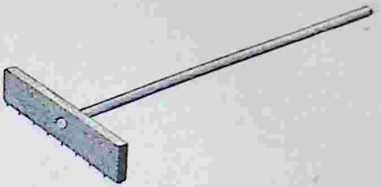


Рис. 220. Приспособление для разравнивания цианплава по полу дезинсекцируемого помещения.

В таком порядке обрабатываются все этажи здания. После обработки бригады немедленно же покидают помещение.

Убедившись в том, что в помещении никто не остался (проверкой состава бригад), руководитель запирает дверь и ее тотчас же герметизируют помощью глины или бумаги и клея.

При рассыпании цианплава необходимо следить за равномерным его распределением, а также и за тем, чтобы он попал в места, излюбленные вредителями, т. е. в углы, тесные и темные закоулки и т. д. Сыпать цианплав в течки самотаски, рассева и т. п. — категорически воспрещено. Равномерное распределение цианплава

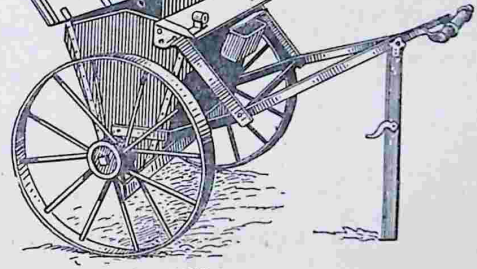


Рис. 221. Прибор ВДП-1 для рассыпания цианплава в складах.

лучше всего достигается путем выравнивания его очень простым приспособлением, применяемым для собирания снега (рис. 220). Это приспособление надо с нижней стороны доски снабдить 5—8 вбитыми гвоздями с таким расчетом, чтобы во время работы этим

приспособлением между нижней стороной доски и полом оставался просвет в 2—3 мм.

Рекомендуемая для рассыпки цианплава машина ВДП-1 (рис. 221) может быть использована очень ограниченно и лишь в помещениях, не имеющих оборудования монтированного на полах. Эта машина в нижней ее части (вдоль просвета) должна быть снабжена полотнищами, доходящими почти до пола, чтобы препятствовать пылению высыпающегося цианплава.

Для работы в многоэтажных зданиях (мельницы, крупозаводы, элеваторы) эта машина почти непригодна без ее усовершенствования для этой цели.

По окончании зарядки и герметизации выходов помещение оставляется под охраной на 3 суток. По истечении этого срока открывают снаружи несколько заранее оставленных незапертыми окон, а через 1—2 часа, когда основная масса газа улетучится, входят в помещение и открывают все остальные окна, двери, вентиляторы и т. д.

Вскрытие помещения производится в соответствии с обычными правилами, т. е. в присутствии руководителя работ в противогазах и обеспеченной подачи немедленной медицинской помощи в случае необходимости.

Через 5—6 час. приступают к уборке остатков цианплава (обязательно в противогазах). Собранные в ведра с помощью метел, совков и лопат остатки цианплава подвергаются сначала обезвреживанию, а затем закапываются в землю (на глубину 1 м и не ближе 50 м от ближайшего водоема или колодца). Обезвреживание остатков цианплава производится путем заливки их раствором железного купороса (2 кг купороса и 15 л теплой воды). После этого помещение снова проветривается в течение 5—10 или 20 час., в зависимости от погоды, причем для окончательного удаления газа из машин, труб и других укромных мест мельница или элеватор пускаются на холостой ход на 1—2 часа. Сдача помещения в эксплоатацию после дезинсекции допускается только после того, как бензидиновой пробой будет установлено отсутствие в нем синильной кислоты (см. стр. 411).

В случае, если, несмотря на длительность вентиляции, пары синильной кислоты не удается удалить полностью (например, во время сырой или прохладной погоды) или когда требуется быстро сдать помещение в эксплоатацию производят химическую дегазацию (см. стр. 392).

Результаты дезинсекции определяются по контрольным пробам, заложенным перед дезинсекцией в помещении.

Дезинсекция хлорпикрином

Дезинсекция мельниц хлорпикрином производится в случае отсутствия цианистого водорода. Объясняется это тем, что технический хлорпикрин, помимо оказывания им вредного действия на полированные части машин (особенно увлажненных), обладает

еще одним отрицательным в данном случае свойством — недостаточной летучестью. Для полного удаления его паров из дезинсецированного помещения при пасмурной и холодной погоде требуется иногда значительный промежуток времени, особенно в тех случаях, когда мельница находится в окружении высоких и близко расположенных к ней строений; если последние являются жилыми, то могут быть и отравления окружающего населения при выпуске газа.

О том, насколько серьезными могут быть последствия неосторожного применения технического хлорпикрина свидетельствуют следующие выдержки из акта, составленного после дезинсекции одной из мельниц в 1936 г.

«Сита металлические на буратах в количестве 10 штук пришли в негодность.

Шлифовальные камни, чугунные опалубки и сетки пробных листов, а также металлические части шелушильных камней, покрыты сплошным слоем ржавчины.

Сита на планзибах из листового железа в количестве 25 штук покрыты слоем ржавчины.

Самотасочные трубы, ковши, болты, шнеки, закрома железные над падди-машинами и шлифовальные камни покрыты ржавчиной.

Падди-машины в количестве 5 шт., состоящие из 15 днищ (листовая сталь), покрылись сплошной ржавчиной.

Вальцовочные валы в количестве 55 шт. покрыты ржавчиной, вследствие чего требуется их шлифовка».

Для того чтобы избежать подобных разрушений и порчи машинного оборудования при использовании обычно применяемого технического хлорпикрина — дезинсекцию мельниц следует проводить особенно осторожно и учитывать при этом все факторы, могущие вызвать вредные последствия.

Приступая к дезинсекции, необходимо прежде всего выяснить на ближайшей метеорологической станции перспективы на выпадение осадков и о температуре, учитывая, что хлорпикрин наиболее сильно коррозирует металлы во влажной атмосфере; на влажность воздуха надо обращать особое внимание и ни в коем случае не допускать дезинсекцию при относительной влажности воздуха выше: 70—75% при 12—20° Ц, 60—65% при 20—25° Ц, 50—55% при 25—30° Ц. С увеличением влажности, а также температуры и экспозиции степень коррозии увеличивается.

Нельзя также производить дезинсекцию, если температура наружного воздуха на это время предполагается ниже 12° Ц.

В случае неожиданного выпадения осадков непосредственно перед началом вскрытия и вентиляции помещения, последнюю, необходимо отложить до улучшения погоды, но не более, чем на 1 сутки.

Если же выпадение осадков грозит принять затяжной характер, то вскрытие помещения производится немедленно, так как при этих условиях влажность воздуха с течением времени будет все более и более повышаться.

Для окончательного удаления остатков газа из машин, рассевов, норий и т. п. механизмов — последние после вентиляции обычно пускаются на 1—2 часа на холостой ход. Из этих соображений необходимо, до начала дезинсекции, тщательно проверить исправность всего оборудования мельницы и произвести особенно тщательную очистку всех мест, где возможны скопления продукции и отходов; основная масса газов задерживается после вентиляции именно в отходах и мусоре.

Металлическое оборудование, которое можно без труда удалить из помещения, например вальцы, сита рассевов, запасные сита и т. п., необходимо вынести и впоследствии дезинсецировать отдельно цианистым водородом или в крайнем случае сероуглеродом. Все ответственные детали машинного оборудования, которые будут подвергнуты действию хлорпикрина, должны быть смазаны густым тавотом. Особенно серьезное внимание при этом должно быть уделено подшипникам, ползунам, мелким деталям, шлифованным поверхностям машин и т. п. местам, где появление ржавчины вовсе недопустимо. Слой тавота должен быть не менее 2—3 мм. Применять жидкое машинное масло также допустимо, но последнее должно быть нейтральным или щелочным. По окончании дезинсекции масло немедленно снимается тряпками.

Помещения для главного мотора и для механической мастерской дезинсецировать хлорпикрином нельзя ни при каких условиях. Поэтому они должны быть очищены и хорошо изолированы от проникновения в них паров хлорпикрина.

В остальной части техника дезинсекции мельниц хлорпикрином в основном проводится так же, как это было описано для дезинсекции помещений (стр. 330). Необходимо лишь отметить, что по окончании вентиляции и удаления тавота с машинного оборудования предприятие должно быть пущено на 1—2 часа на холостой ход и уже после этого на полную рабочую нагрузку под ответственным наблюдением руководителя работами по дезинсекции. Выпуск первой продукции и отходов должен быть обязательно взят под контроль, подвергнут исследованию на присутствие остатков хлорпикрина, и только после этого, руководствуясь соответствующими инструкциями, продукция и отходы могут быть выпущены по назначению.

Выпаривание хлорпикрина при дезинсекции мельниц производится путем его разбрызгивания из автомаксов; в крупных же объектах целесообразнее смачивать им и развешивать в заранее намеченных местах мешки, начиная с верхних этажей. В последнем случае соответствующее количество хлорпикрина должно быть заготовлено заранее для каждого этажа в отдельности (и быть на месте); подносить хлорпикрин в ведрах с улицы или с других этажей нельзя. Расход хлорпикрина при дезинсекции мельниц следующий: для изолированных этажей (помещений) 25—30 г на 1 м³. В помещении с сообщающимися между собой этажами: пятый этаж — 45 г на 1 м³, четвертый — 35 г, третий — 30 г, второй — 20 г, первый — 20 г на 1 м³.

Распределение должно быть в общем таково, чтобы в среднем было 30 г на 1 м³.

Больший расход в верхних этажах делается потому, что этот газ в силу своей тяжести стекает из верхних этажей в нижние. Экспозиция не более 70 часов. Увеличение концентрации хлорпикрина вызывает пропорциональное увеличение степени коррозии. Опасность коррозирования машинного оборудования мельниц во время дезинсекции может быть в значительной степени устранена предварительной нейтрализацией хлорпикрина.

Дезинсекция сероуглеродом

Сернистый углерод для дезинсекции мельниц и вообще каких-либо производственных предприятий используется редко в силу своих огнеопасных свойств[1].

Если тем не менее решено произвести дезинсекцию этим газом, то проводится она так же, как дезинсекция порожнего зернохранилища. Подготовка ведется тем же порядком (см. «Газовая дезинсекция помещений», стр. 324, «Газовая дезинсекция мельниц» и «Общая подготовка к дезинсекции», стр. 340). Основное внимание при этом уделяется, конечно, устранению тех факторов, при которых может произойти воспламенение (см. стр. 221).

Выключение проводов, находящихся под напряжением электрического тока (осветительные, телефонные, звонковые), должно быть произведено особо тщательно, причем следует обязательно выяснить точно, не доверяясь чертежам, количество вводов цепей в помещение. Концы перерезанных или другим порядком разъединенных проводов должны быть обязательно изолированы и отведены друг от друга (стр. 329, рис. 218).

Руководящий и рабочий персонал, проводящий дезинсекцию, безусловно должен обладать высокой квалификацией и опытом в работах этого вида. Дозировка сероуглерода — 100 г на 1 м³.

Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом

Дезинсекция мельниц смесью CS_2 и CCl_4 производится так же, как и зернохранилищ. Дозировки — те же (см. стр. 330). Меры предосторожности, рекомендованные при дезинсекции этой смесью зернохранилищ, безусловно обязательны при дезинсекции ею мельниц.

ГАЗОВАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА

Как уже было видно из свойств хлорпикрина, последним нельзя обеззараживать зерно, предназначаемое к посеву, так как этот газ снижает его всхожесть. Нельзя хлорпикрином обрабатывать также и такие продукты, как, например, мука, кондитерские изде-

[1] Авторы считают целесообразным полное запрещение применения CS_2 на производственных предприятиях — элеваторах, мельницах, крупозаводах и т. п.

лия, сухари, сушеные фрукты и т. п. Однако хлорпикрин может быть применим *для окуривания зерна, которое впоследствии будет подвергнуто помолу, варке, выпечке* и т. д., так как в этом случае зерно может быть достаточно хорошо проветрено и освобождено от опасного количества хлорпикрина. При применении сероуглерода этих ограничений нет, исключая два момента, когда этот газ нужно применять с осторожностью: при дезинсекции им (в больших дозировках) огородных и полевых семян (крестоцветных, клевера, льна, зонтичных и т. п.) и кондитерских изделий. Первые могут значительно утратить всхожесть, вторые могут поглотить столько газа, что на продолжительное время станут непригодными в пищу.

Вообще же к газовой дезинсекции зерна следует прибегать как к крайним наименее желательным средствам из всех средств борьбы с вредителями зерна. Газовые средства следует применять при сильной зараженности зерна и явной угрозе целостности его.

7. ГАЗОВАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Для достижения хороших результатов должны быть соблюдены следующие основные условия: хорошая герметичность помещения, в котором производится дезинсекция, рыхлая укладка мешков, температура не ниже +12°Ц. Мешки с зерном должны быть уложены не в одном направлении, а обязательно каждый последующий ряд поперек нижележащего (в клетку). Желательно расположить все мешки с зерном небольшими штабелями, оставляя между последними промежутки в 0,5—0,7 м.

Дезинсекция сероуглеродом

Техника дезинсекции в данном случае та же, что и при дезинсекции помещений сероуглеродом (см. стр. 328). Противни или чашки следует расставить на мешки с зерном равномерно.

В тех случаях, когда необходимо бывает обеззараживать затаренное зерно, уже находящееся в подходящем для дезинсекции помещении, то перекладку его делать не следует, нужно только снизить высоту штабелей (до 4 мешков) и выбрать в них «колодцы».

Колодцы выбираются шириною в 1 мешок и обязательно до пола; число колодцев должно быть устроено из расчета по одному на каждые 30—40 м^2 пола, занятого зерном.

Сероуглерода берется из расчета по 100—250 г на 1 м^3 помещения, где обрабатывается зерно, если оно лежит насыпью, и по 80—200 г на 1 м^3, если зерно лежит в мешках. Такое большое колебание дозировок, как указано выше, зависит от толщи зерна; в каких случаях и какую надо брать дозу (см. таблицу дозировок, стр. 380). Сероуглеродом можно обеззараживать всякое зерно.

Как правило нельзя обрабатывать сероуглеродом семена огородных культур и трав; в крайнем случае их можно подвергать дезинсекции при соблюдении следующих условий:

а) слой семян, подлежащий дезинсекции, должен быть не более

25—35 см; б) доза сероуглерода не более 100 г на 1 м³; в) экспозиция — 20 час. (как наибольшая); г) очень продолжительная хорошая вентиляция (не менее 60 час.).

Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом

Дезинсекция зерна смесью CS_2 с CCl_4 производится так же, как и чистым сероуглеродом, с тою лишь разницей, что в данном случае не принимают всех тех мер предосторожности от пожаров и взрывов, которые совершенно обязательны при дезинсекции чистым сероуглеродом.

Дозировка смеси на 1 м³ помещения — от 275 до 700 г, или составных частей смеси: сероуглерода от 55 до 140 г на 1 м³; четыреххлористого углерода — от 220 до 560 г на 1 м³.

Меры предосторожности, рекомендованные при дезинсекции смесью зернохранилищ (см. стр. 330), обязательны и при дезинсекции зерна.

Дезинсекция хлорпикрином

Дезинсекция зерна хлорпикрином может допускаться лишь в крайних случаях — при отсутствии сероуглерода или при наличии большой опасности для применения последнего. Но и в этих случаях хлорпикрин может применяться только для дезинсекции зерна, идущего после дезинсекции в переработку; зерно *фуражное, семенное, спецфонда, крупу и муку дезинсецировать хлорпикрином нельзя*, так как мы еще не располагаем достаточными данными о влиянии хлорпикрина на питательные и вкусовые качества зерно-продуктов и на всхожесть семенного материала и ячменя для пивоварения.

Техника дезинсекции зерна хлорпикрином совершенно такая же, что и для дезинсекции сероуглеродом, за исключением следующего.

1. При работах с хлорпикрином исключаются те правила, которые обязательны для соблюдения при работах с сероуглеродом, введенные в практику в силу наличия его огнеопасности.

2. Хлорпикрин при дезинсекции зерна может применяться путем разбрызгивания, а не только путем естественного испарения, как это обязательно при дезинсекции сероуглеродом.

3. Толща слоя (высота штабеля) зерна не должна превышать 0,75 м.

Проветривание зерна проходит значительно дольше, чем после дезинсекции сероуглеродом, причем, как правило, зерно необходимо после дезинсекции тщательно проветривать или перелопачивать, или даже пропускать через зерноочистительные машины до полного удаления паров хлорпикрина.

Разбрызгивание хлорпикрина производится из автоматического ранцевого опрыскивателя, снабженного наконечником для тонкого распыла, причем надо внимательно следить за тем, *чтобы брызги*

хлорпикрина не попадали ни на зерно, ни на тару, в которой оно лежит, хлорпикрин должен разбрызгиваться только по стенам.

Персонал, разбрызгивающий хлорпикрин, должен работать обязательно в специальных противогазах.

После того как разбрызгивание окончено, все работающие внутри хранилища выходят, закрывают плотно выходные двери и тщательно замазывают их глиной или заклеивают бумагой.

Экспозиция для дезинсекции обычная — 48—72 часа.

Вентиляция должна быть очень продолжительной, так как хлорпикрин адсорбируется очень сильно, а отдается медленно, в особенности если помещение или зерно хотя бы немного влажнее нормального.

Если влажность зерна значительно выше нормальной, то вообще подвергать его дезинсекции очень рискованно из тех соображений, что для полного проветривания потребуется до 20 дней и больше, особенно если стоит сырая погода.

Дозировка хлорпикрина берется из расчета от 25 до 45 г на 1 м³ помещения, в котором дезинсекцируется зерно (см. табл., стр. 380).

Дезинсекция сероводородом

По мнению Азово-Черноморского института защиты растений, предложившего сероводород для оздоровления зерна, целесообразно производить дезинсекцию последнего тогда, когда насыпь зерна имеет высоту 6—8 м (или может быть доведена до этого предела). Если же насыпь не превышает 2 м, то дезинсекцию целесообразнее произвести хлорпикрином. Это положение объясняется тем, что сероводород весьма летуч, и двухметровый слой зерна не является для него препятствием, которое могло бы задержать его на длительный срок (достаточный для умерщвления вредителей). Правда, укрытие насыпи брезентами делает вполне возможным достижения эффективной дезинсекции при любой толщине слоя насыпи.

Подготовка помещения для дезинсекции в нем зерна заключается прежде всего в тщательной заделке глиной или бумагой всех щелей и отверстий в полу, в окнах и дверях, в потолке, стенах и так далее. Тщательность здесь весьма необходима ввиду большой летучести сероводорода. Противопожарные мероприятия в данном случае предпринимаются совершенно те же, что и описанные для работ с сероуглеродом (стр. 221).

Металлические трубы вводятся в насыпь зерна горизонтально на расстоянии 2—2,5 м одна от другой (радиус действия трубы принимается равным 1,0—1,25 м). Располагаются они в шахматном порядке (рис. 222). В трубах делаются щели (стр. 360).

Целесообразнее, конечно, закладывать трубы заранее, т. е. во время загрузки зерна в склад для дезинсекции. После этого к открытым концам зондовых труб присоединяют питающие резиновые шланги, которые и выводят затем через форточку и в крайнем случае через специальные отверстия в стене наружу к баллонам.

По окончании проверки подготовительных работ и противопожарных мероприятий помещение закрывают, удаляют лишний персонал и приступают к зарядке.

Имея заранее произведенный расчет количества газа (весовое), которое должно быть введено в каждую отдельную трубу, ставят баллон на весы, присоединяют его к питающему шлангу и тщательно взвешивают. Затем сбрасывают с весов столько гирь, сколько должно быть выпущено газа и осторожно открывают вентиль на $^1/_4$ оборота маховичка. Вслед за этим проверяют (на слух) плотность присоединения шланга и, если все в порядке, осторожно открывают вентиль полностью. Как только будет выпущено необходимое количество газа, закрывают вентиль, снова сбрасывают с весов следуемое количество груза, быстро присоединяют баллон к питающему шлангу следующей трубы и снова повторяют ту же операцию.

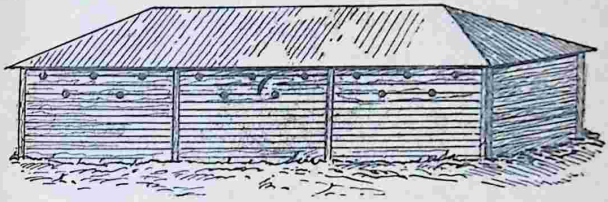


Рис. 222. Схема расположения отверстий для газопроводных труб в стене склада.

Открытый конец шланга заряженной трубы немедленно же забивают пыжом из тряпок или пеньки и осторожно проталкивают его внутрь помещения; отверстие в стене заделывают глиной или плотно заклеивают бумагой. По окончании зарядки сейчас же убирают баллоны и остальное оборудование, еще раз проверяют охрану и оставляют помещение в таком виде на 3—4 суток.

Вскрытие помещения производится по общему правилу, т. е. ответственным лицом, в противогазе, без захода внутрь помещения; внутрь помещения следует входить после того, как через несколько окон и дверей, открытых снаружи, выйдет основная масса газа (через 4—5 час.). Расход газа 210—600 г на 1 м³.

8. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА В СИЛОСАХ

Дезинсекция зерна в силосах представляется весьма трудной операцией и до сих пор далеко не разрешенной в удовлетворительном смысле. Изыскания специалистов методов обработки зерна в силосах большей частью ограничились совершенно неприемлемыми способами обработки: они почти все связаны с внесением химикатов в зерно в жидком виде.

За границей рекомендуется, например, так называемый, «колонковый» метод, заключающийся в следующем.

У днища силоса открывается задвижка и начинают выпускать зерно до тех пор, пока наверху не образуется явственная воронка, для чего обычно требуется выпустить до 10% зерна. После того как образуется воронка, в нее быстро выливают потребное количество химиката и продолжают выпускать зерно через днище. Смоченное химикатом зерно постепенно опускается к днищу, образуя колонку зерна, от верха до низа смоченного химикатом; зерно продолжают выпускать до тех пор, пока внизу явно будет чувствоваться характерный для данного химиката запах. В этот момент выпуск зерна прекращают, а уже выпущенное направляют в этот же силос, причем по окончании засыпки оно также обливается химикатом.

Дезинсекция хлорпикрином

В Америке дезинсекцию зерна в силосах рекомендуется производить путем обливания его химически чистым хлорпикрином в момент прохождения в силос, т. е. на ленте. По мере наполнения силоса, дозировку хлорпикрина при этом постепенно увеличивают. Смачивание зерна хлорпикрином производится в это время из бутылки с сетчатой насадкой на горлышке или из двугорлой склянки с краном. Этот способ был уточнен Всесоюзным институтом зерна [1] и опубликован как способ, рекомендуемый для обработки зерна в силосах.

Заключается он в следующем: в пустой силос (герметизированный снизу) из надсилосного помещения на стенки разбрызгивается из аппарата Автомакс хлорпикрин (из расчета 40—60 г на кубический метр) в количестве, потребном на 0,5 объема силоса. После этого люк закрывают на 30—60 мин., чтобы введенный хлорпикрин превратился в газообразное состояние и по истечении указанного времени силос наполняется зерном на $^1/_3$ его объема, после чего включается в работу прибор, установленный около люка в надсилосном помещении для смачивания хлорпикрином текущего зерна.

Прибор регулируется по заранее установленному расходу хлорпикрина на тонну проходящего зерна.

После того как силос будет заполнен, оставленное сверху пространство 1—1,5 м высоты заполняют хлорпикрином путем разбрызгивания его по поверхности зерна из опрыскивателя. После этого люк закрывают, герметизируют и силос в таком виде оставляют на 1—2 суток, после чего берут пробу зерна и определяют результаты дезинсекции. Если окажется, что результаты недостаточно удовлетворительные, экспозицию удлиняют до получения положительных результатов.

Примерно этот же способ был предложен в несколько измененном виде в 1934 г. в Средней Азии [2], где предлагалось вносить

---

[1] Обеззараживание зерна хлорпикрином от амбарных вредителей в силосных элеваторах. Журн. «На защиту урожая» № 7, Москва, Сельхозгиз, 1934.

[2] Дезинсекция зерна при высоте слоя 32 м в терминальном элеваторе. Журн. «На защиту урожая» № 12, Москва, Сельхозгиз, 1934 г.

хлорпикрин в силос, путем распыла его из Автомакса, через люк из надсилосного помещения во время поступления зерна в силос с ленты.

Два последние предложения представляют собой сильно ухудшенный, видоизмененный способ дезинсекции зерна в силосе, предложенный Наркомземом РСФСР еще в 1925 г. (*? С. Ш.*).

Последний способ заключался в том, что в пустой силос вносилось потребное количество хлорпикрина, и люк закрывался. В таком виде силос оставался в течение 30—60 мин., за какое время хлорпикрин превращался в парообразное состояние (*? С. Ш.*).

После этого силос загружался зерном, которое при падении пропитывалось парами хлорпикрина и, таким образом, достигалось равномерное распределение паров хлорпикрина по всей толще зерна в силосе.

Этот способ вторично был несколько изменен Всесоюзным институтом зерна и предложен для практического пользования в системе Комитета заготовок. Назывался этот способ «Метод перемешивания газообразного яда с зерном». Заключается он в следующем:

В силос, предварительно хорошо герметизированный, снизу, из надсилосного помещения, через люк, вводится при помощи опрыскивателя Автомакс количество хлорпикрина, потребное для $^2/_3$ объема данного силоса. Хлорпикрин при этом разбрызгивается из Автомакса через наконечник с мелким распылителем по стенкам силоса.

После того как это количество хлорпикрина будет распылено, люк силоса закрывается и в таком виде оставляется на 60 мин. для того, чтобы он успел превратиться в газообразное состояние и в нижнем силосе создать наибольшую концентрацию.

По истечении 60 мин. приступают к засыпке зерна в силос с помощью имеющихся транспортных механизмов.

По окончании засыпки $^2/_3$ силоса приступают, как и в начале, к распылению остальной части хлорпикрина, потребной для $^1/_3$ объема силоса.

После этого силос снова заполняется зерном, оставляя свободное пространство высотой в 1 м от люка. По окончании засыпки зерна вновь вводят хлорпикрин из расчета потребности на квадратуру поверхности зерна. По окончании этой работы люк силоса плотно закрывают, герметизируют и хорошо проверяют все места, через которые предположительно может проникать хлорпикрин, и при обнаружении таковых герметизируют.

Количество хлорпикрина потребное для обеззараживания зерна находится в зависимости от влажности продукта и температуры воздуха в силосе. Всесоюзным институтом зерна в данном случае рекомендовано следующее (см. табл. на стр. 356).

Экспозиция в этом случае должна длиться в течение пяти суток, после чего нужно взять пробы для определения результатов; если окажется, что результаты недостаточны, экспозицию продлить. Из нижнего слоя насыпи зерна пробу берут путем выпуска соот-

Название продукта	Температура продукта в градусах Ц	Влажность продукта в %	Доза хлорпикрина на 1 м³ силоса		Время от начала распыления до засыпки продукта в силос
			в г	в см³	
Пшеница	12—15	14—15,5	60	36,1	60 мин.
Рожь	—	15,5—17	65	39,1	60 »

ветствующего количества зерна через воронку силоса; из верхнего и среднего — коническим щупом.

Все перечисленные способы газовой дезинсекции зерна в силосах являются далеко несовершенными и имеют много отрицательных сторон, а некоторые из них (применение жидких инсектисидов) вообще ни при каких обстоятельствах недопустимы. Практически иногда еще может считаться приемлемым метод введения всего потребного количества хлорпикрина на данный объем силоса перед наполнением последнего зерном (без каких-либо последующих, дополнительных введений хлорпикрина; см. стр. 355). Однако и этот способ может быть рекомендован для практического пользования при условии применения химически чистого хлорпикрина и засыпки зерна в силос после образования хлорпикрина в пары.

Повидимому, эти методы встречают возражение для применения и за границей, так как все время приходится наблюдать рекламирование новых способов и методов дезинсекции зерна в силосах.

В 1936 г. в Германии начали рекомендовать так называемый капсюльный метод дезинсекции зерна.

Этот способ заключается в следующем: специально приготовленные из волокнистого материала капсюли, наполненные соответствующим веществом (патентовано) опускаются на несколько минут в воду и затем бросаются в зерно во время его поступления в силос, вагон или баржу. Впитавшаяся вода размочит при этом оболочку, растворит целлюлозный материал и содержимое капсюли окажет соответствующее действие на насекомых.

Но этот способ не нашел себе применения, и в последнее время начали рекомендовать производить дезинсекцию зерна при помощи специальных компрессорных установок, предназначенных для активной вентиляции зерна в силосах.

Такие установки применяются в Америке, Германии и Франции (стр. 262).

Американская установка состоит из небольшого компрессора Рута и воздухопровода, с ответвлениями в каждый силос элеватора. Воздухопровод состоит из стальных труб диаметром в 4″, соединенных ответвлениями с небольшими трубами, расположенными на конусе днища силоса (рис. 223). Последние имеют отверстия, обращенные в сторону выхода зерна с надетыми на них сетками, благодаря чему они не забиваются зерном. На каждом ответвлении, отходящем от воздухопроводной трубы, в месте входа

их в силос, имеются краны, которыми силосы включаются в продувку или выключаются из таковой.

Воздух в силосы подается специальным компрессором (рис. 224), омывает зерно и через верхний люк силосов выходит наружу через окна надсилосного помещения.

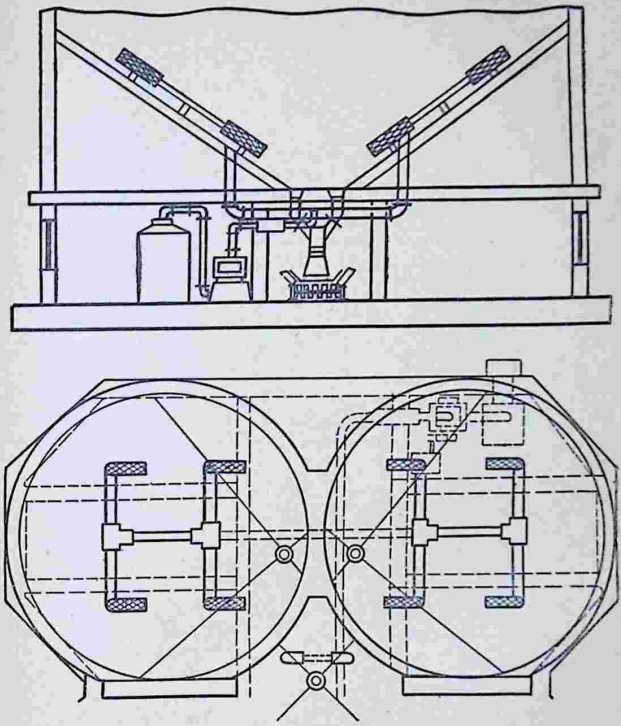


Рис. 223. Американская установка для активной вентиляции (и дезинсекции) зерна в силосе:

вверху — вертикальный разрез, внизу — план оборудования силоса вентиляционными (газопроводными) трубами.

Продувка может производиться одновременно в одном или в нескольких силосах.

Такая установка, предназначенная специально для активной вентиляции зерна в силосах, используется и для дезинсекции зерна газовыми средствами.

В таких случаях используется приспособление, предназначен-

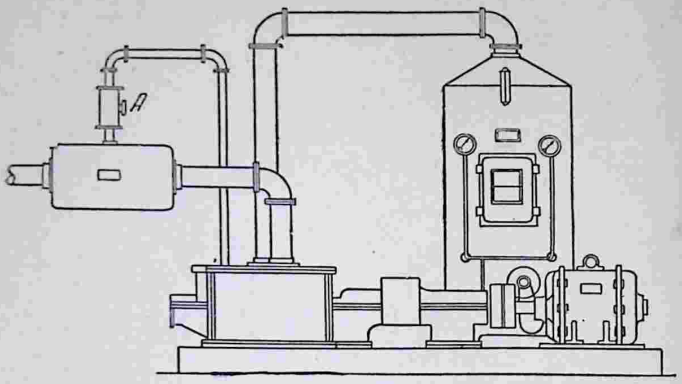


Рис. 224. Аппарат с компрессором «Рутта» для подачи воздуха и ОВ в силосы.

ное для увлажнения воздуха. Отвинчивается пробка *A* (рис. 224), и труба соединяется с баллоном, в котором находится средство для дезинсекции (газ или жидкость). Во время работы установки пары жидкости или газа засасываются в компрессор и затем вместе с воздухом направляются в тот или иной обработанный силос. По мере наполнения силоса газом подачу его прекращают, верхние люки силоса герметизируют, краны в воздухопроводе закрывают и в таком виде оставляют на 24—36 час., после чего зерно дегазируют.

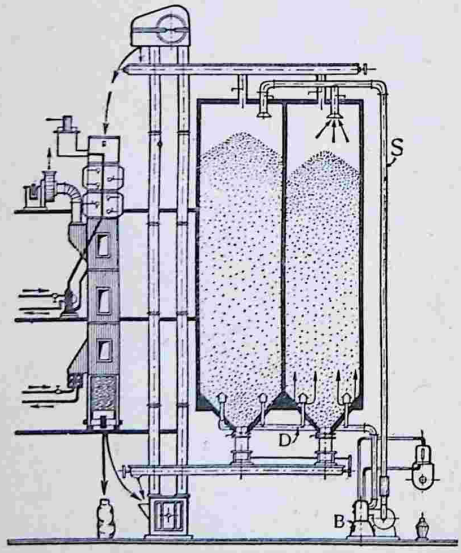


Рис. 225. Силосы для дезинсекции зерна на мельницах. Поперечный разрез.

В Германии для этих же целей строят специальные силосы (чаще это делается при мельницах), в которых и производят дезинсекцию зерна (рис. 225). Эта уста-

новка состоит из следующего оборудования: компрессор, бак для жидкости, небольшая камера для подогрева и испарения жидкости, устанавливаемая в водяной ванне, с электрическим подогревом рядом с компрессором (рис. 226), трубопровод, соединяющий компрессор с днищем силосов (рис. 225—*D*), трубопровод, соединяющий компрессор с люком силосов (рис. 225—*S*).

Пары подогретой жидкости при помощи компрессора по воздухопроводу нагнетаются в верхнюю или нижнюю (в зависимости от удельного веса) часть силоса. Посредством этих трубопроводов производится одновременное отсасывание воздуха из силоса и нагнетание его в смеси с газом. Для дезинсекции при помощи этой установки в Германии обычно применяют хлорпикрин или «арегинал» (патентованный препарат I. G. Farben Industrie). Дезинсекция производится при температуре не ниже +15°Ц и при влажности зерна не выше 15%.

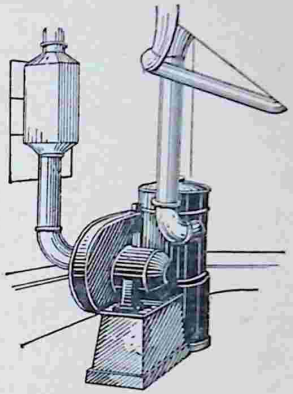


Рис. 226. Генератор и компрессор для подачи ОВ в силосы.

Эти установки, повидимому, будут единственно верным решением безвредного и безопасного для работающих способа дезинсекции зерна в силосах и доступными для широкого и безвредного для человека и животных применения химических средств, применяемых при обеззараживании зерна.

Наиболее совершенной из этого типа компрессорных установок может считаться французская установка типа Mallet (см. стр. 262).

Эти установки дают возможность:1) применять газовую дезинсекцию зерна многократно, без риска адсорбции зерном значительного количества химиката; 2) пользоваться очень малыми дозировками (в 5—20 раз меньше против применяемых); 3) производить дезинсекцию зерна в желательное время без перемещения зерна; 4) применять дезинсекцию при более низких температурах (ниже +12°Ц до +8+7°Ц).

Подобные установки разработаны (проектно) и в СССР Всесоюзным институтом зерна, Украинским институтом зерна, Азово-Черноморским мукомольно-зерновым научно-исследовательским институтом и Всесоюзной конторой по борьбе с амбарными вредителями, причем некоторые из них приспособлены и для работы в складах.

Дезинсекция сероводородом

Дезинсекция зерна в силосах и элеваторах сероводородом может допускаться лишь в исключительных случаях и с соблюдением величайшей осторожности, в противном случае горючие

(и взрывчатые) свойства этого химиката могут привести к весьма печальным результатам (см. сероводород, стр. 268). Меры предосторожности в данном случае должны соблюдаться в той же мере, как это было рекомендовано для работ с CS_2 и HCN.

Перед дезинсекцией силос (или группа силосов) прежде всего должен быть очищен и герметизирован помощью бумаги, клея, сухих мешков, глины и т. п. материалов. Тщательной заделке подвергаются выпускная труба (в которую при этом закладывается зерновая решетка) и щели в стенах силоса.

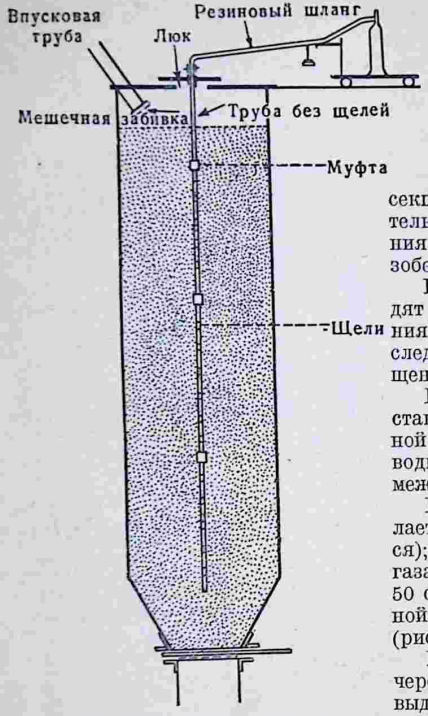


Рис. 227. Схема оборудования для дезинсекции зерна сероводородом в силосе элеватора.

Производить дезинсекцию зерна без предварительного обследования состояния силоса (хотя бы и железобетонного) не следует.

После этого в силос вводят из надсилосного помещения трубы, через которые впоследствии должен будет впущен в зерно сероводород.

Каждая такая труба составляется из отрезков (длиной 2—3 м) обычной водопроводной трубы, соединенных между собой помощью муфт.

Нижний конец трубы делается глухим (сплющивается); в стенках ее для выхода газа прорезаны через каждые 50 см по спирали щели, длиной 10 мм и шириной 1 мм (рис. 227).

В силос трубы вводятся через специально для этого выдолбленные дюймовые отверстия в полу надсилосного помещения; отрезки навинчиваются при этом один за другим по мере их опускания. Опущенная часть трубы должна не доходить до дна силоса на 3—4 м; наверху она удерживается помощью специальных тисков (рис. 228) или помощью большого слесарного клубика.

Количество труб, помещаемых в силос, должно находиться в соответствии с его диаметром, учитывая при этом, что горизонтальный радиус действия одной трубы не будет превышать 1 м.

По окончании этих подготовительных работ силос наполняют зерном с таким расчетом, чтобы последняя верхняя щель в трубе была скрыта зерном на глубину 60—70 см. Люк силоса после этого закрывают и герметизируют.

Для того чтобы дать выход воздуху, который будет вытесняться газом из силоса, в верхнем люке и в выпускной трубе силоса проделывают небольшие отверстия.

Закончив все эти операции, удаляют лишний персонал и приступают к пуску газа в силос. С этой целью баллон с сероводородом ставят на весы, уравновешивают и затем надежно присоединяют к газопроводной трубе помощью гибкого шланга (рис. 227).

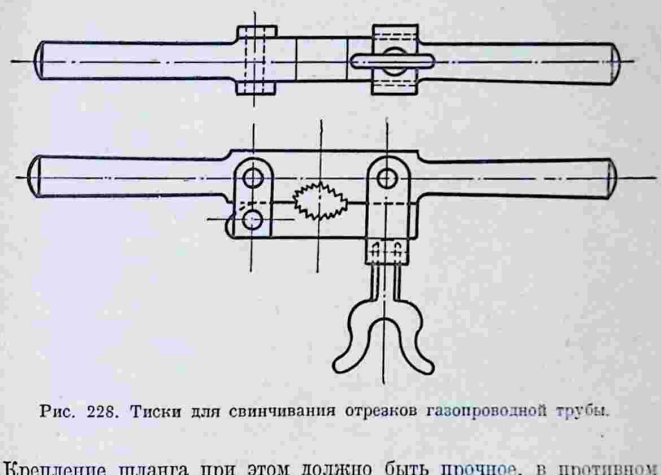


Рис. 228. Тиски для свинчивания отрезков газопроводной трубы.

Крепление шланга при этом должно быть прочное, в противном случае он будет сорван давлением газа; из этих же соображений не следует быстро открывать вентиль на баллоне.

Выпустив рассчитанное весовое количество газа в данную трубу, ее отключают, закрывают заготовленной пробкой или концами и замазывают глиной. Баллон в это время присоединяют к следующей по порядку трубе, с которой поступают совершенно таким же образом. Расход газа контролируют по показаниям весов.

Отверстия для выпуска воздуха из силоса оставляются открытыми до тех пор, пока через них пойдет газ (обычно это наступает довольно скоро после начала впуска газа в силос), и их сейчас же следует заделать глиной или фанерой и бумагой.

По окончании газопуска верхний люк силоса огораживают и вывешивают здесь предупреждающую надпись. Такую же надпись вывешивают и в подсилосном помещении.

В таком виде силос оставляется на 48 час., причем все это время

окна в надсилосном и двери в подсилосном помещении должны быть по возможности открыты, а вблизи силоса должен быть дежурный на случай неожиданного просачивания газа из силоса.

По истечении указанного срока открывают верхний люк силоса и через 2—3 часа берут щупом пробу для проверки результатов дезинсекции. Если при этом будут обнаружены живые клещи — экспозицию продолжают.

По окончании экспозиции открывают верхние и нижние люки силоса, извлекают газопроводные трубы (обязательно) и через 10—15 час. приступают к активной дегазации. Зерно с этой целью выпускают из силоса и перегружают его в другой возможно тонкой струйкой. Определение полноты дегазации производится через 5—6 час. (см. стр. 405).

Все операции по впуску газа и вскрытию дезинсекцированных силосов производят в противогазах. Все осложнения при выпуске газа из баллона разрешаются так, как это было указано ранее (стр. 268). Расход газа 110 — 400 г на 1 м³.

9. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА С ПОМОЩЬЮ ТРУБ-ЗОНДОВ

Дезинсекция хлорпикрином

Изыскание и применение этого способа вызвано тем обстоятельством, что зерно, требующее обработки, обычно хранится насыпью слоем в два и более метра, т. е. когда дезинсекцировать хлорпикрином обычным способом нельзя, а снижение насыпи до метра не представляется возможным.

Способ применения труб-зондов впервые предложен еще в 1931 г. Затем этот способ был проработан более подробно, проверен и вновь предложен в 1935 г.[1].

Это несложное приспособление представляет собой деревянную трехгранную пирамиду, изготовляемую из трех кусков обыкновенной шелевки, обструганной с одной — внешней стороны. Концы пирамиды обиваются железом; основание остается открытым. В стенках просверливается ряд отверстий через 20—25 см друг от друга, которые закрываются изнутри (можно и снаружи) кусками старых мельничных сит с ячейками, не позволяющими попадать зерну внутрь пирамид. Длина пирамиды может быть от 1,5 до 2,5 м (рис. 229—*1*). Внутрь такой пирамиды вводится конусовидный жгут из мешковины («фитиль»), соединяющийся наверху с воронкой (рис. 229—*2* и *3*).

Приготовленные таким образом пирамиды вводятся строго отвесно в насыпь зерна из расчета: 1 труба на 16 м² поверхности насыпи.

После этого в каждую пирамиду вливают через воронку рассчитанное количество хлорпикрина; последний смачивает фитиль и медленно потом испаряется. Часть хлорпикрина вносится в виде

[1] Прибор для газирования зерна насыпью в толстых слоях. Журнал № 2 «На защиту урожая». Сельхозгиз, Москва, 1935 г.

смоченных им пустых мешков, раскладываемых на поверхности насыпи.

По окончании разливки хлорпикрина насыпь укрывают брезентами и оставляют в таком виде до окончания экспозиции [1].

В 1935 г. пирамидальные трубы описанной системы были реконструированы Украинским институтом зерна, после чего этот способ стал представлять собой следующее.

Из трех досок длиною 2,5 м и шириною в верхней части 20 см сбивается остроконечная пирамида (рис. 229—*4* и *5*). В каждой стенке такой пирамиды прорезан ряд отверстий (4×4 см) закрытых изнутри металлической сеткой; ячеи сетки должны быть такими, чтобы через них не могло проходить просо. Располагаются эти отверстия в шахматном порядке на расстоянии 40—50 см друг от друга (рис. 229—*4*).

Внутрь такой пирамиды, как и в первом случае, вводится фитиль из мешковины, причем для лучшего натяжения к нижнему его концу прикрепляется грузик.

Для того чтобы фитиль не проваливался внутрь трубы, верхняя часть его делается расширенной.

Радиус горизонтального действия трубы в зерне, определенный упомянутым институтом, следующий: при газации хлорпикрином—1 м, сероуглеродом — 1,5 м.

В насыпь трубы вводятся до пола и отвесно. Особое внимание при этом обращается на то, чтобы отверстия в стенках пирамиды все были закрыты зерном; отверстия, оказавшиеся над уровнем зерна — заклеиваются бумагой. После заливки хлорпикрина пирамиды закрываются сверху пыжами из мешковины, а насыпь укрывается брезентами.

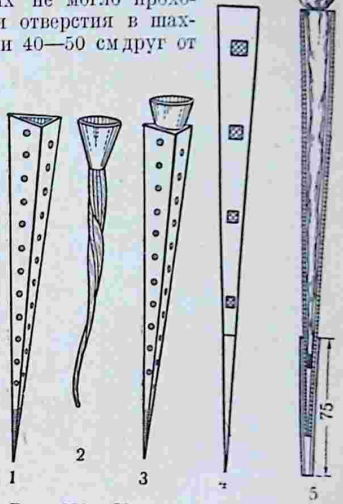


Рис. 229. Устройство труб-пирамид: *1—3*— первоначальная; *4* и *5*— усовершенствованная Украинским НИИЗ.

Эти пирамиды применялись очень короткое время, и осенью 1935 г. были заменены новыми трубами-зондами системы ВНИИЗ.

[1] Проверяя этот способ дезинсекции зерна, конструктор одновременно обнаружил, что пирамиды могут применяться для борьбы с амбарными клещами и без применения хлорпикрина. Он при этом высказал (предположительно), что пирамиды в данном случае действовали как вентиляционные приспособления, снижая температуру зерна и тем самым создавая условия, тормозящие развитие клеща.

Трубы-зонды этой системы представляют собой трубы, изготовленные из теса с каналом внутри, не доходящим до конца трубы на 30 см (рис. 230). Эти трубы, точно так же как и первые, заправляются фитилями из мешковины или бумажных концов, имеющими на концах металлические грузики для натяжения фитилей [1].

Такие трубы-зонды в 1935 г. и особенно в 1936 г. получили широкое распространение и применялись почти как единственное приспособление для дезинсекции зерна хлорпикрином, а впоследствии и сероуглеродом в складах и бунтах при насыпи зерна 2—3 м.

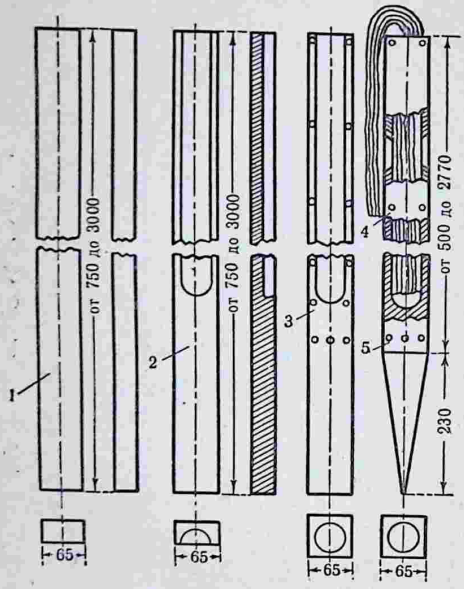


Рис. 230. Труба-зонд сист. ВНИИЗ.

Дезинсекция зерна при помощи трубзондов производится следующим порядком:

Прежде всего подготовляется само помещение так же, как и при дезинсекции пустого помещения: стены герметизируются на высоте насыпи зерна, отверстия в окнах и дверях заделываются, цоколь склада промазывается или засыпается землей; сообщение с подпольем и с пространствами под мостиками также тщательно засыпается землей.

После этого разравнивают насыпь зерна и приступают к установке труб, располагая последние отвесно, в шахматном порядке и на расстоянии 1,25 м друг от друга; у стен расстояние между трубами сокращается до 20—30 см. Трубы доводятся при этом до пола, но с тем, однако, расчетом, чтобы верхние концы их выдавались из насыпи на 15—20 см. Погружение трубы в зерно производится путем нажима нескольких человек на две доски, положенных крестообразно на ее верхний конец. Трубы доводятся обязательно до пола и строго вертикально; при наклонном положении труб

[1] Способ изготовления труб системы ВНИИЗ и заправка их фитилями подробно описаны на стр. 279.

неизбежно вытекание жидкого хлорпикрина в зерно, что совершенно недопустимо.

До расстановки труб необходимо заготовить должное количество брезентов для укрытия зерна, а также порожних мешков для смачивания их хлорпикрином и последующего затем размещения на поверхности зерна.

Укрытие зерна брезентами желательно делать в два ряда (для большей герметичности).

Брезенты для укрытия насыпи заранее должны быть скатаны в рулоны и уложены около стен с таким расчетом, чтобы их можно было накатывать сейчас же по мере заливки хлорпикрина в тот или иной ряд труб.

После того как эти подготовительные работы закончены, приступают к разливке хлорпикрина в трубы. Для этого вся поверхность зерна разбивается на участки, которые закрепляются за определенными рабочими, разливающими хлорпикрин. Величину участка лучше ограничить площадью, закрываемой одним брезентом. За разливкой устанавливается тщательный контроль со стороны руководителя работами.

Для разливки хлорпикрина каждый рабочий должен иметь при себе воронку, которой он должен пользоваться для заливки хлорпикрина в трубы, и набор кружек по 50 и 100 г с узким носиком, из которых производится налив хлорпикрина в воронку.

Разлив хлорпикрина должен производиться очень медленно, выливать хлорпикрин в воронку надо тонкой струей, чтобы этим обеспечить равномерное смачивание фитиля хлорпикрином и не допустить вытекания его через отверстие трубы непосредственно в зерно.

По окончании налива хлорпикрина в трубу наружное отверстие ее тут же затыкается свободным концом фитиля (рис. 230).

После того как разлив хлорпикрина в трубы на данном участке будет закончен, приносят соответствующее количество смоченных хлорпикрином мешков и раскладывают их в сложенном виде на верхушки труб-зондов или на заранее постланные несмоченные мешки. Затем производится накрывание брезентами этого участка.

Накрывание брезентами производится таким образом, чтобы край одного брезента заходил на край другого на 1,5—2 м. Около стен концы брезентов подбиваются деревянными лопатами в зерно на глубину 20—30 см.

После того как вся поверхность насыпи будет закрыта брезентами, все рабочие выходят из склада, двери запираются и герметизируются. На дверях делается надпись с предупреждением о том, что помещение находится под газом. На все время экспозиции выставляется наружная охрана.

Дозировка хлорпикрина при этом способе берется из расчета по 80—100 г на кубический метр зерна и, кроме того, по 25 г на квадратный метр поверхности насыпи.

Количество хлорпикрина, потребного по расчету на 1 м³ зерна, заливается в трубы-зонды, а количество хлорпикрина, потребного

на поверхность зерна (25 г на м²), вносится на последнюю в виде смоченных мешков.

Смачивание мешков хлорпикрином производится не на зерне, *а на полу у входа в хранилище, поблизости от обрабатываемого участка*. Смачивание делается так: порожние мешки укладываются стопкой в количестве 50—60 шт., на верхний мешок выливается 3—5 кг хлорпикрина, после чего через 2—3 мин. смоченные мешки берут на палки (по 15—20 шт.) и разносят для раскладки. В крайнем случае смоченные мешки можно носить на руке, положив на нее предварительно 2—3 сухих мешка (лучше кусок клеенки).

Экспозиция должна быть не менее 5 суток (лучше 8—10). Несмотря на то, что описанные трубы-зонды получили широкое распространение, эффективность их применения в практической обстановке вызывает ряд сомнений по следующим причинам:

1) нет гарантии за предотвращение пролива хлорпикрина в зерно через щели труб;

2) распространение паров хлорпикрина по слоям насыпи происходит неравномерно, следствием чего и явилось увеличение дозировки (в 2—4 раза против нормы);

3) громоздкость и дороговизна этого способа.

Наиболее серьезным отрицательным моментом этого способа является первая причина: попадание жидкого хлорпикрина в зерно. Это обстоятельство побудило наиболее разумных практических работников решительно отказаться от него и по своей инициативе изыскивать способы и средства устранения этого неудобства.

Из ряда предложений наибольшее внимание заслуживает предложение тт. Крупко и Андросова (Узбекистан), проверенное ими на производстве в 1936 г. в Средней Азии. Это предложение заключается в замене мягких фитилей из мешковины или бумажных концов фитилями из лучинок, обмотанных мешковиной, которые смачиваются хлорпикрином вне склада и вносятся в трубы-зонды в таком виде, при котором образование значительного количества жидкого хлорпикрина в трубе и тем более вытекание его из трубы исключается совершенно. Трубы применяются те же.

Работы этим способом производятся следующим образом:

До расстановки труб в зерно, в их каналы закладывают по 30—40 г пакли или мешковины, и доводят эти «пыжи» до конца канала металлической штангой. Одновременно штангой тщательно проверяется канал на отсутствие в нем гвоздей, которыми сшита труба и, если таковые обнаруживаются, труба отбирается. После этой проверки труба погружается в зерно совершенно таким же порядком, как это было описано выше. Затем приступают к смачиванию заранее приготовленных фитилей-лучинок [1] хлорпикрином.

Для смачивания лучинок берется круглый железный бидон (высота — 70 см и диаметр — 25 см), сделанный из листового железа с крышкой и двумя ручками, пропаянный в швах. В такой бидон наливается хлорпикрин, примерно до половины, и в него

[1] Изготовление фитилей описано на стр. 282.

погружается 70—80 шт. лучинок, которые находятся там 3—5 мин. Затем смоченные лучинки перекладываются в другой такой же бидон для переноски их к месту работы — в склад. На дне этого бидона устраивается деревянная или металлическая решетка, устанавливаемая на подкладках, для того, чтобы через нее мог стекать с лучинок на дно бидона излишний хлорпикрин.

Смачивание лучинок производится снаружи у входа в склад и подносятся они в последний рабочими, выделяемыми специально для этой работы. Бидоны должны плотно закрываться с тем, чтобы в складе во время подноски не образовывалась большая концентрация паров хлорпикрина.

Поднесенные к месту работы лучинки закладываются в каналы труб-зондов из расчета: при высоте насыпи зерна 2 м — 3 лучинки на трубу, 2,5 м — 4 лучинки, 3 м — 5 лучинок. Этот расчет взят при условии веса мешковины, которой обмотаны лучинки, 50 г (способной впитать 100 г хлорпикрина).

Дозировка хлорпикрина берется та же, как и в предыдущем случае (стр. 365). Хлорпикрин, расходуемый на поверхность, вносится также в виде смоченных мешков (см. выше).

Потребность хлорпикрина при пользовании фитилями-лучинками определяется из вышеприведенной дозировки и расходуется на каждую трубу-зонд в зависимости от качества фитилей лучинок и количества впитываемого ими хлорпикрина.

В тех случаях, когда оказывается, что хлорпикрин, потребный для дезинсекции зерна и вносимый в трубы-зонды, не израсходован в определенном количестве, образовавшийся остаток расходуется как дополнительная дозировка (к дозировке хлорпикрина, потребного для обработки поверхности насыпи) или наоборот: если оказался перерасход, тогда он идет за счет уменьшения количества хлорпикрина, потребного для обработки поверхности насыпи.

Для вычисления потребности хлорпикрина на месте производится определение фактической кубатуры помещения, занятой зерном и квадратуры поверхности насыпи. На месте также производится выборочная проверка фактического веса фитилей, что совершенно необходимо для более точного учета расхода хлорпикрина по трубам.

Все остальное — раскладка мешков, смоченных в хлорпикрине, на поверхности зерна, накрывание брезентами, охрана помещения, экспозиция и дегазация — производится так же, как и в предыдущем случае.

Дезинсекция сероуглеродом

Дезинсекцию зерна сероуглеродом при насыпи более 2 м можно производить при помощи труб-зондов, применяемых для дезинсекции зерна в этих же условиях хлорпикрином. В этом случае трубы-зонды применяются с заранее заправленными в них фитилями из мешковины.

Трубы-зонды устанавливаются в зерне в шахматном порядке на расстоянии 1,5 м друг от друга.

Дозировка сероуглерода берется из расчета на 1 м³ помещения, занятого зерном:

а) для проса и крупы . . . . . 250 г
б) для пшеницы и риса . . . . . 210 »
в) для овса, ячменя, кукурузы и бобов . . 190 »

Если применяется сероуглеродная фракция, то ее берется больше — соответственно содержанию в ней процента сероуглерода. Последнего должно быть не менее 60—70%; в противном случае потребное количество фракции будет настолько велико, что при введении ее в трубы-зонды она будет вытекать в зерно.

Из общего количества сероуглерода, потребного для дезинсекции, 70% его вносится в трубы-зонды, а остальные 30% разливаются в противни, расставленные на поверхности насыпи зерна.

Все остальные процессы дезинсекции зерна сероуглеродом при пользовании трубами-зондами осуществляются так же, как это указано при дезинсекции зерна при помощи труб-зондов хлорпикрином (стр. 362) с соблюдением соответствующих мер общественной и личной безопасности, обязательных при работе с сероуглеродом (стр. 221).

Этот способ не имеет достаточных обоснований и не может широко применяться в практике без дополнительных исследований.

Дезинсекция дихлорэтаном

Применение дихлорэтана в СССР находится еще в стадии широкого опыта и имеет несомненные перспективы применения его для семенного и фуражного зерна. Условия дезинсекции: температура зерна не ниже +12° Ц и окружающего воздуха +7° Ц; высота насыпи до 3-х м; метод — трубы-зонды.

Общеподготовительные работы до начала дезинсекции проводятся совершенно таким же порядком, как и в предыдущем случае, при подготовке к дезинсекции хлорпикрином (стр. 362).

Трубы расстанавливаются на расстоянии 1 м друг от друга, причем первый ряд труб расстанавливается на расстоянии 0,25 м от стены.

Дозировка дихлорэтана берется из расчета от 350 до 450 г на 1 м³ на пространство, которое будет заключено под брезенты. Дихлорэтан вносится непосредственно в трубы-зонды в количестве $^2/_3$ от общей потребности, а остальное количество — $^1/_3$ вносится на поверхность насыпи путем раскладки мешков, смоченных в дихлорэтане.

Ввиду значительного количества жидкости, вводимой в одну трубу-зонд, необходимо особенно тщательно следить за заправкой труб фитилями, чтобы последние были объемистыми и доброкачественными.

Экспозиция рекомендована следующая: при дезинсекции зерна с температурой выше 15° Ц — 96 часов, с температурой от 13 до 15° Ц — 144 часа и от 12 до 13° Ц — 192 часа.

Для проверки действия дихлорэтана в обрабатываемое зерно желательно закладывать контроль — плотные завязанные мешки с амбарными вредителями в них.

Ввиду того что дихлорэтан представляет собой воспламеняющееся вещество (воспламенение его сопровождается взрывами при концентрации паров от 200 до 600 мг на л), порядок его применения и обращения с ним должно полностью соответствовать правилам, выработанным для работы с сероуглеродом (стр. 221).

Применение дихлорэтана в производстве может проводиться при наличии соответствующей специальной инструкции.

10. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА ПОД БРЕЗЕНТАМИ

При данном способе дезинсекцию можно производить как сероуглеродом, так и хлорпикрином, причем в тихую жаркую погоду лучше на открытом воздухе, в пасмурную же ветреную погоду лучшие результаты будет давать дезинсекция под брезентами в помещении.

Дезинсекция сероуглеродом

При пользовании сероуглеродом соблюдаются установленные правила обращения с ним (см. стр. 221).

Зерно, подлежащее дезинсекции сероуглеродом, подготовляется следующим образом.

Если зерно хранится в мешках, то последние укладываются в бунты высотою в 2—2,5 м; укладка при этом производится в клетку, рыхло, с таким расчетом, чтобы хлорпикрин свободно омывал каждый мешок.

Если же зерно хранится в бунтах насыпью, то высота бунтов должна быть снижена до высоты 1,5—2 м.

При обеззараживании зерна хлорпикрином, оно подготовляется точно так же, как указано выше, но насыпь в данном случае должна быть снижена до высоты — 0,75—1 м.

Длина бунта зависит от количества имеющихся в наличии брезентов, ширина же должна быть такою, чтобы после закрытия бунта двумя брезентами оставался еще запас брезента по 2 м с каждой стороны бунта и по 1 м наверху. В середине бунта по его длине следует оставлять 2—3 прохода в виде коридоров шириною 0,5 м для лучшего и более быстрого распространения газа под брезентами.

Для того чтобы после закрытия брезентами между последними и бунтом наверху оставалось некоторое пространство, на бунт через каждые 2—3 м ставят козлы или те же мешки с зерном (два-три друг на друга).

Брезенты должны образовывать наверху бунта как бы двухскатную крышку, чтобы впоследствии при смачивании брезентов водою (рис. 231) последняя не попадала внутрь бунта. Закрывание брезентами производится тремя рабочими, причем двое из них находятся в это время наверху и один внизу. Сначала закрывается

одна сторона бунта, при этом брезенты в стыках должны накрывать друг друга не менее чем на 1 м; снизу оставляется свободным 2—2,5 м полотнища, которое впоследствии должно быть прижато к земле доской, бревном и т. п. Затем таким же порядком закрывается вторая, третья и, наконец, четвертая стороны бунта. Для лучшей герметичности поверх бунта следует положить еще один ряд брезентов (при наличии достаточного количества брезентов бунт вообще желательно укрыть двойным слоем их). К этому времени должны быть окончены остальные подготовительные работы, а именно:

а) приготовлен и открыт сероуглерод;

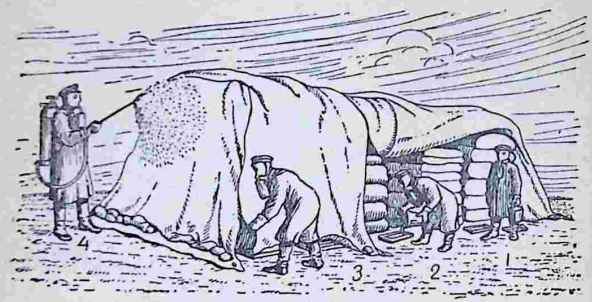


Рис. 231. Дезинсекция зерна сероуглеродом под брезентом:
1 — подносит ОВ, *2* — наливает ОВ в противни, *3* — закрывает брезентом штабель, *4* — смачивает водой из опрыскивателя брезент, уже прижатый к земле.

б) расставлены кругом под завернутыми кверху краями брезентов и в середине бунта противни для наливания в них сероуглерода;

в) выставлена охрана;

г) заготовлены ведра и противогазы;

д) выключены на расстоянии 30—40 м электрические осветительные и телефонные провода;

е) отобраны у рабочих спички, зажигалки;

ж) заготовлены тяжелые предметы для прижатия краев брезентов;

з) подготовлено все для смачивания брезентов водою (пожарный рукав, Помои или Автомаксы — лучше всего первый);

и) предупреждена ближайшая пожарная охрана.

Закончив проверку, руководитель отдает распоряжение о подноске сероуглерода и приступает к разливке последнего в противни.

В первую очередь наполняют противни, находящиеся в коридорах бунта, причем сюда должна быть вылита примерно $^1/_3$ часть всего количества сероуглерода, предназначенного для данной дезинсекции.

После этого, закрыв коридор брезентами, немедленно же заполняют сероуглеродом остальные противни и, по мере их заполнения, опускают брезенты, придавливая последние к земле тяжелыми предметами или присыпая землей; кромки брезентов при этом должны быть отодвинуты от бунта на 1—1,5 м.

Когда разливка сероуглерода будет полностью закончена и брезенты опущены, последние смачивают водой. В жаркую или ветреную погоду смачивание брезентов следует повторить через 10—12 час. после начала экспозиции. При тихой и жаркой погоде для дезинсекции бунтов высотою до 2 м достаточно 20—24 час. экспозиции; при худших условиях последнюю следует увеличить до 36—48 час.

Высота штабелей выше 6 мешков лежа не желательна.

Время для проветривания определяется в зависимости от условий для вентиляции.

Дозировка сероуглерода колеблется от 200 до 400 г на 1 м³ объема, закрытого брезентами (см. табл., стр. 380).

200 г берется, если высота штабелей зерна не выше 1 м, брезенты плотны и хорошо пригнаны друг к другу и к полу, пол плотный, склад фундаментальный и сквозняков в нем нет, окуриваемое зерно не мельче ржи, влажность зерна нормальная, температура не ниже +17° Ц.

При отсутствии хотя бы одного из приведенных условий дозировка повышается и может быть доведена до 400 г.

Все работы по дезинсекции сероуглеродом, а также и хлорпикрином необходимо вести в противогазах.

Дезинсекция хлорпикрином

Дезинсекция зерна хлорпикрином производится под брезентами, при обязательном соблюдении тех же условий, которые указаны для дезинсекции зерна в хранилищах.

Дозировка хлорпикрина: 40—70 г на 1 м³ (стр. 380).

Дезинсекция сероводородом

В бунтах зерно может быть дезинсецировано сероводородом только при тщательном их укрытии брезентами; высота бунта в данном случае безразлична.

Брезенты для укрытия бунта должны быть прорезиненные или прокрашены, в противном случае сероводород весьма быстро улетучивается, и дезинсекция не достигает цели.

Рекомендуемое смачивание брезентов водою (средство в достаточной мере задерживающее хлорпикрин) в данном случае неприемлемо, ввиду большой растворимости сероводорода в воде.

Закладка труб в бунт производится в том же порядке, как это было описано для дезинсекции зерна в помещениях (стр. 352), с тою только разницей, что здесь можно в случае необходимости обойтись меньшим количеством зондовых труб, а именно: несколькими

трубами можно воспользоваться как инжекторами. С этой целью, после укрытия бунта размечается одна из его сторон; в размеченные точки (2—2,5 м одна от другой) втыкаются вешки. После этого имеющиеся трубы последовательно погружают в намеченные места и впускают через них сероводород (рис. 232). При наличии нескольких труб вся операция зарядки производится довольно быстро, пока производится зарядка одной трубы, другую успевают за это время вынуть и погрузить в следующую точку.

Норма расхода сероводорода 300—450 г на т.



Рис. 232. Дезинсекция зерна сероводородом в буртах.

Загазированный описанным образом бунт оставляется под охраной на 3—4 дня, после чего его раскрывают и проветривают, как и в предыдущем случае.

11. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА В ВАГОНАХ

При описании дезинсекционных камер уже говорилось, что в некоторых из них возможно обрабатывать целые составы поездов, будь то пассажирские или товарные; последние могут быть даже груженными теми или иными предметами, материалами или продуктами, в том числе и зерном.

По ряду причин подобные камеры весьма целесообразны и выгодны. При пользовании ими отпадает, например, необходимость в перегрузке материалов, подлежащих дезинсекции, сокращается время (особенно при вакуумных камерах), достигается экономия отравляющих веществ, имеется возможность обрабатывать сразу сотни тонн грузов и т. д.

Для дезинсекции зерна непосредственно в вагонах существует еще один простой способ, дающий также хорошие результаты.

Дезинсекция зерна этим способом производится непосредственно в вагонах, укрытых брезентами. Отравляющими веществами в данном случае служат сероуглерод и хлорпикрин. Удобства этого способа совершенно очевидны: зерно не перегружается, дезинсекцию можно производить где угодно, лишь бы имелись в наличии запасной рельсовый путь и несколько крепких брезентов; в пожарном отношении подобная дезинсекция сравнительно безопасна, расход отравляющих веществ также невелик.

Наиболее существенным моментом в дезинсекции зерна в вагонах под брезентами является выбор участка рельсового пути. Прежде всего он должен быть свободным на весь период дезинсекции вагонов, затем — достаточно удаленным от жилых строений и от депо для того, чтобы не могло произойти отравлений или воспламенения газа. В данном случае весьма пригодны тупики, на которые можно было бы поставить вагоны на расстоянии 100 м от жилых и производственных строений и 50—60 м от главного пути. Расстояния указываются, конечно, наименьшие, но чем больше они будут, тем лучше, так как при подобной дезинсекции происходит большая утечка газа из-под брезентов (особенно в течение первых 4 час.).

При выборе пути и места дезинсекции очень большое значение имеет также направление ветра. При слабом ветре, дующем в сторону, противоположную главным и маневровым путям, а также и жилым зданиям, дезинсекцию можно производить без всяких опасений, так как основная масса газа, утекающего из-под брезентов, будет при этом удаляться ветром в желательном направлении. Поскольку же газ против ветра распространяться не может, то и возможности отравления им или его воспламенения будут в данном случае сведены к минимуму.

После того как будут выбраны путь и место для дезинсекции вагонов, последние устанавливаются на расстоянии 4—5 м друг от друга. Для того чтобы во время дезинсекции вагоны не могли быть сдвинуты с места, под их колеса следует что-либо подложить.

Затем в вагоне закрывают все люки и одну из дверей, щели заделывают глиной. Особой тщательности в заделке мелких щелей можно не соблюдать, необходимо лишь заделать з а з о р ы в дверях, люках и сквозные щели. Последние очень легко обнаружить, если войти в вагон и закрыть за собой дверь; тогда все щели ясно будут видны по проникающему через них свету снаружи вагона.

По окончании заделки щелей на поверхности зерна ставят 6—8 противней или какую-либо другую посуду для наливания в нее сернистого углерода или хлорпикрина. При выборе посуды необходимо учитывать, что в каждую посудину отравляющего вещества будет наливаться 1—2 кг слоем не свыше 2—3 см. Такой слой жидкости испаряется довольно быстро, что очень важно, так как при этом в вагоне создается сразу необходимая концентрация газа и основная масса последнего устремится в зерно. При медленном испарении, наоборот, большая часть газа утечет из вагона через щели, которые в практических условиях работ всегда остаются незаделанными полностью.

После расстановки посуды приступают к накрытию вагона брезентами. Для данной цели достаточно бывает и одного брезента, если размеры его не меньше 17×17 м. В ином случае берут несколько брезентов и накрывают ими вагон с таким расчетом, чтобы край одного брезента налегал на край другого не меньше чем на 1 м. Внизу (у земли) концы брезентов должны иметь свободный запас 1—1,5 м, так как в дальнейшем они должны быть прижаты к земле

шпалами для того, чтобы вагон, таким образом, оказался в плотном чехле.

Вначале брезентом закрывают три стороны вагона, открытой остается та сторона, где имеется входная дверь. По окончании всех описанных выше подготовительных работ и проверки принятых мер безопасности (см. стр. 221 и стр. 497) приступают к разливке яда. Разливка производится 2—3 лицами, которые при этом обязательно должны быть в противогазах. Быстро окончив разливку яда, работающие немедленно покидают вагон, закрывают дверь и заделывают ее глиной. Затем заготовленным брезентом закрывают последнюю сторону вагона и свободный конец брезента придавливают к земле шпалами или другими тяжелыми предметами. Так же поступают и с остальными концами брезентов, если они к этому времени не были прижаты к земле должным порядком.

В таком виде вагон с зерном оставляется на 24 часа при соответствующей охране. По истечении этого срока с вагона снимают брезенты, затем через 15—20 минут открывают в нем двери и люки. При дезинсекции сероуглеродом срок проветривания ограничивается 5—10 час., при дезинсекции хлорпикрином проветривание продолжается до 20 и более часов.

По окончании проветривания берут пробы зерна для установления результатов дезинсекции и одновременно выясняют, насколько хорошо проветрилось зерно. На этом дезинсекцию можно считать оконченной.

Дозировки ядов таковы: на 16,5 т зерна, т. е. на один вагон, сероуглерода требуется от 15 до 20 кг; хлорпикрина 1,5—2,5 кг; более низкая дозировка применяется в тех случаях, когда вагоны очень герметичны.

12. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА ПОРОШКООБРАЗНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Из описания сухих препаратов, применяемых для дезинсекции зерна, было видно, что действие их осуществляется в полной мере только в том случае, когда они равномерно покрывают каждое зерно в отдельности.

Исключение представляют нафталин и цианплав, которые закладываются в зерно слоями или в матерчатых пакетах. Но и в этом случае для достижения благоприятных результатов рекомендуется равномерное смешивание зерна с препаратом ОВ.

Для опыления зерна вивианитом или мелом или для смешивания зерна с нафталином можно применять машины, предназначенные для протравливания семян против головни.

Простейшим типом такой машины является «Идеал», представляющая собой простой вращающийся барабан, внутри которого имеется 6 ребер, предназначенных для лучшего перемешивания зерна с препаратом; в движение она приводится ручным приводом. Загрузка барабана осуществляется через отверстие, закрывающееся крышкой на войлочной прокладке.

В барабан длиною 54 см и диаметром 48 см одновременно загружается 50 кг зерна. Скорость вращения должна равняться в среднем 40 об/мин. Время перемешивания каждой отдельной загрузки 5 мин.

Более производительна машина — «Урожай», основной частью которой является неподвижный барабан и вращающаяся в нем лопастная мешалка; мешалка приводится в движение ручным или механическим приводом. Для загрузки и разгрузки барабана в нем проделано квадратное отверстие, закрываемое крышкой во

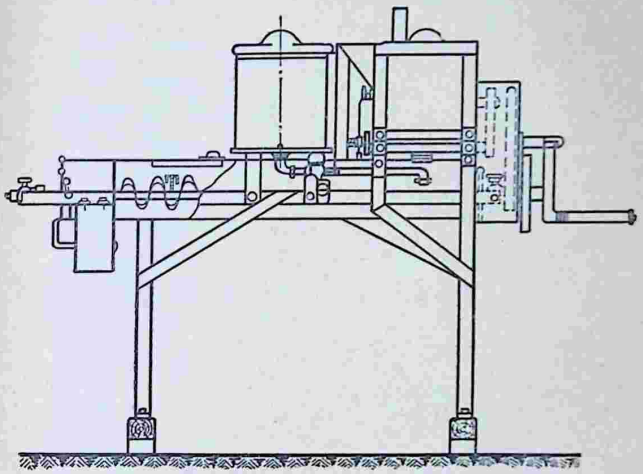


Рис. 233. Протравочная машина АБ-2. Поперечный разрез.

время работы. Единовременная загрузка барабана 100—125 кг, скорость вращения мешалки в среднем — 50 об/мин.; время перемешивания каждой отдельной загрузки 4—5 мин.

Из числа мощных и совершенных машин следует отметить АБ-2 (рис. 233).

Эта комбинированная машина, применяемая для сухого, полусухого и влажного протравливания семян, состоит из бункера, бачка для протравителя, зерносмесительного барабана и шнеков для подачи препарата и передвижения зерна. Весь агрегат смонтирован на раме.

Зерновой бункер представляет собой металлический ящик, в нижней части которого для пропуска зерна в зерносмесительный барабан проделана щель (120×7,5 мм); величина щели регулируется заслонкой.

Бачок для препарата также имеет щель в нижней своей части, через которую препарат поступает в зерносмесительный барабан; подача препарата при этом регулируется шнеками, вращающимися на одном валу.

Зерносмесительный барабан представляет собой цилиндр (140×20 см), внутри которого вращается зерносмесительный шнек, приводимый в движение зубчатой передачей от вала рукоятки. Выгрузка опыленного зерна происходит через два рукава, расположенные в конце барабана.

При нормальной работе вал рукоятки должен вращаться со скоростью 50 об/мин., тогда вал зерносмесительного шнека будет иметь 175 об/мин.

Число оборотов вала шнеков бачка для препарата устанавливается применительно к требуемой дозировке.

Производительность машины от 3 до 4,5 т в день, что зависит от заданной дозировки препарата и устанавливаемой при этом скорости подачи зерна.

Количество зерна, подаваемого в единицу времени из бункера в зерносмесительный барабан, обычно известно и регулируется заслонкой в щели бункера (от 1 до 7 делений).

Количество препарата, подаваемого шнеками, например, в минуту определяется на месте и зависит от удельного веса и сыпучести препарата. Для определения скорости подачи препарата необходимо открыть щель бункера и через нее подставить под щель загруженного бачка для препарата коробку или совок; коробка подставляется на строго определенное время: при открытой щели на 1—2 деления — на 1 мин., при средних делениях —30 сек., при последних — на 10 сек.

Собираемый в коробку препарат взвешивается в каждом отдельном случае, после чего путем пересчета устанавливается количество препарата, подаваемого шнеками в минуту или в час при открытии щели на то или другое деление. Имея эти данные, нетрудно уже вычислить соотношение между подачей зерна и препарата и установить определенную заданную пропорцию между ними.

Наиболее мощной машиной является машина ОБВ-1 (рис. 234). Состоит она из следующих основных частей: ковш для засыпки зерна, элеватор для подачи зерна, бачок для опыливающего порошка, ящик, в котором происходит перемешивание зерна с порошком. Все это монтировано на прочном столе, имеющем внизу полозья.

Процесс перемешивания зерна с порошком происходит следующим порядком. Зерно, засыпанное в ковш *1* по элеватору *2*, *3*, подается в смесительный бак *6*; здесь оно падает на лопастное колесо-турбину *4*, приводящую в движение механизм *5* для подачи опыливающего порошка. После этого зерно проходит систему воронок и конусов, где и происходит его перемешивание с опыливающим порошком. Из смесительного бака опыленное зерно через рукава *7* попадает в ящики *8* с вращающимися шнеками; здесь оно еще раз

подвергается перемешиванию и высыпается, наконец, в мешки, подвешенные к ящикам.

В зависимости от количества зерна, подлежащего опыливанию мелом или вивианитом или перемешиванию с нафталином, устанавливают в складе ту или иную машину (из описанных) и производят эти операции, как описано выше, строго придерживаясь при этом расхода того или иного вещества в установленных дозировках (см. стр.: мел — 274, вивианит — 276, нафталин — 272).

Нафталин можно применять и путем перемешивания зерна лопатами на току (см. стр. 274).

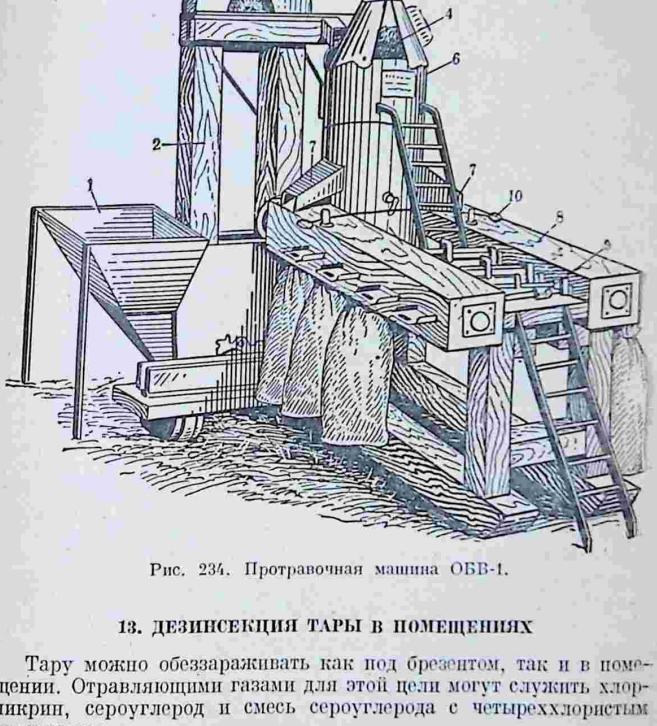


Рис. 234. Протравочная машина ОБВ-1.

13. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ТАРЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Тару можно обеззараживать как под брезентом, так и в помещении. Отравляющими газами для этой цели могут служить хлорпикрин, сероуглерод и смесь сероуглерода с четыреххлористым углеродом.

Подготовка помещения, в котором предполагается произвести дезинсекцию тары, проводится обычным порядком (см. общая

подготовка к дезинсекции, стр. 324); техника дезинсекции такая же, как и при дезинсекциях порожних помещений. При наличии специальных камер тару целесообразнее, конечно, обеззараживать в последних.

Перед дезинсекцией тару следует освободить от остатков продукции и мусора (эту операцию следует производить над брезентом) и если она влажная просушить.

Дезинсекция сероуглеродом

Дезинсекцию мягкой тары можно производить во всяком помещении, лишь бы оно имело достаточную отдаленность (60—70 м) от жилых и производственных помещений и удовлетворительную герметичность.



Рис. 235. Укладка тары для дезинсекции.

В целях экономии отравляющего вещества желательно, чтобы это помещение имело низкие потолки. Мешки следует укладывать рыхло слоем не более 2 м (рис. 235).

Обеззараженная тара после проветривания выколачивается и вычищается жесткими щетками.

При дезинсекции сероуглерод можно равномерно выливать прямо в толщу окуриваемой тары, но можно устанавливать его и в обычной посуде (противни) на поверхность тары.

Окуривание производится при температуре не ниже +12° Ц. При выливании в толщу мешков сероуглерод должен разливаться через каждые 1,5—2 м.

Тару, сложенную пластами в штабеля, также можно обрабатывать сероуглеродом, необходимо лишь, чтобы между последними были промежутки.

Дозировку см. в таблице, стр. 380.

Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом

Дезинсекция мешковой тары смесью CS_2 с CCl_4 производится таким же порядком, как и хлорпикрином, с той разницей, что смесь разливается в помещении на пол и стены, а также непосредственно на тару (если она хорошо просушена и не мучная).

Прочие меры предосторожности те же, что и при дезинсекции зернохранилищ смесью (см. стр. 330). Дозировка смеси на 1 м³ помещения, занятого тарой (в 1 м³ около 400 мешков), от 220 до 550 г или составных частей смеси: сероуглерода — от 45 до 110 г на 1 м³ и четыреххлористого углерода — от 175 до 440 г на 1 м³.

Дезинсекция хлорпикрином

При дезинсекции хлорпикрином тара должна укладываться в раструску, рыхло или в слабо затюкованных пачках до 20 мешков или кулей в каждой. Пачки (тюки) укладываются в штабеля с промежутками между ними для прохода работающим и для более быстрого распространения паров хлорпикрина и полного омывания тары его парами.

При дезинсекции тары хлорпикрином обычно смачивают стены помещения, где находится тара. Производится это при помощи ранцевого опрыскивателя, из которого хлорпикрин распыляется на стены, не допуская попадания его на тару.

Доза хлорпикрина берется из расчета 25—30 г на 1 м³ при загрузке тары до 1 м в высоту и от 35 до 40 г — при загрузке до 2 м в высоту (см. табл., стр. 380).

Экспозиция — 24—48 час. Вентиляция — 20—100 час. в зависимости от погоды (при сырой — не менее 100 час.).

Влажную тару окуривать хлорпикрином нельзя, так как хлорпикрин задерживается в ней до 3 месяцев, если она была сложена в штабеля, и до 20 дней, если она лежала в раструску.

14. ДЕЗИНСЕКЦИЯ ТАРЫ ПОД БРЕЗЕНТОМ СЕРОУГЛЕРОДОМ И ХЛОРПИКРИНОМ

Техника дезинсекции тары под брезентами остается та же, что и описанная для дезинсекции зерна под брезентами (стр. 369). Необходимо лишь добавить, что укладка тары должна производиться рыхло, слоем не более 2 м и в середине бунта через каждые 1,5—2 м должны оставляться проходы шириной 0,5 м.

Хлорпикрин разбрызгивается с помощью Автомакса прямо под брезенты окончательно закрытого бунта через щели между брезентами. Разбрызгивание следует производить сначала сверху бунта (в коридоры), а затем по сторонам последнего, избегая попадания хлорпикрина на тару. Окуриваемая тара должна быть достаточно сухой, и температура окружающего воздуха не ниже +18—20° Ц. Срок экспозиции — не менее 48 час. Дозировка 40—75 г на 1 м³ (см. табл., стр. 380). Сероуглерод вносится так же, как и при дезинсекции зерна (стр. 369). Экспозиция 24 часа. Дозировка 150—300 г на 1 м³.

ДОЗИРОВКИ И РАСХОД ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ДЕЗИНСЕКЦИИ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ, ЗЕРНОПРОДУКТОВ, МЯГКОЙ ТАРЫ

(по всем дозировкам см. ниже примечания)

Название видов дезинсекции и веществ	Дозировка и расход в г						
	На м³		На м²		На т		На 1 воды
	от	до	от	до	от	до	
I. Газовая дезинсекция зернохранилищ							
1. Сероуглеродом	80	100	—	—	—	—	—
2. Сероуглеродной фракцией (70%)	114	140	—	—	—	—	—
3. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	45	55	—	—	—	—	—
четыреххлористого углерода	180	220	—	—	—	—	—
4. Сернистым ангидридом	60	80	—	—	—	—	—
5. Хлорпикрином	15	30	—	—	—	—	—
6. Хлором	10	—	—	—	—	—	—
7. Цианистым водородом:							
цианистого натра	10	12,5	—	—	—	—	—
серной кислоты	20	25	—	—	—	—	—
воды	30	40	—	—	—	—	—
цианистого калия	12,5	15	—	—	—	—	—
серной кислоты	25	30	—	—	—	—	—
воды	40	45	—	—	—	—	—
8. Карбоксидом:							
окиси этилена	10	—	—	—	—	—	—
углекислоты	80	—	—	—	—	—	—
II. Газовая дезинсекция подполий							
9. Сероуглеродом	—	—	100	125	—	—	—
10. Хлорпикрином	—	—	25	40	—	—	—

Продолжение

Название видов дезинсекции и веществ	Дозировка и расход в г						
	На м³		На м³		На т		На жидкость
	от	до	от	до	от	до	
III. Влажная дезинсекция зернохранилищ							
11. Раствором едкого натра	—	—	40	50	—	—	100 до 150
12. Известково-керосиновой эмульсией для опрыскивания:							
извести негашеной . .	—	—	60	80	—	—	200
керосина	—	—	30	40	—	—	100
13. Известково-керосиновой эмульсией для обмазывания кистями:							
извести негашеной . .	—	—	200	260	—	—	400
керосина	—	—	50	70	—	—	100
14. Известково-керосиновой смесью (для промазки щелей):							
извести негашеной . .	—	—	60	300	—	—	600
керосина	—	—	10	50	—	—	100
IV. Влажно-газовая дезинсекция зернохранилищ							
15. Раствором хлорпикрина (кергаз):							
хлорпикрина	—	—	3,5	4,5	—	—	—
керосина	—	—	35,0	45,0	—	—	—
нефти	—	—	0,5	0,5	—	—	—
V. Дезинсекция зерна, перерабатываемого на муку, в зернохранилищах							
16. Сероуглеродом	100	250	—	—	150	375	—
17. Хлорпикрином	25	45	—	—	40	70	—
18. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	55	140	—	—	80	210	—
четыреххлористого углерода	220	560	—	—	320	840	—
VI. Дезинсекция зерна фуражного, семенного и фондовых запасов в зернохранилищах							
19. Сероуглеродом	100	200	—	—	150	300	—
20. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	55	110	—	—	80	165	—
четыреххлористого углерода	220	440	—	—	320	660	—

Продолжение

Название видов дезинсекции и веществ	Дозировка и расход в г						
	На м³		На м³		На т		На 1 воды
	от	до	от	до	от	до	
VII. Дезинсекция зерна под брезентами							
21. Сероуглеродом	200	400	—	—	300	600	—
22. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	110	220	—	—	165	330	—
четыреххлористого углерода	440	880	—	—	660	1 320	—
23. Хлорпикрином	40	70	—	—	60	105	—
VIII. Дезинсекция зерна в вагонах							
24. Сероуглеродом	330	400	—	—	—	—	—
25. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	180	220	—	—	—	—	—
четыреххлористого углерода	720	880	—	—	—	—	—
26. Хлорпикрином	30	50	—	—	—	—	—
IX. Дезинсекция тары в складах							
27. Сероуглеродом	100	200	—	—	—	—	—
28. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	55	110	—	—	—	—	—
четыреххлористого углерода	220	440	—	—	—	—	—
29. Хлорпикрином	20	40	—	—	—	—	—
X. Дезинсекция тары под брезентами							
30. Сероуглеродом	150	300	—	—	—	—	—
31. Смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом:							
сероуглерода	85	165	—	—	—	—	—
четыреххлористого углерода	330	660	—	—	—	—	—
32. Хлорпикрином	30	60	—	—	—	—	—
XI. Дезинсекция разных объектов новыми ОВ							
33. (См. примечание 33, стр. 384)							

Примечания к дозировкам

(№ примечаний соответствуют порядковым № в таблице).

1. 80 г применяется при лучшей герметичности помещения.

2. То же (см. прим. № 1).

7. Большая дозировка применяется при дезинсекции мельниц и одноэтажных складов с плохой герметичностью.

8. Дозировка карбоксида для дезинсекции зернопродуктов не приводится (см. стр. 258).

9—10. Выбор дозировки производится в зависимости от состояния (по герметичности) подполья.

11. Дозировка едкого натра постоянна: 10—12-процентный раствор для опрыскивания стен и 12—15-процентный раствор для опрыскивания полов. Расход же едкого натра может быть различен (от 20 до 50 г на 1 м²) в зависимости от того, насколько гладкая или шероховатая поверхность обрабатываемых плоскостей и расхода раствора на них. При обработке товарных вагонов едкого натра расходуется 20—25 г на 1 м², так как поверхности стенок вагона выкрашены и на покрытие их раствором едкого натра требуется 0,2—0,25 л жидкости.

12—13. См. прим. 11.

14. Дозировка извести при составлении смеси для промазывания щелей может быть допущена в большем количестве, если замазка требуется более вязкой консистенции.

16. Уточненные дозировки сероуглерода при различной толщеслоя зерна и видов последнего будут следующие:

	При слое 0,5 м	1 м	1,5 м	2 м
Для овса, ячменя, кукурузы и бобовых . .	100 г	150 г	170 г	190 г
Для пшеницы, ржи, риса, круп	125 »	170 »	190 »	210 »
Для проса, пшена, крупы мелкой	150 »	210 »	230 »	250 »

17. Уточненные дозировки хлорпикрина следующие:

	При слое 0,5 м	0,75 м
Для ржи и пшеницы	25 г	35 г
Для проса, гречихи и ячменя	30 »	45 »

18. Уточненные дозировки должны соответствовать дозировкам сероуглерода (см. таблицу в прим. 16). Исчисления производить из расчета, что каждые 100 г сероуглерода заменяют смесь, состоящую из 55 г сероуглерода и 220 г четыреххлористого углерода.

19. См. таблицу в прим. № 16.

20. См. прим. № 16—18.

21—23. Уточненные дозировки будут зависеть от вида зерна и толщи его слоев при дезинсекции. Надо руководствоваться дозировками, указанными в примечаниях № 16 и 17, увеличивая их в 1,5 раза.

24. Меньшая дозировка (330 г) берется в том случае, если вагон лучшей герметичности (из возможных для вагона).

25—26. См. прим. 24.

27. Уточненные дозировки будут следующие:

а) при рыхлой укладке мешков

Толща слоя тары	0,5 м	1 м	1,5 м	2 м	2,5 м
Дозировка сероуглерода	100 г	100 г	125 г	150 г	175 г

б) при укладке мешков в кипах

Толща слоя тары	0,5 м	1 м	1,5 м	2 м	2,5 м
Дозировка сероуглерода	100 г	125 г	150 г	175 г	200 г

28. Дозировки устанавливаются так же, как и для дезинсекции зерна (см. прим. 18), исходя при расчете из дозировок по таблице к прим. 27.

29. Уточненные дозировки будут следующие:

а) при рыхлой укладке мешков

Толща слоя тары	0,5 м	1 м	1,5 м	2 м
Дозировка хлорпикрина	20 г	25 г	30 г	35 г

б) при укладке тары в кипах

Толща слоя тары	0,5 м	1 м	1,5 м	2 м
Дозировка хлорпикрина	25 г	30 г	35 г	40 г

30. Дозировки берутся в 1,5 раза больше против указанных в таблице прим. № 27.

31. См. прим. 28—30. Исходить из основных дозировок, указанных в таблице прим. № 27.

32. Дозировки берутся в 1,5 раза больше против указанных в таблице прим. № 29.

33. В таблице не приведены дозировки по новым ОВ и материалам и способам применения. Дозировки их часто изменяются (уточняются). Ориентировочные см. в тексте: вивианит—стр. 276, мел природный —274, нафталин —272, цианплав —343, дихлорэтан —368, сероводород —352, 359 и 371, хлорпикрин при применении в трубах-зондах — 362, сероуглерод тем же способом —367, карбоксидом (смесь окиси этилена и углекислоты)—258.

ДЕГАЗАЦИЯ

Дегазацией называются мероприятия, проводимые после дезинсекции объектов для освобождения последних от отравляющих веществ.

Дегазация в деле борьбы с амбарными вредителями имеет огромнейшее значение, так как ее требуется применять для очистки объектов, в которых происходит непрерывная текущая работа (мельницы, элеваторы, склады и т. п.), или для очистки объектов, в которых будут храниться пищевые продукты, а также и для очистки самих пищевых продуктов (зерно, мука, крупы, отходы и т. п.).

Мероприятия по дегазации, проводимые после дезинсекции зерна, зернопродуктов и помещений для хранения и переработки зерна, могут быть пассивного и активного характера в зависимости от условий, при которых проводилась дезинсекция, а также от природы примененного ОВ и степени его адсорбции объектом.

Факторы, способствующие адсорбции газов

Под адсорбцией понимается явление конденсации атомов, молекул или ионов на поверхности раздела двух веществ, подобно тому, как железные опилки притягиваются, например, магнитом и сосредоточиваются на его поверхности. В том случае, когда это сорбционное явление связано с проникновением вещества внутрь массы поглотителя, например, растворение газа в жидкости, оно получает название абсорбции. Наконец, различают еще хемосорбцию — когда явление сорбции сопровождается образованием типичных химических соединений. В качестве примеров могут служить следующие характерные явления сорбции: адсорбирование газов активным углем; абсорбирование закиси азота водой; хемосорбирование водяных паров безводным хлористым кальцием.

Четкого разграничения между этими тремя явлениями сорбции, однако, нет по той причине, что иногда, например, чисто адсорбционные явления связаны с проникновением веществ внутрь поглотителя (абсорбция), причем зачастую образуются еще и химические вещества (хемосорбция). Поэтому для краткости изложения нижеприведенного материала все явления сорбции будут условно определяться, как адсорбция, а соответственно этому и поглотители будут называться адсорбентами. Наконец, явления обратные адсорбции, т. е. выделение адсорбентом поглощенного вещества

(адсорбтива) при изменении, например, температурных условий, будут носить название десорбции.

В области применения газообразных отравляющих веществ для дезинсекции продуктов и помещений, явления адсорбции имеют громадное практическое значение, потому что именно они решают вопрос о возможности применения тех или иных ОВ для этих целей, методики их применения, и именно с ними связан такой острый вопрос, как дегазация продуктов и помещений для хранения и переработки зерна.

Здесь уместно будет отметить, что в многочисленной литературе по вопросам сорбции указаний в этом направлении почти совершенно не имеется. Материалы же, имеющиеся в специальной литературе (по вопросам борьбы с амбарными вредителями), очень скудны и не дают достаточных оснований для рекомендаций совершенных методов дегазации обработанных объектов и в особенности зерна, обработанного хлорпикрином.

Из числа факторов, способствующих адсорбированию ОВ, первостепенное значение имеют: влажность, температура, природа адсорбента и адсорбтива, концентрация адсорбтива, а также экспозиция.

1. Температура. В отношении температуры громадное большинство тел подчиняется единому закону: чем выше температура адсорбента, тем меньше его адсорбирующая способность. Повышение температуры того или иного объекта должно, таким образом, вызывать выделение поглощенного им ОВ.

2. Влажность. Наибольшей поглотительной способностью обладает вода; увлажнение адсорбента повышает, следовательно, его адсорбирующую способность.

В некоторых случаях, однако, может случиться и обратное явление. Происходит это тогда, когда ОВ не реагирует с водою (например вода с хлорпикрином). Примером такого случая может служить следующая таблица поглощения хлорпикрина и синильной кислоты углем различной влажности.

Влажность угля в %	CCl_3NO_2 в % к сухому углю	HCN в % к сухому углю	Влажность угля в %	CCl_3NO_2 в % к сухому углю	HCN в % к сухому углю
0,0	100	100	33,3	33,8	54
7,7	87,5	—	36,8	25,4	54
14,3	74,6	—	40,0	14,1	63
20,0	59,2	82	42,9	9,9	45
25,0	49,3	54	45,5	5,6	—
29,4	43,7	45	50,0	4,2	36

Из таблицы видно, что по мере повышения влажности адсорбционная способность угля по отношению к хлорпикрину и синильной кислоте падает. Более замедленное падение в отношении синильной кислоты объясняется ее способностью растворяться в воде.

3. Пористость. Пористость тела имеет громадное значение. Это вполне понятно, так как газ адсорбируется на поверхности тела и чем последняя будет больше, тем большее количество газа она на себе удержит. Практически это означает, что мука, например, адсорбирует газа несравненно больше, чем пшено, а последнее гораздо больше, чем, например, пшеница. Соответственно этому и дегазация этих веществ занимает различное время.

Очевидно, что адсорбция всегда будет меньше, чем больше плотность и удельный вес адсорбента (см. ниже таблицу).

Количество HCN (*мг*), *поглощаемое 1 г вещества*

Сукно	142,46	Сосна	54,75
Кожа	129,10	Бетон	36,28
Дуб	58,76	Штукатурка	9,00
Береза	57,13	Кирпич	8,90

4. Физико-химические свойства ОВ. Влияние природных свойств ОВ на его поглощаемость тем или иным телом видно из описания физических и химических свойств ОВ (стр. 216). Можно видеть это и из того, например, частного случая, что 1 м² поверхности стекла адсорбирует следующие количества газов:

Аммиака	0,25 см³
Водорода	0,27 »
Воздуха	0,35 »
Сернистого газа	0,63 »

По всем этим причинам принято различать ОВ: малостойкие, среднестойкие и стойкие.

а) Малостойкие, легко удаляемые из пористых металлов (синильная кислота, окись углерода);

б) Среднестойкие, удаляемые в течение продолжительного срока (хлорпикрин);

в) Стойкие, удаляемые с большим трудом (типа иприт).

Малостойкие вещества, впрочем, могут оказаться весьма стойкими, если, они, например, попадают на пористое тело в жидком виде. Такое же явление наблюдается и в тех случаях, когда пористое тело бывает увлажнено после того, как оно адсорбировало газ (типа хлорпикрин). Последний в таких случаях, как бы запечатывается водой в порах адсорбента.

5. Концентрация ОВ. Степень концентрации ОВ имеет также весьма значительное влияние на степень адсорбции. Хорошо это видно, например, из приводимой ниже таблицы.

Поглощение синильной кислоты сосной

Название вещества	Концентрация	Поглощение (в мг)
Синильная кислота	95,75	58,2
» »	54,72	36,55
» »	5,69	4,74

6. Экспозиция. Для проникновения ОВ в поры адсорбента, например, в зерно, требуется известный срок и очевидно, что, чем дольше будет последний, тем глубже в зерно проникнет ОВ, а значит и тем труднее будет удалить его оттуда впоследствии. Как вывод, отсюда следует: долговременная экспозиция является отрицательным фактором для дегазации.

Помимо вышеперечисленных факторов, повышающих адсорбционную способность тел, существует еще множество других.

Немаловажное, например, влияние на адсорбцию ОВ зерном имеют: возраст зерна, условия его хранения (высота насыпи), длительность его непрерывного хранения в данном положении и т. п. Осветить их здесь, однако, не представляется возможным; в большинстве случаев все они, впрочем, укладываются в описанное выше.

1. СРЕДСТВА ДЕГАЗАЦИИ

Из рассмотрения факторов, способствующих адсорбированию ОВ, видно, что некоторые из них могут быть по желанию изменены в ту или другую сторону и тем самым использованы в качестве средств десорбции, т. е. дегазации.

В практической обстановке такими средствами являются: повышение температуры, снижение влажности, сокращение экспозиции и уменьшение концентрации.

Кроме того, могут быть использованы еще и химические средства — путем нейтрализации вредных свойств ОВ химическими веществами.

Физические средства дегазации

Совершенно очевидно, что экспозицию можно уменьшить путем ее предельного сокращения во время дезинсекции и, кроме того, немедленной дегазацией объекта тотчас же после его дезинсекции. Практически это значит, что дегазацию следует начинать немедленно же по окончании установленного срока экспозиции.

Очевидно также, что концентрацию ОВ при дезинсекции можно снижать до известного предела. Другое дело после дезинсекции — здесь путем усиленной вентиляции концентрацию газа, например в насыпи зерна, можно снижать в любой степени. Вентиляция, впрочем, перестает быть действительной, как только концентрация газа в объекте достигнет своего предела, определяемого данной температурой, влажностью и природой веществ. Снижение влажности объекта достигается, как известно, повышением температуры и усиленной вентиляцией.

Как вывод из всего вышесказанного, следует: в качестве наиболее доступных активных средств дегазации могут быть использованы усиленная вентиляция и повышение температуры объекта.

Видно также, что дегазация не может происходить успешно, если только один из этих факторов отсутствует.

Действительно, если в герметически закрытой насыпи зерна

имеется налицо только одно повышение температуры, то скорость дегазации будет определяться скоростью диффузии газа из зерна в воздух. Однако в межзерновых пространствах при этом должна будет создаться видимо такая концентрация газа, при которой данная температура окажется уже недостаточной, для того чтобы продолжать выделение газа из зерна.

Аналогичное явление получается и при одной только вентиляции. Выветрив из насыпи то количество газа, которое способно выделиться из зерна при данных условиях температуры, влажности и природы веществ, поток воздуха в дальнейшем окажется практически бесполезным. Именно этими обстоятельствами и объясняются, например, многократные случаи, когда в проветренном и переданном в эксплоатацию помещении через значительное время создавались опасные концентрации ОВ. То же наблюдалось и с зерном: пропущенное через зерносушилку [даже несколько раз (2—3)] и помещенное затем в насыпь оно продолжало содержать в себе значительное количество ОВ и требовало продолжения дегазации.

Очевидно, что в первом случае при дегазации не было должного повышения температуры, а во втором — должной вентиляции после нагревания.

Авторам известны, например, случаи, которые заслуживают внимания и должны быть особо отмечены для их учитывания в практике работ по дезинсекции объектов. Эти случаи таковы.

Подполье производственного бетонного помещения обрабатывалось хлорпикрином в сентябре. После этого оно было «дегазировано» и в нем производилась обычная работа до июня следующего года.

В июне началась отдача хлорпикрина, и в помещении создалась опасная концентрация. Цех пришлось закрыть, а в помещении и подполье провести дегазацию.

Пассажирский вагон, дезинсекцированный в холодную и дождливую погоду хлорпикрином, был дегазирован и передан в эксплоатацию; вагон был отправлен в составе поезда на юг, куда пришел благополучно. Однако на обратном пути на ближайшей станции от места отправления вагон пришлось отцепить и заменить другим, так как он оказался совершенно непригодным без дополнительной дегазации.

Здание одного архива дезинсекцированное синильной кислотой было передано в эксплоатацию после двукратной дегазации и однократной топки печей (температура в помещении доводилась до 30°); дегазация проводилась в сырую погоду. После этого в помещении 8 дней проводилась нормальная работа, а на девятый день в помещении снова началось выделение синильной кислоты. И на десятый день после дегазации создалась явно опасная концентрация, потребовалась дополнительная дегазация.

Зерно, дегазировавшееся на зерноочистительных машинах по 2—3 раза при переработке его на мельницах, отдавало такое значительное количество хлорпикрина, что приходилось приостанавливать переработку этих партий зерна. Впоследствии выясни-

лось, что это зерно относилось или к консервировавшимся партиям (дезинсекция хлорпикрином на зиму) или к партиям, которые обрабатывались хлорпикрином по 2—3 раза и с значительными экспозициями (1—2 месяца при невыясненных концентрациях хлорпикрина).

Все эти случаи относились, однако, к работам, при которых не были учтены факторы, обязывавшие более тщательно провести дегазацию объектов и удлинить время вентиляции.

В данное время вентиляция является универсальным и наиболее доступным средством дегазации. Более того, при достаточно умелом пользовании ею она является и наиболее надежным средством, особенно в тех случаях, когда применяется HCN.

Наибольший эффект вентиляция дает в ветреную теплую погоду при сухом наружном воздухе. По мнению Т. Е. Болдырева дегазация помещения проходит наиболее удовлетворительно, когда площадь вентиляционных отверстий в помещении приближается к соотношению 1 м² на 1 литр израсходованного хлорпикрина. Тихая и пасмурная погода крайне тормозит проветривание объектов. В некоторых случаях она может привести даже к обратным результатам (если вскрыть сухое помещение во время тумана или после сильного дождя). Увлажнение стен помещения в таких случаях может надолго законсервировать газ в порах дерева или бетона.

При жаркой солнечной погоде проветривание происходит весьма успешно, при том, однако, условии, если имеется возможность создать сквозняки.

Большое значение при этом имеет также удельный вес ОВ. Так, например, хлорпикрин из подвального помещения при всех благоприятных условиях для дегазации не улетучивается, иногда по нескольку дней и до месяца. Поэтому в помещениях с неблагоприятными условиями для вентиляции следует применять более легкие ОВ (синильную кислоту, смесь сероуглерода с 4-хлористым углеродом и т. д.).

Необходимо всегда учитывать, что некоторое количество газа (следы) остается в стенках помещения даже при наличии лучших условий вентиляции. Аммиак, например, обнаруживали в предметах после активной вентиляции в течение месяца; синильную кислоту в кусках березы спустя месяц после дезинсекции, в бетоне спустя 20 дней, в кирпиче через 14 дней, в штукатурке через 8 дней, в кусочке ваты через 10 часов. Кирпич при этом был освобожден полностью от синильной кислоты после прокаливания его на огне.

Несмотря на то, что следы ОВ в помещениях практического значения не имеют, помещения в таких случаях должны проветриваться не менее чем в течение 2—3 суток при хороших условиях погоды. После дезинсекции помещения хлорпикрином срок проветривания удлиняется до 5—7 суток. Применение пылесосов в таких случаях резко сокращает срок дегазации и дает более надежные результаты. Этот способ дегазации мягких предметов до-

машней обстановки, а также пассажирских вагонов широко применяется за границей.

В случае холодной и пасмурной погоды вентиляцию необходимо применять одновременно с нагреванием помещения (см. Техника дегазации, стр. 393). При дегазации зернопродуктов вентиляцию активизируют путем применения различных машин: сортировки, веялки, триера, зерносушилки, особенно зернопульты, транспортерные ленты. Необходимо лишь учитывать, что температура наружного воздуха в таких случаях должна быть выше той, которую имеет зерно.

Значение машин в деле ускорения дегазации видно, например, из данных Украинского института зерна: при ветреной погоде, температуре воздуха 14—20° Ц, относительной влажности 62—85% зерно (пшеница, рожь, ячмень, овес и просо), дезинсекцированное окисью этилена, дегазировалось в течение 24—48 час., будучи в насыпи высотою до 1 м, а при толщине слоя 1,5—3 м, дегазация занимала 6—7 дней.

Пропуск зерна тонкой сыпью через сортировку сократил срок дегазации: пшеницы до 36 час., ржи до 24 час., ячменя и овса — 36 час. и проса после двойного пропуска до 36 час.

Повышение температуры в целях ускорения дегазации объектов может быть применено при дезинсекции помещений, зерна и в некоторых случаях — тары. В помещениях с этой целью топят печи, в неотапливаемых же зданиях ставят печи — времянки. Очевидно, что благоприятные результаты повышенная температура дает только в том случае, когда будут прогреты стены, пол и потолок здания, а также и предметы в нем находящиеся.

Прогревание зерна осуществляется обычно в сушилках. Эта мера дает вполне удовлетворительные результаты, если только в процессе сушки производится продувка зерна, и после окончания этой операции, будет обеспечена также хорошая вентиляция.

В жаркую солнечную погоду зерно быстро дегазируется на открытом воздухе.

Очень медленно дегазируются ткани. Так, например, шинельное сукно при 10—15° Ц дегазируется от хлорпикрина лишь через 48 час., от синильной кислоты через 24 часа. Шинели, попавшие под дождь, способны удерживать хлорпикрин в течение 4 суток. Долго удерживаются пары хлорпикрина шелком, холстом, шторами, обивкой мягких вагонов (молескин), войлоком и т. п. материалами (от 6 до 8 час.). Прогревание всех этих материалов поэтому является крайне необходимой мерой. В жаркую погоду для этого можно воспользоваться солнцем, при других же условиях это должно быть сделано или в камере или в том же помещении, где производилась дезинсекция.

Наиболее активными мерами дегазации всевозможных грузов являются вакуум и принудительная циркуляция воздуха, осуществляемая специальными установками (см. стр. 262 и 356). При пользовании вакуумом срок дегазации грузов сокращается до 25—45 минут (см. вакуум-камеры, стр. 302).

Химические средства дегазации

Химические способы дегазации разработаны столь слабо, что, являясь по существу наиболее эффективным средством дегазации, они могут применяться сейчас лишь в редких случаях, а для дегазации продуктов они, при данном уровне, вовсе не имеют себе применения.

В силу этих причин применение нижерекомендованных средств должно производиться с достаточной осторожностью и с обязательной особо тщательной проверкой полноты дегазации.

Формальдегид (CH_2O) в продаже существует в виде 35—40% водного раствора (формалин). Бесцветный, с резким запахом, при стоянии мутнеет и выделяет осадок. Во избежание окисления хранить следует в посуде из темного стекла. В деле дезинсекции и дезинфекции применяется как ОВ, а также для нейтрализации паров синильной кислоты.

По мнению некоторых специалистов применение формалина для дегазации бесполезно, ввиду его малой проницаемости и поэтому — неспособности проникнуть в те поры, где находится HCN.

Кроме того, при этом получаются те же опасные соли аммония (см. ниже — аммиак). Наряду с этим, нейтрализующее действие формалина было проверено, например, Martinez Roca: кролик, введенный им в помещение, дегазированное формальдегидом, остался вполне здоровым. Помещение перед этим было дезинсецировано синильной кислотой из расчета 5 г на 1 м³ и дегазировано 40% раствором формалина из расчета двойного его количества против синильной кислоты (10 г на 1 м³).

Сообщения Besson и Ehringer также подтверждают надежность результатов подобной нейтрализации.

Медный купорос ($CuSO_4$) представляет собой кристаллы синего цвета. Хорошо растворим в воде. В военно-химическом деле применяется в виде водного раствора для дегазации воздуха, загрязненного синильной кислотой.

Дегазирующие растворы:

Рецепт № 1		Рецепт № 2	
Купороса	70 г	Купороса	6%
Воды	1 л	Нашатырного спирта	0,5%
		Воды	93,5%

Хлорное железо применяется для нейтрализации синильной кислоты (при дегазациях) в следующем составе: хлорного железа 5%, едкого натра 8% и воды 87%.

Едкий натр (NaOH) также применяется в виде 10% раствора при дегазациях для нейтрализации синильной кислоты и как компонент некоторых дегазирующих растворов (см. хлорное железо).

Аммиак водный или так называемый нашатырный спирт (NH_4OH) представляет собой прозрачную жидкость с резким запахом. Хорошо растворяется в воде: в 1 объеме вода раство-

ряет 750 объемов аммиака. В продажу поступает в виде 10—20% водного раствора. Из воды улетучивается очень быстро. В военно-химическом деле применяется при дезинсекции для нейтрализации паров формалина после дегазации последним помещений, дезинсекцированных синильной кислотой; как дегазирующее средство считается ненадежным. По мнению некоторых специалистов соль ($CNNH_4$), получающаяся при взаимодействии аммиака с синильной кислотой, очень легко разрушается углекислотой воздуха, выделяя при этом снова синильную кислоту:

$$2CNNH_4 + CO_2 + H_2O = CO_3(NH_4)_2 + 2HCN$$

Железный купорос ($FeSO_4$) — кристаллическое вещество зеленого цвета. Хорошо растворяется в воде: 1 часть купороса на 1,8 частей холодной и 0,5 частей горячей воды. Хранится в закупоренной стеклянной таре. На воздухе окисляется, покрываясь желтым налетом. В военно-химическом деле применяется как один из компонентов дегазирующего средства для нейтрализации синильной кислоты, а также и в чистом виде: 50 г купороса на 1 л воды.

При дезинсекции помещения цианплавом употребляется для обезвреживания остатков цианплава путем заливки последнего раствором: 2 кг купороса на 15 л воды.

Сернистокислый натрий (Na_2SO_3). Сернистокислый натрий является весьма энергичным разрушителем хлорпикрина. По некоторым сообщениям примененный спиртовый раствор этого вещества давал весьма удовлетворительные результаты.

При нейтрализации хлорпикрина реакция идет по уравнению:

$$C(NO_2)Cl_3 + 3Na_2SO_3 + H_2O = CH(NO_2)\cdot(SO_3Na)_2 + 3NaCl + NaHSO_4.$$

В практике для дегазации применяют 5% горячий раствор.

Серная печень (смесь полисульфидов) представляет собой продукт сплавления кальцинированной соды и серного цвета в равных весовых частях. Хорошо растворяется в воде, причем раствор при стоянии медленно разлагается с выделением сероводорода.

Раствор серной печени в смеси с мыльным щелоком применяется для дегазации воздуха, зараженного дифосгеном или хлорпикрином. Состав дегазирующей смеси: серной печени 140 частей (г), мыльного порошка 150 частей (г), воды 10 л.

2. ТЕХНИКА ДЕГАЗАЦИИ

Вскрытие помещений, камер, бунтов и вагонов после окончания дезинсекции, как правило, должно быть приурочено ко времени наименьшего движения: ранним утром, поздним вечером (но засветло), в выходные дни и т. д., смотря по условиям.

Вскрытие должно производиться в присутствии ответственного лица и не менее чем двумя лицами; применение противогазов в этих случаях — обязательно.

Охрана в момент вскрытия отводится от помещения на 15—20 м с наветренной стороны; с подветренной — ее удаляют вовсе и ставят на расстоянии 25—30 м с таким расчетом, чтобы она не находилась на пути волны газа. Применять противогазы охране при этом не следует, так как, имея плохой обзор, она может не заметить приближающихся к опасной зоне людей и животных и не сделает своевременного предупреждения. Крайне важно бывает учесть состояние погоды. В пасмурные и дождливые дни или во время тумана дегазацию начинать не следует. Лучше в таких случаях, получив прогноз погоды и смотря по условиям, отложить вскрытие объекта на 1—1,5 дня. Особенно это относится к дегазации бунтов под брезентами.

При вскрытии и в начале дегазации крупных объектов (мельницы и элеваторы) обязательным является своевременная подготовка скорой медицинской помощи.

Дегазация помещений

Склады. Приступая к вентиляции дезинсекцированного склада, необходимо, не входя в помещение, открыть сначала 1—2 двери с подветренной стороны для того, чтобы выпустить основную массу ОВ. После этого, через 1—2 часа, смотря по величине склада и условиям вентиляции, в помещении открываются все остальные двери и, если есть, окна; одновременно вскрывается и подполье (отдушины, прикопка и т. д.).

Изнутри склада эта операция должна производиться не менее чем двумя-тремя лицами в противогазах.

В тех случаях, когда складское помещение имеет большой объем — вскрытие необходимо делать в 2—3 приема с промежутками в 30—40 мин. между ними. Если во время дезинсекции в складе находилась тара, брезенты, кули или другая тара, то через 5—6 час. после начала проветривания ее следует переворошить, а при благоприятных условиях вынести и оставить на воздухе на открытом месте вблизи склада. В сухую ветреную погоду вентиляция склада, дезинсекцированного хлорпикрином, заканчивается в течение 24 час. Склады большой емкости, деревянные, не имеющие открытого подпольного пространства, вентилируются дольше — до 36 час.

При дезинсекции другими ОВ дегазация заканчивается быстрее. Окончание дегазации определяется органолептическим путем, причем предварительное определение хлорпикрина следует начинать не ранее, чем через 12 час. после начала вентиляции.

Дегазацию можно считать оконченной, если после 30 мин. пребывания в складе не будет наблюдаться раздражения слизистых оболочек глаза (хлорпикрин). За 2—3 часа до определения в складе должны быть закрыты все двери и окна. По окончании де-

газации складочное помещение должно быть обметено и в первые дни оставаться по возможности открытым и под наблюдением.

Механические амбары. Дегазация механических амбаров проводится по существу так же, как и только что описанная. Разница лишь в том, что ввиду наличия всевозможных машин дегазация в данном случае длится несколько дольше (36—40 час.). Кроме того, за 4—5 часов до окончания дегазации желательно привести все эти машины в движение на 5—8 мин. для удаления возможно скопившихся в них остатков газа.

Элеваторы линейные. Наличие закромов и различного оборудования затрудняет в данном случае обычную утечку газа во время экспозиции. К началу дегазации в элеваторе могут, следовательно, находиться большие количества ОВ, а поэтому и вскрытие элеватора должно производиться с большой осторожностью.

Если применялись легкие ОВ, типа синильной кислоты, то на первые 2—3 часа следует открыть помощью заранее закрепленной веревки окна в верхнем этаже элеватора; при тяжелых ОВ (хлорпикрин), наоборот, открывают на 3—4 часа двери и несколько окон в нижнем этаже. Оставшуюся часть окон элеватора необходимо открыть потом в два приема с промежутком в 2 часа между ними. Ввиду того что рамы окон элеваторов в большинстве случаев не открываются, то в каждой из них необходимо заранее выставить по одному звену стекла и заделать их фанерой, которую потом вытолкнуть.

В хорошую ветреную погоду дегазация элеватора линейного типа заканчивается примерно через 36 час., при плохой погоде она может длиться дольше 48—70 час. (хлорпикрин).

Если дезинсекция производилась цианплавом, то после этого срока приступают к тщательной уборке остатков ОВ. Последние собирают при помощи метел и совков в металлические ведра и затем дегазируют и уничтожают.

Дегазирование остатков цианплава производится путем заливки их в момент закапывания в яму (глубина до 1 м) каким-либо дегазирующим раствором, например, железным купоросом (см. химические средства дегазации, стр. 392).

В тех местах, где был рассыпан цианплав, полы следует смочить из Автомакса также дегазирующим раствором.

Так же дегазируются и уничтожаются остатки ОВ в тех случаях, когда синильная кислота добывается для дезинсекции влажным способом, т. е. из цианнатра.

В последнем случае уборка остатков производится в противогазах, и помещение оставляется после этого на 1—2 часа.

По окончании уборки, для более полного удаления остатков газа, необходимо привести в движение на 30—45 мин. подающие механизмы элеватора, а через 1—2 часа приступают к определению полноты дегазации.

Окончание дегазации определяется: на хлорпикрин — органо-

лептически, на синильную кислоту — химически, путем применения бензидиновой пробы (см. стр. 405 и 411).

В первые дни после дегазации элеватор следует оставлять по возможности открытым.

Элеваторы терминальные. Объекты подобного типа имеют обычно весьма крупные размеры, и обладают хорошей герметичностью. Поэтому при вскрытии их после дезинсекции может образоваться мощная волна ОВ, которая при соответствующих условиях безусловно представит опасность.

Вскрытие элеватора необходимо производить в несколько приемов. В зависимости от условий вентиляции таких приемов должно быть: при синильной кислоте 3—4, при хлорпикрине 5—6 с промежутками между ними в 2 часа.

Соответственно общему правилу при дезинсекции синильной кислотой вскрытие элеватора производят, начиная с верхних этажей, не входя при этом внутрь помещения. Для этой цели к ряду окон должны быть заранее прикреплены длинные веревки. Окна должны быть открыты по крайней мере с 2 противоположных сторон элеватора.

Через 1—2 часа таким же способом открывают несколько окон во втором, считая сверху, этаже башни элеватора, затем в третьем или в четвертом и т. д. После этого открывают окна и двери в нижнем этаже, а через 2—3 часа в противогазах входят внутрь и открывают остальные окна и вентиляционные отверстия. Долгое пребывание людей в здании при этом должно быть исключено путем организации 2—3 бригад, по три человека в каждой. Такой состав бригад необходим на случай быстрой подачи помощи одному из членов бригады (вынести, например, из помещения). Дежурство медицинского персонала во время дегазации не только необходимо, но и обязательно. К уборке остатков ОВ при хорошей ветреной погоде можно приступить через 36 час. после начала дегазации; в плохую погоду — не ранее чем через 48 час.

Уборка остатков производится в том же порядке, который был описан для дегазации линейных элеваторов, необходимо только отметить, что применение противогазов в данном случае обязательно при любых условиях и способах газовой дезинсекции.

Ввиду большой высоты здания удаление остатков с верхних этажей целесообразнее производить через окна, для чего следует приспособить соответствующим образом блоки и веревки.

После этой операции здание оставляется для дальнейшей вентиляции на 10—12 час.

Дегазация терминального элеватора после дезинсекции его хлорпикрином производится в том же порядке с тою лишь разницей, что вскрытие окон начинают в данном случае не с верхних, а с нижних этажей и не производится никаких работ в помещении вплоть до окончания его проветривания. Дегазация элеватора, дезинсекцированного помощью хлорпикрина, длится 48—60 час., в пасмурную погоду дольше — до 4—5 суток.

Во всех случаях примерно за 4—5 час. до окончания предполо-

жительного срока дегазации производят предварительное определение полноты дегазации: органолептически на хлорпикрин, химически на синильную кислоту (см. «Определение полноты дегазации», стр. 405), и если при этом ОВ не будет обнаружено, то приводят в движение все подающие механизмы элеватора на 2—3 часа.

Делается это с целью удаления последних остатков газа, скопление которых всегда возможно в таких местах, как, например, трубы норий. Помещение можно считать дегазированным, если через 1—2 часа после такой операции одночасовое пребывание в различных местах элеватора не будет вызывать раздражения глаз (хлорпикрин); отсутствие синильной кислоты проверяется в нескольких местах (и в силосах) химическим путем (см. стр. 405 «Определение полноты дегазации» и 411).

После дегазации необходимо произвести тщательную механическую очистку элеватора (полы, нории и т. д.). Собранный при этом мусор сжигается или закапывается. После дегазации и начала производственных операций элеватор в первые 2—3 дня должен остаться под систематическим наблюдением специалиста на случай неожиданного появления газа в той или иной части элеватора.

М е л ь н и ц ы. Дегазация мельниц в основном проводится так же, как и в терминальных элеваторах. Здесь, однако, имеются свои особенности и к тому же весьма существенные: месторасположение здания, наличие большого количества сложного оборудования, иногда наличие отопительной сети, хорошая герметичность и некоторые др.

В большинстве случаев мельничные предприятия городского типа расположены непосредственно среди жилых и производственных зданий. По этой причине, необходимо соблюдать сугубую осторожность при выпуске ОВ из дезинсекцированного помещения и в частности никогда не начинать дегазацию днем. Последнее может быть допущено только в исключительных случаях и при благоприятных условиях.

Удаление основной массы ОВ должно производиться через верхние этажи. Особенно успешно проходит такая операция, когда здание мельницы возвышается над окружающими постройками; удаляющийся газ в этом случае совершенно не ощущается внизу вблизи мельницы (особенно синильная кислота). Из этих соображений в начале дегазации следует открыть все имеющиеся окна верхнего этажа. Открывание же окон нижних этажей следует начинать по прошествии по крайней мере 4 час. — для синильной кислоты, 6 час. — для хлорпикрина.

Вскрытие крупных мельниц с хорошей герметичностью должно производиться в 3—4 приема, чтобы не создать мощной волны газа.

Крайне важно бывает при этом учесть силу и направление ветра. В практике работ был, например, случай, когда были вскрыты полностью и сразу 2 этажа высокой крупной мельницы. Хлынувший при этом из помещения газ синильной кислоты очень сильно ощущался на расстоянии 100—150 м. Впоследствии выяснилось, что сильные воздушные потоки были в это время направлены под

углом сверху вниз, вследствие чего и образовались завихрения далеко от дегазируемого объекта.

В целях предосторожности необходимо также предпринять меры к тому, чтобы к началу дегазации были закрыты форточки и окна в помещениях, прилегающих к зданию мельницы.

Полностью мельница вскрывается через 5—6 часов после начала вентиляции. Ввиду того что в помещении к этому времени находится еще много ОВ и учитывая вместе с тем, что при вскрытии необходимо входить внутрь здания, эту операцию следует производить рано утром.

Вскрытие производят 3—4 бригады, по три человека, причем каждой из них поручается для обслуживания только 1—2 этажа. Применение противогазов при этом, как обычно, обязательно.

В хорошую теплую погоду при дезинсекции синильной кислотой дегазация заканчивается обычно через 18—20 час.; в пасмурную — через 36 час. В случае применения хлорпикрина срок дегазации увеличивается до 30—40 час., а в пасмурную безветренную погоду — до 48—60 час.

Уборку остатков циангаза или генераторов следует произвести за 3—4 часа до предполагаемого срока окончания дегазации. Последний можно ориентировочно наметить путем нескольких предварительных определений степени дегазации (химическим путем).

После того как помещение будет очищено от остатков ОВ и последние будут уничтожены (как это было указано для дегазации линейного элеватора; стр. 395), производят определение полноты дегазации. Определение производят химическим способом (см. «Определение полноты дегазации», стр. 405) в нескольких местах: в углах, на полу, в машинах, среди фильтров и т. д.

Если при этом окажется, что помещение дегазировалось полностью, то необходимо включить на холостой ход все машины и агрегаты мельницы (на 1—2 часа) и через 2 часа после снова всюду проверить чистоту воздуха (химическим путем, противном случае — продолжить вентиляцию до полного удаления ОВ.

По окончании дегазации производят тщательную чистку машин, рассевов, норий, течек и т. д. Собранный мусор [illegible]. Аналогичным порядком дегазируется мельница и [illegible] если она дезинсекцировалась хлорпикрином. В тех [illegible] дезинсекция производится синильной кислотой при [illegible] пературе, естественная вентиляция не удаляет ОВ полностью, последнее выделяется в воздух у[illegible]мальных [illegible] приятия, когда температура [illegible] ной. Во избежание этого явления [illegible] дегазации, необходимо прим[illegible] вание помещения производится [illegible] основная масса ОВ (через 10—1[illegible] Причем прогревание производится [illegible]

до 20—25° Ц. После этого помещение оставляют закрытым на 2—3 часа, а затем проветривают 1—2 часа. Если будет острая необходимость, то помещение дегазируют формалином (см. стр. 392). С этой целью формалин выпаривают в противнях, поставленных на горячие кирпичи, или просто развешивают смоченные в нем мешки. Количество формалина берется вдвое больше израсходованного количества цианистого натра. Если при таких же условиях был применен хлорпикрин, то дегазируют раствором серной печени (см. стр. 393).

После этой операции помещение снова закрывают на 2—3 часа, а затем проветривают 2—3 часа.

Подобные операции (проветривание) производят до полного исчезновения ОВ. Не следует лишь производить определение ОВ немедленно же после вентиляции.

В случае, если для дегазации будет применен формалин, то через 2—3 часа его необходимо нейтрализовать путем распыления аммиака (см. «Химические средства дегазации», стр. 392); помещение при этом закрывается на 1—1,5 часа, а затем проветривается.

После дегазации мельница должна находиться 1—2 дня под наблюдением специалиста на случай неожиданного появления газа в отдельных частях здания.

Дегазация подполий

Начало дегазации подполий следует приурочивать на вечернее время. Подполье высотой до 15—20 см перед дезинсекцией обычно прикапывается землею. Следовательно, для дегазации необходимо лишь удалить эту землю с помощью лопат и тем самым обеспечить воздуху свободный доступ в подполье. Подполье должно быть открыто по крайней мере с двух противоположных сторон.

Дегазация такого подполья занимает, в зависимости от погоды и его высоты, от 12 до 24 час., после чего охрана может быть снята, а помещение сдано под загрузку.

Подполья, вовсе не имеющие свободного пространства, дегазируются крайне медленно (свыше месяца, а при дезинсекции осенью — свыше 7—8 мес.). Это, однако, не представляет опасности, так как основная масса газа из них улетучивается после 2—3 суток дегазации. В дальнейшем хлорпикрин выделяется ежедневно, но в столь малых количествах, что никакого значения это не имеет (запах чувствуется только в складе в очень жаркие дни и в течение первых 5— Для дегазации такого подполья, однако, айне вал клад совершенно свободным от грузов в те- е 24- вное время двери склада во время дегазации крыты.

помещениях (магазины, заводы и т. п.) ть вообще недопустимо, так как они очень иться постоянным источником ОВ, а при ии может создаться при этом даже опасная

Дегазация тары

1. **При дезинсекции в помещениях (складах).** Порядок дегазации тары, дезинсекцированной в складочных помещениях, в сущности мало чем отличается от описанного для дегазации складов (стр. 394). Необходимо лишь дополнить, что в данном случае должен быть обеспечен еще больший приток свежего воздуха. Химические дегазаторы здесь неприменимы, а следовательно, и весь успех зависит только от пригодности и приспособленности для данной цели того помещения, в котором производится дезинсекция. Необходимо также подчеркнуть, что длительность дегазации тары находится в зависимости от метеорологических условий больше, чем в любом другом случае, и это необходимо учитывать при внекамерной дезинсекции.

Большое влияние оказывает также укладка тары: из плотно уложенной тары хлорпикрин улетучивается обычно не ранее, чем через 30—40 час., из рыхлой укладки — через 20—30 час. При хороших условиях вентиляции помещения и теплой погоде — рыхлоуложенная сухая тара дегазируется через 15—20 часов. При обратных условиях срок дегазации увеличивается до 48 и даже до 100 час. В практике отмечены случаи, когда влажная тара при плохой погоде дегазировалась свыше двух месяцев. Очевидно, что единственным выходом здесь является сушка. В ясную погоду для этой цели можно воспользоваться солнцем.

2. **При дезинсекциях в камерах.** Все сказанное относительно дегазации тары в складочных помещениях в равной степени может быть отнесено и к тем случаям, когда дезинсекция производится в упрощенных и неспециализированных камерах.

Радикальным средством сокращения сроков дегазации тары является устройство сухо-жаровой камеры, обеспечивающей максимальную вентиляцию. В значительной степени отвечает этим условиям камера Набокова-Соловьева (стр. 294).

В основном дегазация тары в камере Набокова-Соловьева производится следующим образом. За 5—10 мин. перед окончанием экспозиции топочные газы, поступавшие до сих пор непосредственно в дымовую трубу, переключаются в промежуточный дымоход, т. е. калорифер, расположенный под сетчатым дном загрузочного отделения камеры; одновременно усиливают огонь топки.

По окончании экспозиции открывают заслонки вентиляционной трубы и люки приточных отверстий у основания камеры.

Через некоторое время, убавив огонь в топке и отключив при этом калорифер, вскрывают камеру и выгружают из нее тару. Предположительный срок полной дегазации 2—3 часа [1].

3. **При дезинсекции под брезентами.** Брезенты обладают сравнительно небольшой герметичностью, поэтому к концу экспози-

[1] Режим дегазации дается приблизительный, так как камера Набокова-Соловьева должна быть несколько изменена и приспособлена специально для дезинсекции тары. Сейчас она является специальной камерой для дезинсекции одежды.

ции они сохраняют небольшое количество газа. Несмотря на это, снятие их с бунта тары должно производиться в противогазах.

Вскрытие бунта нужно производить поздно вечером или ранним утром 2—3 лицами. Брезенты по мере их снятия необходимо немедленно относить в сторону и расстилать для проветривания и просушки.

Через 1—2 часа после начала вентиляции необходимо обследовать верхнюю часть бунта и, в случае обнаружения здесь мокрых или очень сырых мешков, удалить последние из бунта с тем, чтобы просушить их отдельно. Если тару предполагается вскоре отправить по назначению, а бунт — небольшой, то его следует развалить по возможно большей площади. В таком виде при ветреной и жаркой погоде тара дегазируется в течение нескольких часов.

Бунт тары дегазируется в зависимости от его величины, степени влажности и состояния погоды от 12 до 48 час.

В ненастную погоду, а также во время выпадения росы, дегазируемый бунт следует укрывать на ночь брезентами.

Дегазированной тара может считаться тогда, когда органолептическим способом хлорпикрин не обнаруживается. Наличие охраны у бунта во время его дегазации обязательно.

Дегазация зерна

Дегазация зерна представляет наибольшие трудности, так как средства, которыми мы располагаем для этого на сегодня очень скудны и примитивны, причем применение этих средств часто бывает неизбежно связано с необходимостью перемещения зерна, что вызывает огромные расходы. Однако при особо благоприятных условиях (жаркая ветреная погода, сухое зерно и т. п.) дегазация может протекать вполне успешно без применения этих средств (зерноочистительные машины, транспортеры, зернопульт и т. п.).

Способы дегазации зерна подразделяются на пассивные и активные.

Пассивная вентиляция дезинсекцированного зерна является наиболее распространенным способом дегазации, но в то же время и наиболее ненадежным и связанным с затратой значительного времени, необходимого для удовлетворительной дегазации. Дегазация таким способом заключается в том, что дезинсекцированное зерно после экспозиции предоставляется само себе на длительный промежуток времени.

При дезинсекции сероуглеродом данный способ может практиковаться; в хорошую, теплую погоду пары сероуглерода улетучиваются из насыпи или из затарированного зерна за два-три дня. Еще быстрее проходит дегазация зерна, находящегося в буртах, на открытом воздухе. В этих условиях бунт сухого зерна высотою в 1,5 м в течение 2 суток освобождается почти полностью даже от паров хлорпикрина. Зерно, дезинсекцированное сероуглеродом или хлорпикрином в железнодорожном вагоне, дегазируется в летних условиях через несколько часов.

Быстро дегазируется зерно, дезинсекцированное порошком цианистого кальция — 24—25 час. (Cotton). Также легко и быстро дегазируется зерно после дезинсекции дихлорэтаном или смесью окиси этилена с сухим льдом. Дегазацию зерна в бунтах следует начинать рано утром при том однако условии, если нет тумана. Делается это из тех соображений, что ночью температура наружного воздуха обычно падает и утром бывает ниже, чем в зерне; при отсутствии тумана, следовательно, не будет опасений, что зерно отпотеет. Вообще же при дегазации следует очень внимательно следить за разностью температур зерна и наружного воздуха; отпотевание зерна в момент дезинсекции или дегазации влечет за собою сильную адсорбцию газа, который потом улетучивается крайне медленно. Из этих соображений дегазируемые бунты на ночь не следует оставлять открытыми (во избежание осаждения росы на зерно).

Во время дегазации бунты остаются в том положении, в котором они дезинсекцировались, однако, если имеется возможность, то их высоту следует понизить.

При дегазации зерна, находящегося в железнодорожных вагонах, открывают все имеющиеся люки, а также и двери. В таком виде вагон оставляют на 5—10 час. после дезинсекции сероуглеродом и не менее чем на 15—20 час. после дезинсекции хлорпикрином.

Зерно, дезинсекцированное дихлорэтаном или смесью окиси этилена с сухим льдом, по наблюдениям Украинского научно-исследовательского института зерна (Киев, 1936 г.) дегазировалось, например, в следующие сроки: при температуре воздуха 14—20° Ц, относительной влажности воздуха 62—85% и ветреной погоде — пшеница, рожь, ячмень и овес, находящиеся в насыпи высотою до 1 м, дегазируются через 24—48 час.; в насыпях от 1,5 до 3 м газ задерживался до 7 суток (в количествах, улавливаемых органолептически).

Крайне медленно дегазируется зерно, дезинсекцированное в помещениях хлорпикрином. Так, например, по наблюдениям ВНИИЗ (1936 г.) зерно, дезинсекцированное в летний период, полностью дегазируется при температуре воздуха выше 20° Ц и температуре зерна 20—15° Ц лишь через 1—1,5 месяца; зерно дезинсекцированное в осенне-зимнее время, при температуре зерна и воздуха 5—10° Ц удерживало в себе хлорпикрин вплоть до весны. Манная крупа и мука дегазировались при этих условиях в 1,5 — 2 раза дольше нежели зерно[1]. Еще дольше может дегазироваться зерно, находящееся при неблагоприятных условиях вентиляции, например: в силосе, в помещении, имеющем малое количество окон и дверей и обращенных к тому же в одну сторону, в подвальных помещениях и т. д.

Практически все это означает, что для дегазации зернопродук-

[1] Способы и сроки дегазации зерновых продуктов. Журнал «Заготовитель с.-х. продуктов» № 14, стр. 22, Москва, 1937 г.

тов необходимо применять методы активного удаления ОВ; в приложении к хлорпикрину это должно быть обязательным.

Активная дегазация. Активной дегазацией называется дегазация, связанная с применением средств, усиливающих вентилирование зерна с перемещением (зернопульты, транспортеры, зерноочистительные машины и др.) или без перемещения последнего (активная вентиляция при помощи специальных установок), а также с применением химических средств, нейтрализующих ОВ. Наиболее широко доступными средствами активной дегазации зерна в данное время являются веялки, сортировки, триера, особенно — зернопульты, зерносушилки, транспортеры, сокращающие срок дегазации в несколько десятков раз (см. «Опыты Укр. НИИЗ», стр. 404, и «Активная вентиляция», стр. 252 и 356). Одним из основных условий этих способов дегазации является достаточная сухость наружного воздуха и температура, которая должна быть равной температуре зерна или даже выше.

При обратных условиях газ не будет удален, а если зерно при этом будет охлаждено или увлажнено, то он адсорбируется в еще большей степени.

Простым, но в то же время и наиболее трудоемким, способом активной вентиляции является перелопачивание.

Перелопачивание в целях дегазации следует производить после того, как из зерна улетучится основная масса газа. Эта операция не должна, однако, откладываться на долгий срок, так как долговременное пребывание хлорпикрина в зерне во всех случаях вызывает дальнейшее его проникновение в глубь зерна (в эндосперм), что в значительной степени усложняет потом дегазацию.

Сухая, ветреная погода значительно улучшает результаты перелопачивания. Из этих соображений перелопачивание целесообразнее приурочивать к тому времени, когда имеется возможность создать в помещении сильные сквозняки. Определение полноты дегазации следует производить через 2—3 дня после перелопачивания; если имеется возможность, то через 7—8 дней определение следует повторить (см. «Определение полноты дегазации», стр. 405).

В крайнем случае, когда по тем или иным причинам перелопачивание провести нельзя, следует понизить высоту насыпи до возможных пределов; так же поступают с зерном, затаренным в мешки. Последние для лучшего омывания их воздухом лучше ставить стоймя, но не оставлять сложенными в клетку. Укладку следует делать с расчетом получения наибольшего количества промежутков между мешками (такая укладка желательна уже перед дезинсекцией). После дезинсекции рекомендуется укладку делать по окончании удаления основной массы газа, когда представится возможным работать без противогазов.

Несравнимо быстрее дегазируется зерно во время пропуска его через веялки, сортировки и триера, так как здесь оно подвергается более энергичной и более длительной вентиляции. Необходимо лишь при этом делать поток зерна наименьшим и не складывать зерно потом в высокие насыпи. Пропуск зерна через машину должен про-

изводиться обязательно в теплую и сухую погоду и иногда с повторностями (в зависимости от срочности расходования зерна и полноты отдачи ОВ после первого пропуска на машинах).

Дегазация зерна на зерноочистительных машинах в прохладную и пасмурную погоду дает очень слабые результаты и вызывает значительное число последующих повторных дегазаций. В некоторых случаях очень хороших результатов дегазации можно достигнуть переброской зерна помощью транспортеров. Зерно в таких случаях перебрасывается небольшой струйкой и за время прохождения на открытом воздухе успевает отдать ОВ почти полностью, если это делается в жаркую погоду; однократного пропуска зерна обычно бывает недостаточно для полной отдачи ОВ. Лучшие результаты достигаются, однако, в случае применения зернопульта, особенно в жаркую и ветреную погоду. Как и в описанных выше случаях, зерно при этом необходимо пускать небольшим потоком и не складывать его потом в высокие насыпи (по крайней мере первые 5—10 дней).

Определение полноты дегазации зерна следует производить через 2—3 дня после его пропуска через зернопульт или зерноочистительные машины.

Быстро достигается полная дегазация при одновременном использовании зерносушилки и зернопульта (или веялки). Нагретое до высокой температуры и затем энергично проветренное зерно в этих случаях дегазируется полностью. Подобную операцию следует производить не ранее, чем через 2—3 дня после окончания экспозиции, в противном случае выделяющийся в большом количестве газ может затруднить работы с зерном вообще и тем более приостановить работу сушилки.

Все вышеперечисленные способы активной дегазации зерна с помощью зерноочистительных и других машин дают вполне удовлетворительные результаты при обязательном соблюдении благоприятных условий не только для дегазации, но и для дезинсекции, в особенности при дезинсекции хлорпикрином. Такие условия, как высокая температура зерна и воздуха, нормальная влажность зерна во время и после дезинсекции решают успех дегазации зерна. Во всех иных случаях (при обратных условиях для дезинсекции) дегазация зерна будет очень затруднительна, а иногда зерно может оказаться законсервированным на несколько десятков дней или 2—3 месяца.

В заключение необходимо сказать, что наиболее совершенным способом дегазации зерна является способ так называемой «активной вентиляции». Этот способ применяется для охлаждения зерна, для проветривания, для снижения влажности и т. п. Он широко пропагандируется за границей и во многих странах уже применяется не только для указанных целей, но и для газации и дегазации зерна (см. стр. 262 и 356).

В СССР в последнее время также занимаются разработкой установок для активной вентиляции. Среди них заслуживает внимания установка Украинского института зерна, предлагаемая для вен-

тиляции зерна в складах (путем оборудования складов системой труб) [1].

Трубы по этому проекту деревянные, верхняя часть их делается решетчатая. Укладываются они на полу поперек склада на некотором расстоянии друг от друга и присоединяются к общей, коллекторной трубе, расположенной под полом склада или вдоль последнего по верхней части стены.

Продувание зерна осуществляется нагнетанием воздуха в трубы с помощью вентилятора № 6 Шилле (или № 3). При больших размерах склада или недостаточной мощности вентилятора продувание производится в несколько приемов путем выключения части труб. Воздух, нагнетаемый вентилятором, в трубы проходит через сетчатые стенки последних, поступает в насыпь зерна, которая покрывает трубы и выходит наружу.

Как показали опыты, гревшееся зерно с температурой 54° Ц после продувания в течение 3,5 часов при наружной температуре воздуха 11° Ц охладилось до 8° Ц, т. е. стало даже холоднее наружного воздуха.

Очевидно, что подобное оборудование складов (сравнительно недорогое) позволит применить его и для охлаждения самосогревающегося зерна, на которое ежегодно затрачиваются очень крупные денежные средства и масса рабочей силы.

Для активной вентиляции силосов несколько типов установок разработано Всесоюзным институтом зерна. Одна из них весьма напоминает французскую установку инженера Mallet (см. стр. 262, рис. 179а, 179б).

Эта установка, видимо, даст большой эффект и в деле дегазации. Применение ее возможно также и для дезинсекции, причем в этом случае ныне применяющиеся концентрации ОВ могут быть снижены в несколько раз, что также будет максимально содействовать успешной и быстрой полной дегазации зерна.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОТЫ ДЕГАЗАЦИИ

Определение хлорпикрина

Химический метод определения наличия хлорпикрина в зерне. Несмотря на наличие многих способов химического метода определения хлорпикрина в воздухе, способ определения хлорпикрина в зерне не применялся, так как не был разработан. Государственная хлебная инспекция в 1937 г. предложила (в порядке широкого опыта) следующий разработанный ею способ определения остаточного хлорпикрина в зерне.

Пробу зерна весом в 3 кг, взятую из середины насыпи зерна или из мешка, помещают в двугорлую склянку, которую погружают затем в сосуд с водой, нагреваемой примусом или газовой горелкой (рис. 236).

---

[1] Активная вентиляция зерна. Журнал «Заготовитель с.-х. продуктов» № 20, Москва, 1937 г.

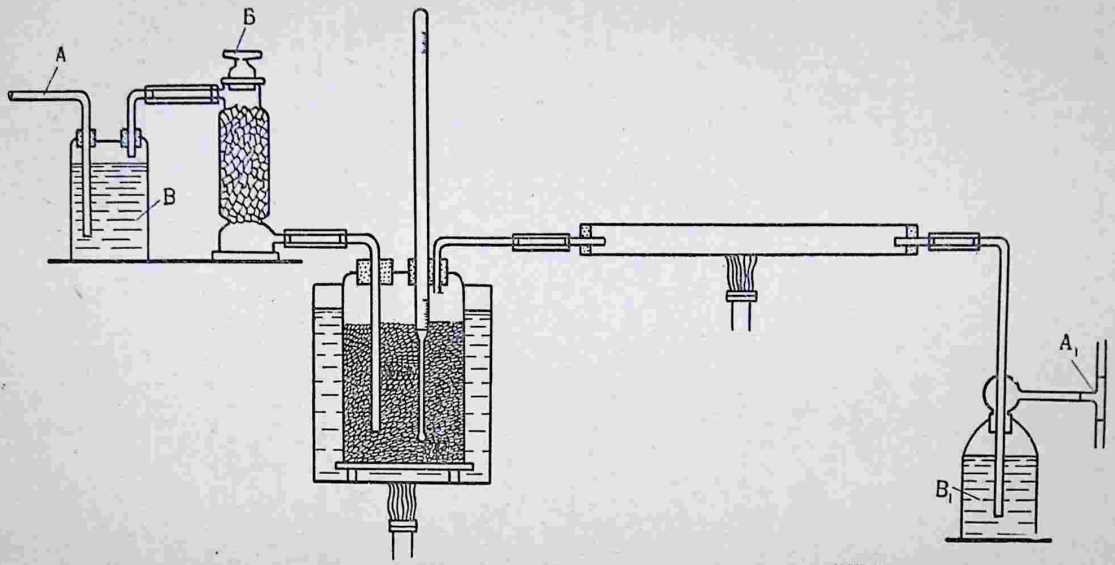


Рис. 236. Схема прибора для определений хлорпикрина в зерне (по ГХИ).

Одно из горлышек склянки закрывается пробкой с вставленной в нее стеклянной трубкой, не доходящей до дна склянки на 4—5 см. Эта Г-образная трубка присоединена к У-образной трубке, или колонке Фрезениуса (*Б*), наполненной хлористым кальцием, и в свою очередь присоединенной к склянке Вульфа (*В*) с 10% водным раствором едкой щелочи (раствор едкого натра или калия).

Второе горлышко склянки с зерном закрывается пробкой со вставленным в нее термометром, не доходящим до дна склянки на 3—4 см и Г-образной трубкой, один конец которой оканчивается над зерном (2—3 см), а другой присоединен к фарфоровой трубке.

Фарфоровая трубка имеет своим продолжением стеклянную трубку, проходящую через отсасывающую камеру водоструйного насоса и затем через пробку в склянку Дрекселя (*В*), в которую налито 100 см³ 1% раствора иодистого калия и 1 см³ крахмального клейстера.

Схема действия прибора следующая. Всасываемый в прибор под действием водоструйного насоса A_1 воздух проходит через склянку Вульфа, а затем через колонку Фрезениуса. Оставив в этих двух сосудах примеси, воздух поступает в зерно и отсюда, увлекая выделившиеся под влиянием нагревания зерна пары хлорпикрина, проходит через 3—4-см фарфоровую трубку, нагретую до температуры ок. 400° Ц [1], а затем в склянку Дрекселя и наружу. Проходя через раскаленную фарфоровую трубку, пары хлорпикрина разлагаются, и продукт этого разложения — хлор — вытеснит в склянке Дрекселя иод из иодистого калия. Выделившийся иод тотчас же реагирует с крахмалом и окрашивает его в синий цвет. Если в течение 30 мин. с момента включения водоструйного насоса раствор в склянке Дрекселя не окрашивается, то доводят температуру зерна до 50° и продолжают продувание еще 10 мин. В случае неявления после этого окраски, зерно можно считать дегазированным полностью. Иодкрахмальный раствор приготовляется так:

а) 1 г крахмала, растертого в ступке, смешивается с небольшим количеством холодной дестиллированной воды, после чего при постоянном помешивании доливается кипящей дестиллированной водой; всего должно получиться 100 см³ раствора (клейстера);

б) 1 г иодистого калия растворяется в 100 см³ дестиллированной воды. Оба эти раствора сохраняются отдельно и лишь перед анализом их смешивают в пропорции 1 см³ крахмального клейстера на 100 см³ иодистого калия.

После каждого анализа прибор должен тщательно продуваться путем приведения его в полное действие без зерна на 5—10 мин.

Зерно при анализе нагревается от 25 до 50° Ц. Порядок пользования этим способом определения хлорпикрина в зерне на производстве осуществляется по специальной ведомственной инструкции и цветной шкале для калориметрического определения.

Этот способ может быть рекомендован для работы на местах в лабораториях, имеющих водопровод.

[1] Водоструйный насос приводится в действие после того, как фарфоровая трубка нагреется.

Второй способ определения хлорпикрина в зерне химическим путем предложен Научно-исследовательским институтом зоологии Московского государственного университета [1].

Этот калориметрический метод довольно точен, значительно проще предыдущего по конструкции прибора и, будучи не связан с наличием водопровода, пригоден для работ на всяком складе.

Прибор состоит из следующих частей (рис. 237): газометра [2] *A* с воронкой *C*, емкостью в 1 л, двух- или трехгорлой склянки для

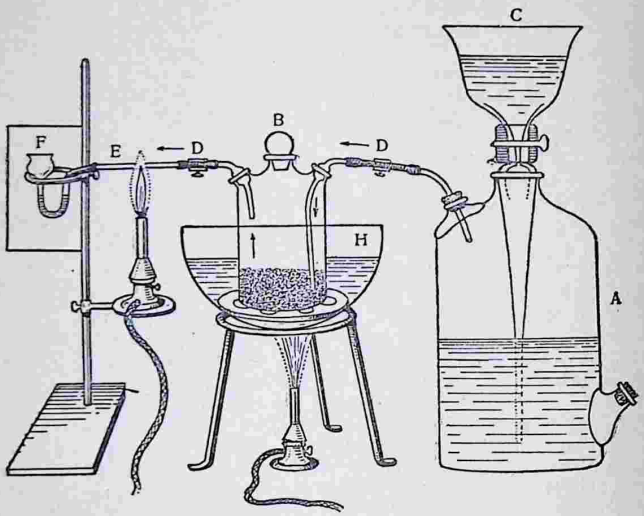


Рис. 237. Схема прибора для определения хлорпикрина в зерне (по НИИЗ МГУ).

зерна *B*, фарфоровой трубки *E* длиною 20—25 см, У-образной трубки, оканчивающейся небольшим открытым сосудом для раствора иодистого калия с крахмалом *F*; сосуда с водой для нагревания склянки с зерном *H* и, наконец, треножника, горелки и штатива.

Схема производства анализа зерна на присутствие в нем хлорпикрина следующая:

В склянку *B* насыпают 50 г испытуемого зерна только что взятого из середины насыпи и ставят его в сосуд с водою, подогревае-

[1] Разработан научными сотрудниками указанного Института значительно раньше разработки способа, предложенного Гос. хлебной инспекцией.

[2] Газометр можно заменить в этой схеме аспиратором, но тогда необходимо добавить сосуд с раствором щелочи (см. стр. 406).

мой горелкой. Одновременно в У-образную трубку наливают раствор иодистого калия и крахмала и зажигают горелку под фарфоровой трубкой. В воронку сосуда *А* в это время наливают 1 л воды.

После того как фарфоровая трубка раскалится докрасна, нагревают до кипения воду в сосуде с находящейся в нем склянкой с зерном и тотчас же открывают зажимы на соединительных трубках *D* и кран в воронке *С* газометра *А*. 1 л воды должен приливаться при этом из воронки в сосуд в течение 8—12 мин.

Вытесняемый из газометра воздух пройдет сначала в зерно, а затем, увлекая выделившиеся из зерна пары хлорпикрина, он поступит в раскаленную фарфоровую трубку *Е*. Здесь пары хлорпикрина будут разлагаться и проходить через У-образную трубку *F*. Проходя через раствор иодистого калия в У-образной трубке, продукты разложения хлорпикрина вытеснят из него иод, причем последний тотчас же вступит в реакцию с крахмалом и окрасит последний в синий цвет. Очевидно, что при отсутствии хлорпикрина, раствор будет оставаться бесцветным. На этом основан весь принцип анализа.

Раствор иодистого калия и крахмала готовится следующим образом: 5 г крахмала, растертого в ступке, растворяют в небольшом количестве холодной дестиллированной воды. Полученный раствор крахмала приливают затем в 1 л кипящей дестиллированной воды, в которой предварительно растворяют 5 г иодистого калия; после этого раствор кипятят еще 2—3 мин. Полученный раствор иодистого калия и крахмала охлаждают, через 12—10 час. фильтруют в небольшие колбочки (по 40—50 см³); колбочки потом туго закрывают чистой ватой или мягкой пробкой, проведенной перед этим через пламя.

В таком виде раствор может храниться месяцами (без особой нужды этого делать, однако, не следует).

Перед анализом прибор необходимо привести в полное действие, пропустив при этом из воронки в газометр 1 л воды. Если раствор иодистого калия и крахмала при этом не окрасится, то прибор можно считать вполне чистым; раствор иодистого калия и крахмала после этого следует сменить.

Оба способа хотя и далеки от совершенства и точности, но вполне могут быть использованы для качественного определения хлорпикрина в зерне впредь до улучшения их.

Органолептический способ определения хлорпикрина. Органолептический способ определения хлорпикрина в зерне и зернопродуктах основан на свойствах его паров — вызывать раздражение слизистых оболочек даже в очень незначительных концентрациях (ощутим при концентрации 1 : 10 миллионов). Особенно чувствительным реагентом по отношению к хлорпикрину являются слизистые оболочки глаз. По этой причине органолептический метод определения хлорпикрина, проведенный должным порядком, может дать сравнительно точные результаты. Необходимо, однако, подчеркнуть, что точность этого метода вообще зависит в первую очередь от полноты выделения ОВ из анализируемого объекта.

Холодное и влажное зерно, например, покажет полное отсутствие хлорпикрина; однако, даже при слабом подогреве, это же зерно начинает отдавать большое количество газа, причем интенсивность выделения последнего возрастает по мере повышения температуры. Подобное явление наблюдается, конечно, не только в отношении продуктов, оно присуще всякому объекту после воздействия на него хлорпикрином.

В практике известны, например, весьма многочисленные случаи образования смертельных концентраций газа, создавшихся после «окончательной» вентиляции помещения и уже переданного для эксплоатации. Объясняется же это весьма просто: после вентиляции в помещении, считавшемся свободным от газа, затапливались печи. Повышение температуры при этом естественно влекло за собой выделение газа, до того адсорбированного стенами, машинами и т. д. То же самое происходило и в тех случаях, когда дегазация совпадала с холодной и дождливой погодой (см. стр. 389). При пользовании органолептическим методом необходимо также учитывать и еще одно весьма важное обстоятельство.

Если зерно, имеющее низкую температуру, нагреть, например, в герметически закрытом сосуде и в таком виде оставить, то по прошествии некоторого времени газ, выделившийся при нагревании зерна, будет снова им поглощен, причем количество поглощаемого газа будет при этом находиться в соответствии с понижением температуры.

Определение хлорпикрина, следовательно, необходимо производить после нагревания объекта в течение некоторого времени, не допуская затем понижения его температуры.

Помимо определения наличия хлорпикрина путем воздействия его паров на слизистые оболочки глаз, некоторые рекомендуют определять его одновременно еще и по запаху. По этому поводу необходимо сказать, что действие хлорпикрина на органы обоняния, во-первых, не всегда одинаково ощутимо, а во-вторых, это, безусловно, может вредно отразиться на здоровье работников, которым будет систематически поручаться проверка полноты дегазации объектов, обработанных хлорпикрином.

Для определения хлорпикрина в продуктах и в частности в зерне Всесоюзным институтом зерна Комитета заготовок рекомендован следующий органолептический метод [1].

После дегазации из середины насыпи или мешков берется проба зерна в количестве 5—6 л, которую немедленно же помещают в металлический сосуд с узким горлом, например, в бидон, закрывающийся корковой пробкой (не резиновой). Зерно при этом должно заполнять сосуд примерно на 0,9 его емкости (см. рис. 238).

После этого сосуд погружают в ведро с горячей водой и оставляют здесь до тех пор, пока находящееся в нем зерно прогреется до 50—60° Ц. О нагреве судят по показанию термометра, плотно

[1] Способы и сроки дегазации зерновых продуктов. Журнал «Заготовитель с.-х. продуктов» № 14, стр. 22, Москва, 1937 г.

вставленного в пробку и находящегося одним своим концом в зерне (рис. 238).

По окончании нагревания, пробку вынимают и к отверстию бидона приближают на некоторое время глаз; стенки бидона при этом время от времени сдавливают. Если в бидоне окажутся пары хлорпикрина, выделившиеся из зерна, то об этом будет свидетельствовать сильное раздражение глаза или запах; при обратных результатах зерно считается свободным от хлорпикрина. При определении хлорпикрина в других объектах этот способ соответственно видоизменяется, оставаясь по сущности тем же.

Так, например, помещение, дезинсектированное в прохладную и влажную погоду, после вентиляции необходимо хорошо прогреть и снова закрыть на 5—6 часов. После такой операции, соблюдая осторожность, входят в помещение и остаются в нем несколько минут (10—15 мин.). Если за это время не наступит раздражения глаз, то дегазацию можно считать оконченной; если же раздражение ощущается, надо немедленно выйти из помещения. На мельницах и элеваторах перед определением следует пустить в ход на 1—2 часа все оборудование, т. е. нории, шнеки, рассева, вальцовочные машины и т. п. (вентиляторы на это время остановить).

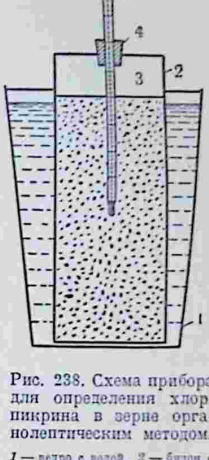


Рис. 238. Схема прибора для определения хлорпикрина в зерне органолептическим методом:
1 — ведро с водой, *2* — бидон с зерном, *3* — незаполненное пространство в бидоне, *4* — пробка, *5* — термометр.

Определение синильной кислоты

Для быстрого определения присутствия в воздухе паров синильной кислоты существует несколько способов. Наиболее доступный из них бензидиновый, основанный на том явлении, что бумага, смоченная бензидиновым раствором, синеет под действием паров синильной кислоты, находящихся в воздухе в помещении.

а) Бумажка не синеет в течение 7 секунд (посинение происходит значительно позже), пребывание в помещении не опасно (концентрация ниже 15 мг на 1 м³).

б) Бумажка слабо синеет в течение 7 секунд, пребывание в помещении опасно (концентрация от 15 до 50 мг на 1 м³).

в) Бумажка интенсивно синеет в течение 7 секунд — опасно (свыше 50 мг на 1 м³).

Атмосферу проветренного или дегазированного помещения можно считать безопасной, если тщательная проба бензидиновой бумажкой (см. стр. 412) покажет отсутствие кислоты (в Германии допускается присутствие HCN в таких случаях до 10 мг на 1 м³).

Приготовление бензидиновых бумажек таково:

1) 0,2 г уксуснокислого бензидина растворяют в 100 см³ дистиллированной воды и в горячем же состоянии фильтруют в склянку с притертой пробкой; склянка должна быть окрашена в черный цвет;

2) 0,3 г уксусномедной соли растворяют в 100 см³ холодной дистиллированной воды. После растворения раствор сливают в темную склянку также с притертой пробкой.

Растворы хранятся отдельно; действие они сохраняют до месяца.

3) Непосредственно перед изготовлением бензидиновых бумажек в широкую пробирку наливают равные количества обоих растворов (например по 5 см³); смесь должна получиться зеленовато-желтого цвета — (другие оттенки указывают на недоброкачественность растворов); пробирка закрывается пробкой и во время пользования хранится в плотном картонном футляре (без доступа света). Бензидиновые бумажки готовятся погружением полосок фильтровальной бумаги (5×1 см) в содержимое пробирки.

В испытуемую атмосферу бумажка вносится во влажном состоянии.

При пользовании бензидиновым методом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

«1) Хранить бензидиновый раствор и полоски фильтровальной бумаги в непосредственной близости от того помещения, где производятся работы (на улице, в другом помещении), но не в самом газируемом помещении.

2) Не разрешается носить растворы и бумажки в карманах одежды тому лицу, которое участвует в работах и находится в помещении, где производятся работы.

3) Приготовление бумажек, опускание их в раствор производится в том месте, где они хранятся; готовые бумажки помещаются в пробирки, закрывающиеся плотно пробками.

4) Лицо, приготовляющее бумажки, должно перед этим тщательно вымыть руки.

5) Приготовленные бумажки идут на пробу сразу же, в невысохшем состоянии.

6) При применении их они вынимаются из пробирки в том месте, где желательно испытать воздух; одновременно с вниманием их по часам отмечается время начала пользования (секунды).

7) Пригодность бензидиновых бумажек проверяется каждый раз помещением их в атмосферу синильной кислоты».

Другой способ, также сравнительно несложный, состоит в пропускании испытуемого воздуха через иод-крахмальный раствор (двухпроцентный раствор бикарбоната, слабо подкрашенный в синий цвет раствором иода и крахмала); в присутствии паров синильной кислоты раствор обесцвечивается.

Определение дихлорэтана

Определение паров дихлорэтана в зерне производится следующим образом. Из тонкой железной проволоки сгибают ложечку с длинной ручкой, причем сгибают ее с таким расчетом, чтобы между завитками проволоки могло проходить пламя (рис. 239).

Перед анализом зерна ложечку хорошенько прокаливают на огне спиртовой горелки, а затем, набрав в нее несколько кусочков окиси меди (CuO), накаливают их докрасна [1]. Пламя при этом не должно окрашиваться в зеленый цвет; в противном случае прокаливание ведут до полного его исчезновения. После этого в ложечку набирают несколько зерен испытуемого материала (помещая последние поверх окиси меди) и снова вносят ее в пламя спиртовой горелки.

При наличии в зерне дихлорэтана бесцветное пламя, проходя через ложечку и окись, окрашивается в зеленый цвет. О высокой чувствительности этого метода можно судить по тому, что зерно, дезинсекцированное из расчета 50 г дихлорэтана на 1 м³, через 6 суток проветривания показывает при таком анализе наличие дихлорэтана.

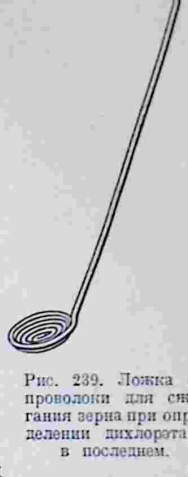


Рис. 239. Ложка из проволоки для сжигания зерна при определении дихлорэтана в последнем.

Определение окиси этилена

Наиболее простой способ обнаружения окиси этилена в воздухе заключается в следующем.

Через 40% раствор роданистого калия (1—2 см³), к которому прибавлен фенолфталеин, пропускается 50 см³ испытуемого воздуха. Если после двухминутного нагревания пробирки с раствором до 30° Ц (приблизительно) не обнаружится следов окрашивания раствора в красный цвет, то атмосфера в помещении может считаться вполне безопасной (раствор окрашивается в розовый цвет уже при наличии 0,025 мг окиси этилена). Приготовленный раствор роданистого калия может сохраняться месяцами без изменения.

Присутствие окиси этилена в зерне обнаруживается так.

При помощи водоструйного насоса через банку с испытуемым зерном протягивают воздух, пропуская его при этом через накаленную докрасна фарфоровую трубку, а затем через цилиндр с 10 см³ дестиллированной воды. Если в воздухе присутствует окись этилена, то, проходя через фарфоровую трубку, она переходит в уксусный альдегид, в цилиндре таким образом получается водный раствор уксусного альдегида.

После этого в цилиндр приливают 5—6 см³ раствора иода в иодистом кали и затем по каплям едкую щелочь до получения слабожелтой окраски, при этом выпадает желтовато-белый осадок иодоформа.

Для лучшего обнаружения этой реакции следует применить 9-нормальный раствор KOH и 0,1-нормальный раствор иода, приготовленного с наименьшим количеством иодистого калия.

[1] Кусочки окиси набирают непосредственно ложечкой, не касаясь руками, грязным пинцетом и т. д.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ ЗЕРНА

Температура тела насекомого (в спокойном его состоянии) [1], как известно, имеет температуру окружающей среды, причем для каждого вида насекомого имеется свой оптимум, т. е. такая температура, при которой происходит наиболее интенсивное развитие данного вида.

Для большинства насекомых оптимальная температура 26° Ц. Понижение или повышение температуры (начиная с оптимальной) замедляет жизненные процессы насекомого, делает его менее подвижным, приостанавливает откладку яиц и т. д. При наступлении определенной температуры насекомое впадает в состояние так называемого анабиоза (оцепенение). В это время прекращается всякий обмен веществ, и организм остается неопределенно долгое время на границе жизни и смерти; дальнейшее отклонение температуры для насекомого уже смертельно.

Попытки применения низких температур для истребления вредителей (промораживание) не дали положительных результатов, так как оказалось, что большинство насекомых выдерживает довольно сильный холод. Zacher, например, приводит следующие данные о границах смертельной температуры для некоторых видов насекомых:

Личинки комара	—4° Ц	Постельный клоп	—21° Ц
Гусеницы моли	—8° Ц	Осы	—26° Ц
Взрослый комар	—8° Ц	Многие усачи	—42° Ц

Клещи мучные погибают при —29—30° Ц через сутки (по данным Ивановского СХИ).

Зерно, хранимое в элеваторах, зимою обычно имеет температуру значительно выше наружной и, следовательно, холод для уничтожения амбарных вредителей является практически негодным средством. Большое положительное его действие лишь то, что он приостанавливает развитие и вредную деятельность вредителей; в зерне, имеющем низкую температуру (ниже —10° Ц), вредители крайне мало деятельны или даже впадают в оцепенение. В Канаде, впрочем, мельничную огневку уничтожают иногда вымораживанием.

Повышенная температура оказалась более удобным истреби-

[1] По указанию Zacher'а бабочки виноградного бражника способны трепыханием крылышек поднять температуру своего тела на 10° Ц.

тельным средством, поэтому за границей с помощью высокой температуры производят дезинсекцию мельниц, крупорушек и т. п. Сравнительно широко применяется этот способ в США при уничтожении мельничной огневки. Помещение мельницы прогревается при этом до 50—52° Ц. Повышение температуры, так же как и ее понижение, приводит сначала к оцепенению, а затем к гибели насекомого. Границы теплового оцепенения для различных видов насекомых различны.

Fr. Zacher по этому вопросу приводит следующие данные:

	(в градусах Цельсия)		(в градусах Цельсия)
Малый мучной хрущак . .	48,9°	Зерновая моль	48,9°
Платяная моль	44°	Мельничная огневка .	46,6—51,5°
Таракан-пруссак	45°	Зерновка	51,6—59,6°
Мавританская козявка . .	48,9°	Амбарный долгоносик	48,9—55°
Личинка кожееда	48,8°	Рисовый долгоносик .	48,9—55°
Яйца »	51,6°	Личинка рисового	
Суринамский мукоед . . .	48,3°	долгоносика	63°

Гибель насекомого может, однако, наступить и при температуре ниже той, которая вызывает его оцепенение; в этом случае требуется лишь более длительная экспозиция. Так, например, приводятся следующие данные о гибели некоторых видов насекомых при повышенных температурах.

Булавоусый малый хрущак . . . . . { 50°—15 минут; 46°—6 часов; 42°—114 часов

Рисовый долгоносик . . . . . { 50°—10 минут; 46°—2 часа; 42°—22 часа

Зерновая моль . . . . . { 49°—30 минут; 42°—200 часов

Личинки и куколки переносят высокие температуры видимо более стойко, так как куколки зерновой моли при 49° Ц погибают лишь через 3 часа; в то время как личинки — через 45 минут, а яички и взрослые особи через 30 минут.

Вообще о влиянии высокой температуры на развитие главнейших амбарных вредителей имеются довольно многочисленные указания; необходимо лишь отметить, что большинство из них основано на лабораторных опытах, когда нагретая среда действует на насекомого непосредственно. Хуже обстоит дело с определением летальной температуры и экспозиции в тех случаях, когда вредители находятся в зерне, например, при пользовании зерносушилками. Температура вдуваемых в зерно горячих газов здесь вопроса еще не решает, так как большое значение имеет в каждом отдельном случае влажность зерна, его температура перед поступлением в сушилку, вид зерна, поверхность и условия нагрева, вид вредителя и т. д.

Практических наблюдений в этом направлении имеется очень мало. Проведенные ВНИИЗ в 1934 г. опыты с экспериментальной лабораторной зерносушилкой (емкость 0,2 м³) показали следующий

режим сушки, обеспечивающий полную смертность клещей и долгоносиков [1]:

Культура	Влажность зерна (в %)	Температура вдуваемого воздуха (по Цельсию)	Экспозиция сушки (в часах)	Температура нагрева зерна (по Цельсию)
Пшеница	16—18	170°	0,75	56°—60°
Рожь				
Овес	16—18	170°	0,60	56°—60°

При проверке в практических условиях (на сушилке Рандольфа) полная смертность клещей была достигнута при следующем режиме:

Культура	Влажность зерна (в %)	Нагрев теплоносителя (по Цельсию)	Экспозиция (в часах)	Наивысшая температура (при прохождении через сушилку)
Рожь	17—17,4	200°	0,75	49°—51°Ц

Применение зерносушилок для лечения зерна, зараженного вредителями, наблюдается с очень давних пор, да и в настоящее время этот способ, несмотря на всю его громоздкость, находит себе иногда вполне успешное применение.

Обработка зараженного зерна горячим воздухом в зерносушилках вполне достигает своей цели и безвредно для зерна, если только при этом соблюдается соответствующий режим сушки и должный досмотр. Температура нагрева семенного зерна допускается до 40°. Губительное действие зерносушения на насекомых и клещей складывается из нескольких факторов, а именно:

а) раздавливание в процессе прохождения зерна через сушилку;

б) действие горячего воздуха (в первую очередь на вредителей, находящихся в межзерновых пространствах);

в) последующая гибель под влиянием голода тех вредителей, которые остались живыми после сушки [2].

Тем не менее рассчитывать на полное уничтожение вредителей в зерне при нормальном общепринятом режиме зерносушения, в практических условиях едва ли возможно. И это обстоятельство должно в еще большей мере заострять внимание научных учреждений на необходимости быстрейшего разрешения вопроса о применении зерносушилок для борьбы с амбарными вредителями.

[1] Зерносушение и борьба с амбарными вредителями. Журнал «Советское мукомолье и хлебопечение» № 8, 1936 г., Москва.

[2] Предполагается, что в результате сушки зерно будет доведено до такой влажности, когда оно делается уже недоступным или малодоступным для вредителей.

О ПРИМЕНЕНИИ ТОКОВ УЛЬТРАВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ДЕЗИНСЕКЦИИ ЗЕРНА

Электромагнитные волны, вызываемые периодическим изменением величины и направления электрической силы поля, как известно, бесконечно разнообразны по своей длине, начиная от волн длиною во много миллионов километров и кончая такими, как, например, волны гамма-лучей, длина которых меньше линейного размера атома. Свойство волн находится в прямой зависимости от их длины, причем волны длиною от 0,4 до 0,7 микрона воспринимаются нами как свет, все остальные волны невидимы.

Электромагнитные волны от 1 до 10 м, называемые ультракороткими (УКВ) или токами ультравысокой частоты (УВЧ) получаются при прохождении тока через ультракоротковолновый генератор. В зависимости от цели эти волны могут быть излучены через антенну в эфир (радиосвязь) или сконцентрированы между обкладками конденсатора.

В процессе применения УКВ для радиосвязи было замечено, что персонал, обслуживающий такие радиостанции, испытывает различные болезненные ощущения: боль в конечностях, быстрая утомляемость, бессонница, головные боли и т. д. Последовавшие затем многочисленные исследования (УКВ) открыли их замечательные и не всегда понятные свойства. Так, например, покрытый ледяной оболочкой кусочек сырого мяса, будучи помещен в воздушный зазор конденсатора, оказывается потом свареным, в то время как ледяная оболочка остается почти целой; живая рыба, яйца, фрукты, овощи и т. п. варятся под действием УКВ в совершенно холодной воде; сырое дерево быстро сохнет; молоко оказывается стерилизованным и т. д.

Насекомые и мелкие животные гибнут под действием УКВ почти мгновенно, вследствие чего эти волны вначале называли «лучами смерти».

О сущности и механизме действия УКВ единого мнения до сих пор не имеется. Одни исследователи склонны объяснять их действие исключительно термическим эффектом, другие приписывают им необъяснимое специфическое действие и, наконец, третья группа исследователей объясняет их действие целым комплексом факторов в том числе и тепловым. «Поглощение электрической энергии, подводимой токами УВЧ, не может быть ограничено одним переходом в тепло. Несомненно, что поле УВЧ, как и всякое электри-

ческое поле, способно вызывать сложные химические реакции, а также ориентацию молекул» (Дебай).

«Влияние на диполевые ротации может быть так велико специально в области максимума анормальной адсорбции, что междумолекулярные связи могут быть распатаны, и благодаря этому могут возникнуть даже без влияния теплоты совершенно новые соединения с другим физическим и химическим характером» [1].

Дело в том, что при облучении УКВ того или иного объекта, температура последнего, как правило, повышается. Повышение температуры при этом зависит от очень многих причин, и может достигать очень высоких пределов. О температуре облучаемого объекта иногда судить невозможно потому, что тела обладают так называемой избирательной способностью. Как, например, определить температуру нагрева бактерий, находящихся в питательной среде, когда заведомо известно, что оба эти объекта под действием УКВ нагреваются далеко неодинаково.

Ультракороткие волны являются особой формой лучистой энергии, поэтому производимое ими нагревание тела не имеет ничего общего с обычным кондукционным нагреванием.

Нагревание тела ультракороткими волнами (лучистое тепло) происходит не путем соприкосновения нагретых молекул с холодными (это обязательно при кондукции), а благодаря резонансу, вызываемому электромагнитными волнами. Распространяясь со скоростью 300 000 км в секунду, они попадают на то или иное тело и возбуждают в нем соответствующее колебание молекул, благодаря чему и повышается температура. Вследствие того что волны действуют не только на поверхность тела, но и на все его элементы одновременно,—нагревание тела происходит сразу во всей его массе быстро, равномерно и при том независимо от окружающей среды; существует так называемая избирательная способность, зависящая от природы тела — это видно из приведенного выше примера, где под действием УКВ вода осталась холодной, в то время как находившаяся в ней рыба сварилась. Имеется, следовательно, возможность нагревать тело, находящееся на большом расстоянии, причем, если тело неоднородно, то нагреванию может быть подвергнут только интересующий компонент, без прогрева до той же температуры других составных частей.

Под действием лучистой энергии малой мощности (длинные волны теплового участка спектра) жизнедеятельность организма повышается.

Средние концентрации энергии (ультрафиолетовые лучи) прибавляют к чисто тепловому влиянию еще и ионизацию, вследствие чего клетка организма приходит в высшее возбуждение и даже частично отмирает (омертвение белка в коллоидохимическом смысле).

Действие лучей большой концентрации энергии (крайние ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма-лучи) сопровождается уже

[1] Биологическое действие токов очень большой частоты (из доклада в Институте имени Баха, 1934 г.).

смертью и полным разрушением клеток организма. Так, например, при долговременном облучении деревянного кубика, последний изнутри начинает обугливаться; зерно в таком случае трескается под давлением образующихся в нем паров воды и также начинает обугливаться изнутри.

Явление разрушения объясняется тем, что в длинноволновой части спектра имеется преимущественно различной степени возбуждение атома и молекулы, эффект которых проявляется в тепле и свете. В коротковолновой же части преобладает вылет электронов из атома, чем и объясняется сильное химическое действие лучей этой группы (вплоть до разрушения).

Несмотря на крайне малую изученность УКВ, перспективы их применения столь огромны, что сейчас едва ли имеется возможность предвидеть все области их использования. Как стерилизатор они уже применяются в медицине при сложных операциях. Совершенно реальна возможность их применения: для лечения различных болезней, для уничтожения микробов, грибных заболеваний, вредных насекомых; для стерилизации молочных продуктов, различных консервов; для вытопки ценнейших эфирных масел; в мукомольной промышленности для разрыхления эндосперма зерна перед помолом. Кондиционирование пшеницы, занимающее обычно от 20 до 72 часов, при пользовании УКВ сокращается до 25—60 секунд и т. д.

Губительное действие, оказываемое УКВ на насекомых, послужило основанием для постановки опытов по использованию этих волн для дезинсекции зерна и продуктов его переработки.

Экспериментальные работы по применению УКВ для борьбы с амбарными вредителями, проводимые с 1935 г. Всесоюзным научно-исследовательским институтом зерна [1], показали, что гибель насекомых и клещей при облучении их УКВ неразрывно связано с повышением температуры, причем наиболее эффективными оказались волны порядка 5,2 м.

Результаты облучения чистой культуры долгоносиков приведены в следующей таблице:

$J = 5$ ампер			$d = 10$ мм	$D = 33$ мм		
	$L = 3{,}63$ м			$L = 5{,}2$ м		
t	t_0°	t_1°	% гибели	t_0°	t_1°	% гибели
3″	18,5	35,5	6	17,5	54,8	100
6″	18,5	41,5	90	17,5	75,7	100
12″	18,5	49,0	100	17,5	95,0	100
15″	18,5	59,0	100	17,5	94,5	100

[1] Опубликованы в книге «Применение ультракоротких волн для дезинсекции и термического воздействия на пшеницу». Госторгиздат. 1937 г. Дальнейшее изложение темы будет вестись на основании этих материалов. *Авторы.*

Примечание. Для краткости изложения в приводимых таблицах будут употребляться следующие сокращенные обозначения: D — диаметр пластин конденсатора; d — расстояние между пластинками конденсатора; t_0^0 — температура объекта до облучения; t_1^0 — температура объекта после облучения; t — продолжительность облучения (в секундах); J — сила тока (в амперах) во вторичном контуре; L—длина волны (в метрах).

Повышение температуры тела насекомых, однако, зависит от стадии их развития, окружающей среды и влажности последней.

Влияние среды на результаты облучения долгоносиков видно из следующей таблицы:

$L = 5{,}2$ м				$J = 5$ ампер $d = 10$ мм			$D = 83$ мм		
Чистая культура долгоносиков				Культура долгоносиков в пшенице с влажностью 12%			Культура долгоносиков в пшенице с влажностью 18%		
t	t_0°	t_1°	% гибели	t_0°	t_1°	% гибели	t_0°	t_1°	% гибели
3″	17,5	54,8	100	15	34,5	87	15	26,8	70
6″	17,5	75,7	100	15	42,5	100	15	36,5	90
10″	17,5	95,0	100	15	50,5	100	15	44,3	100
15″	17,5	94,5	100	15	61,5	100	15	54,0	100

Такое же тормозящее действие оказывает влажность и при облучении клещей.

Анализируя нижеприводимую таблицу, можно видеть, что с увеличением влажности уменьшается рост температуры и это является видимо первопричиной снижения эффекта облучения.

t	Влажность в %	t°_1	Результаты облучения
15″	8	51,0	— 100% гибель взрослых клещей; личинки и яички живы
15″	18	40,5	— Имеется много живых взрослых клещей
3″	8	30,1	— Развитие яичек и личинок происходит более интенсивно, чем до облучения
3″	18	24,8	
3″—10″	8—18	—	— Стимулирующее действие на развитие яичек и личинок

Наименьшей гибельной температурой для клещей, находящихся в зерне 12% влажности, оказалась 46,5° Ц при 10-секундном облучении.

Приписать температуре решающее значение, однако, нельзя. Нижеприводимая таблица показывает, что большое значение в данном случае имеет и длина волны.

Из таблицы видно, что облучение волнами порядка 5,2 м дало значительно больший эффект, несмотря на то, что при волнах 3,63 м и 6 м температура зерна была выше на 2,5° Ц.

t	L	t_1°	% гибели
10″	3,63	49,0	75
10″	5,2	46,5	100
10″	6,0	49,0	97

Как уже было отмечено, действие УКВ на различные стадии клещей неодинаково. Те дозы облучения, которые оказывают губительное действие на взрослых клещей вызывают, например, лишь небольшую задержку в развитии их яиц; более того, небольшие дозы УКВ даже стимулируют развитие клещей.

Проведенные в этом направлении исследования показали, что развитие яиц клеща, облученных УКВ, происходит своеобразным путем и что влажность среды имеет здесь также большое значение [1].

Наиболее интенсивно развиваются яички клещей после облучения их УКВ в течение 15—40 сек. и при влажности среды 15—18%.

При влажности 18—20% и при том же сроке облучения (15—45 сек.) яички в течение первых 3—4 суток развиваются замедленно, но впоследствии они все-таки перегоняют контрольные в своем развитии.

Облучение яичек УКВ в течение 60 секунд во всех случаях действует на них угнетающе.

Впоследствии все эти опыты были проверены на опытно-производственной установке генераторов УКВ, причем облучению подвергалось как движущееся зерно, так и неподвижное. Облучение производилось на волне 6 м, при анодном напряжении 6,4 кв., токе анода 2,8 амп., токе накала — 21,5 амп. и напряжении сети 122 вольт.

Облучение движущегося зерна показало, что гибель всех стадий клещей наступает при нагреве зерна до 51° Ц и выше (при начальной влажности 13,4%); зерно, нагретое ниже этой температуры, содержало в себе живых личинок и взрослых особей волосатого и удлиненного клещей. В зерне, нагретом до 51 ° Ц, были найдены парализованные, волосатые клещи, которые через 5 дней оказались погибшими.

При облучении УКВ неподвижного зерна установлено, что нагревание зерна до 58° Ц и выше уничтожает все стадии клещей, в том числе и наиболее стойкого хищного клеща.

При анализе зерна через 10 суток после его облучения оказалось, что в зерне, нагретом во время облучения до 55° Ц и выше, живых клещей нет; в пробах, нагретых до 50—55° Ц, встречаются

---

[1] Для опытов применялись волны порядка 4,2 м; сила тока во вторичном контуре 3,2 амп.; расстояние между пластинками конденсатора 17 мм.

личинки и взрослые особи хищного клеща; и, наконец, в пробах, нагретых до 50° Ц, живых клещей нет за исключением одной, где была найдена одна личинка удлиненного клеща.

При просмотре зерна через 2 месяца после его облучения до температуры 28—55° Ц обнаружены волосатые, мучные и хищные клещи во всех стадиях их развития; зерно, нагревавшееся при облучении до 55° Ц и выше, было свободно от клещей.

Необходимо отметить весьма важное в практическом отношении явление: клещи во всех стадиях развития, находящиеся в момент облучения в самих зернах, полностью погибали при нагреве зерна всего лишь до 27° Ц.

Параллельно проведенные исследования влияния УКВ на амбарного долгоносика выявили, что он гибнет при гораздо более низких температурах, нежели клещи.

Обобщая результаты всех этих опытов можно заключить, что облучение в течение 15 секунд зерна, имеющего влажность 15—18%, ультракороткими волнами порядка 5,2 м с доведением температуры зерна до 51,6° Ц полностью уничтожает находящихся в нем амбарных долгоносиков и клещей во всех их стадиях развития.

Описание УКВ с точки зрения их применения для борьбы с амбарными вредителями было бы, однако, неполным, если не привести здесь следующих выводов института по результатам исследований влияния УКВ на зерно.

«1. Нагрев зерна под влиянием ультракоротких волн до температуры 60—65° Ц, при влажности зерна 11—13%, не влияет на качество и количество клейковины, а также на хлебопекарные качества.

2. Зерно повышенной влажности, подвергнутое облучению ультракороткими волнами при экспозиции 15—20 сек., сильно снижает свою влажность, приближаясь к стойкому зерну нормальной влажности.

3. Под влиянием УКВ зерно повышенной влажности заметно снижает свою ферментативную активность и улучшает хлебопекарные качества, что указывает на достижение зерном большей зрелости.

4. При длительном облучении зерно теряет свой цвет, блеск и запах, а также увеличивается в своем объеме вследствие образования паров воды в эндосперме.

5. Всхожесть зерна не снижается при летальных экспозициях в условиях наших исследований для клещей и долгоносиков.

6. Критической температурой для всхожести сухого (влажностью 11,56%) зерна является температура 64—66° Ц, при экспозиции 27 сек. и 70° Ц при экспозиции 17 сек.

7. Ультракороткие волны являются мощным фактором, способным вызывать те или другие изменения в живом организме.

Они могут быть применены в сельском хозяйстве для борьбы с амбарными вредителями без снижения посевных и товарных качеств зерна».

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

МЫШЕВИДНЫЕ ГРЫЗУНЫ, ВРЕДЯЩИЕ ЗАПАСАМ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ

Мышевидные грызуны относятся к классу млекопитающих (Mammalia или Theria) и образуют особое семейство, входящее в очень большой отряд грызунов (Rodentia) в свою очередь входящих в подкласс двухрезцовых (Simlicidentata).

Семейство мышевидных или мышеобразных грызунов (Muridae) подразделяется на 12 подсемейств.

Мышевидные грызуны, вредящие запасам зерна и зернопродуктов в период уборки, заготовки, транспортировки и хранения, относятся к двум подсемействам: мышиные (мыши и крысы — Murinae) и полевки (Microtinae).

1. Подсемейство мышиных (крысы, мыши — Murinae)

В это подсемейство входят два рода — крысы и мыши. Крысы (Rattus) являются наиболее вредными и опасными представителями этого подсемейства.

Крысы (Rattus)

Из этого рода описываются только два основных вида крыс — черная и серая.

Черная крыса (Rattus rattus L.)

Наиболее характерные внешние признаки этого зверька (рис. 240) следующие: длина тела 16 см, хвост гибкий, темный, имеет 200 колец (по Россикову 260—270), длина его — 19 см; уши тонкие, будучи отогнуты вперед, достигают глаз; мордочка острая; окраска черно-бурая, снизу более светлая; иногда встречаются сходные по окраске с насюком. Череп колбовидный; венечный шов его дугообразный; скуловая кость тонкая, скуловое пространство меньше, чем длина лба и темени.

Размеры взрослых особей по Hinton [1] таковы:

Голова и туловище	188—214 мм
Хвост	224—262 »
Задняя ступня без когтей	33,6—38,0 »
Ухо от основания	25,5—26,0 »

Вес обычно 140 г, но доходит до 226 г.

---

[1] Hinton M. A. C. C., Rats and Micesasanemies of Mankind, L., 1931.

Плодовитость черной крысы весьма высокая: в течение года мечет 4—6 раз, по 7—9 детенышей; еще большую плодовитость обнаруживает в теплых странах. С пасюком не спаривается. Питается в общем теми же продуктами, что и человек; в садах поедает плоды.

В противоположность пасюку, селится обычно в верхних частях строений: в карнизах, на чердаках и т. д.; в теплое время — часть поселяется вдали от человека, например, в садах, парниках и огородах.

Черная крыса хорошо плавает, прыгает и лазает по деревьям, крышам и даже по телефонным кабелям большого сечения.

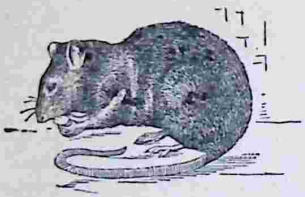


Рис. 240. Черная крыса — Rattus rattus L. (по Boelter'y).

Считают, что канибализм среди черных крыс развит в большей степени, чем среди пасюков; часто поедают мышей.

Различают три подвида черной крысы:

1) Собственно черная (Rattus rattus rattus);

2) Александрийская (Rattus rattus alexandrinus);

3) Индийская рыжая (Rattus rattus L. var. rufescens Gray).

Первые сведения о черной крысе имеются у Альберта Магнуса (Германия, XIII век). Следы ее найдены в виле отпечатков на камнях делювиального периода, а также на месте свайных построек в Западной Германии. Считают, что она была завезена из Индии в Европу еще в доисторическое время. Б. Шванич сообщает, что родиной черной крысы являются индомалайские леса. Чаще всего встречается черная крыса в Индии и на Цейлоне, где она охотно селится на деревьях.

В Европе черная крыса была широко распространена как обитатель складочных помещений и домов. После появления пасюка, она стала постепенно исчезать и сейчас встречается главным образом в портовых городах (Одесса, Севастополь, Новороссийск и т. д.) и на побережье Черного моря. Наиболее часто встречается она на кораблях, за что и получила название «корабельная» крыса.

Находят ее также в Ашхабаде, окрестностях Ленинграда, Москвы, в Тульской, Рязанской, Смоленской, Орловской, Киевской, Оренбургской областях, а также в Крыму, в Закавказье и Средней Азии; многочисленные очаги этой крысы имеются в Австрии.

В эпидемиологическом отношении черная крыса считается более опасной, нежели пасюк, так как именно через нее происходит распространение микробов чумы из далеких теплых стран, где имеются эндемичные районы, и именно она является причиной вспышек эпидемий в портовых городах.

Египетская (александрийская) крыса (Rattus rattus L. var. alexandrinus Geofroy)

Окраска александрийской крысы (рис. 241) сверху красно-буро-серая; снизу серовато-белая с желтым оттенком. Шерсть длинная грубая. Длина тела 16 см, длина хвоста — 19 см.

Широко распространена в Малой Азии, в Египте и Северо-Восточной Африке, откуда проникает на кораблях в Италию, Францию, Германию и другие страны. Весьма распространена по Черноморскому побережью; в Крыму считается обыкновенной крысой; отмечена в окрестностях Луги, северо-западной части СССР и в большом количестве около Смоленска.

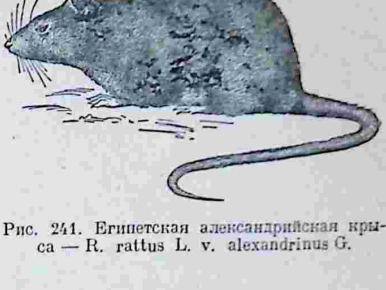


Рис. 241. Египетская александрийская крыса — R. rattus L. v. alexandrinus G.

Во время крысоисследования в Одессе (1902 г.) александрийская крыса обнаружена в большом проценте в порту. В городе — 10,7%, в порту — 15,0%, у печей на месте сжигания крыс — 27,6%, на баржах — 63%, на судах 64,2%.

Индийская (рыжая) крыса (Rattus rattus L. var. rufescens Gray)

Индийская или, как ее еще чаще называют, рыжая крыса (рис. 242) особенно широко распространена в Индии; к этому виду там принадлежит примерно 90% крыс. Часто встречается на Цейлоне, в Сицилии, на Балеарских островах, в Италии, Испании, в области Средиземного моря.

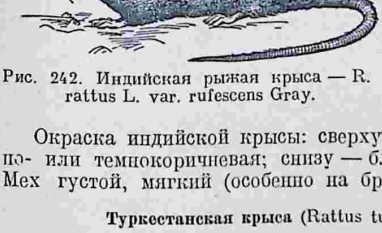


Рис. 242. Индийская рыжая крыса — R. rattus L. var. rufescens Gray.

В Одессе, во время крысоисследования этот вид крысы обнаружен в количестве от 0,1 (в городе) до 4,3% (на судах).

Окраска индийской крысы: сверху — кирпично-красная, красно- или темнокоричневая; снизу — бледно-лимонная или белая. Мех густой, мягкий (особенно на брюшке).

Туркестанская крыса (Rattus turkestanicus Satunin)

Наиболее характерные признаки этой широко распространенной в Средней Азии крысы (рис. 243) следующие. Хвост двухцветный — желтый сверху и почти белый снизу; длина его больше длины тела. Окраска тела: сверху — коричневая с преобладанием охри-

стого или рыжеватого тона; снизу — чисто белая; граница спинной и брюшной окрасок — резкая. Уши покрыты резко выделяющимися беловатыми волосками.

Туркестанскую крысу иногда считают не самостоятельным видом, а особой формой Rattus alexandrinus [1].

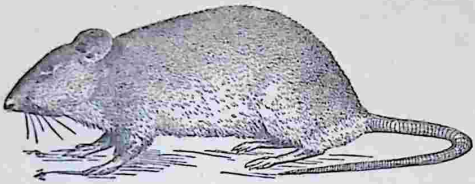


Рис. 243. Туркестанская крыса — Rattus turkestanicus Satunin.

Серая крыса, пасюк (Rattus norvegicus Erxl)

Пасюк (Epimus decumanus Pall., Mus decumanus, Rattus norvegicus, Rattus d'egoux) серая, бурая, короткоухая крыса, щур.

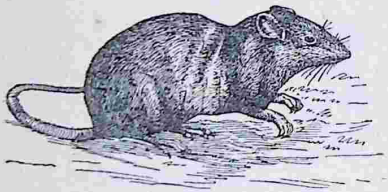


Рис. 244. Серая крыса—Rattus norvegicus Erxl (по Boelter'y).

Различают две разновидности пасюков: 1) Rattus norvegicus norvegicus Erxl. — Европейский пасюк, 2) Rattus norvegicus caraco (Mus norvegicus primarius n. subsp; Mus caraco Pall)—забайкальский пасюк.

Пасюк европейский (Rattus norvegicus norvegicus Erxl.)

Пасюк европейский (рис. 244) от черной крысы отличается прежде всего величиной и по форме головы (рис. 245). Вес взрослого экземпляра достигает иногда

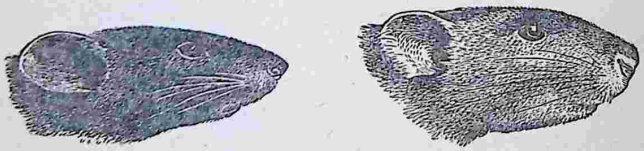


Рис. 245. Голова серой крысы (справа) и голова черной крысы (по Boelter'y).

[1] Материалы к познанию грызунов Туркестана. «Труды Туркестанского научного общества Среднеазиатского государственного университета, т. 2, 1925 г.

850 г. Окраска: снизу беловатая; сверху буровато- или коричнево-серая; иногда встречаются черные, белые (с красными глазами) и пятнистые. Длина тела с хвостом 35,56—45,72 см, длина тела до 24 см, длина хвоста около 18 см, длина хвоста по отношению к длине тела—73—96%, число колец хвоста — 200, длина ушей равна $^1/_2$ длины головы, форма черепа — продолговатая, кондилобазальная длина черепа — 4,09—4,52 см, скуловые кости — массивные, наибольшая ширина скуловых костей—больше, чем длина лба и темени, лобная, теменные и межтеменные кости лежат почти в одной плоскости, гребни, ограничивающие с боков теменную область, образуют прямые кзади расходящиеся линии, расстояние между этими гребнями меньше, чем длина лба, средний вес: самец 157,2 г, самка 154,9 г, смелость, злобность и осторожность — характерные черты серой крысы. Хорошо лазает; прыгает на высоту до 76 см.

Пасюк забайкальский (Rattus norvegicus caraco)

Меньше европейского, встречается в диком состоянии и роет норы в берегах рек и озер (например, на Среднем Амуре).

Основным признаком, отличающим забайкальского пасюка от европейского: меньшее количество поясничных позвонков (5) и более короткая ступня. Ступня у забайкальского пасюка длиннее голени.

★

Поселяется серая крыса обычно вблизи пищи — в складах, в кладовых, домах и пр. Свое гнездо, состоящее из тряпок, пакли, ваты, пуха и т. п., крыса устраивает неподалеку от пищевых запасов. В теплое летнее время она поселяется на конюшнях, скотных дворах, у помоек, свалок и т. д. В холодное время крыса перебирается ближе к жилым домам, котельным и т. п. Здесь она устраивает себе гнездо чаще в подпольях и в промежутках между стенами и обшивкой; реже селится она на чердаках. Гнездо серой крысы иногда представляет собой весьма любопытную картину. Так, например, в гнезде крысы, обитающей в кладовых парфюмерного магазина, можно встретить пуховки для пудры, металлические трубочки с губной помадой, коробки с пудрой, маленькие зеркальца и т. п. Нередко в гнездах крыс находили также и такие вещи, как часы, золотые и серебряные монеты и драгоценности — здесь видимо проявляется любовь крысы к блестящим предметам. У крысы, поселившейся в продуктовом магазине, часто находят в гнездах конфеты, сахар (до нескольких килограммов), орехи, куриные яйца и прочие продукты.

Серая крыса не боится воды, входит в нее довольно охотно, хорошо плавает и ныряет. Вода для серой крысы видимо является фактором первостепенной важности, так как вдали от источников воды она никогда не селится. Летом серая крыса уходит иногда на поля и огороды, где и устраивает себе гнездо. Нора, вырытая серой крысой в земле, представляет собой ряд извилистых галерей с несколькими выходами и боковыми ответвлениями.

Наиболее активно ведут себя крысы вечером и рано утром. Отмечавшиеся неоднократно случаи массового переселения серых крыс на большие расстояния приписываются их врожденному и высоко развитому инстинкту эмиграции. Замечено, что во время чумных эпизоотий серые крысы массами покидают зараженные районы. Так, в 1727 г. после землетрясения в Прикаспийской области громадные массы серой крысы переплыли Волгу и распространились затем по всей России, а после и по всей Западной Европе (до этого времени пасюк здесь не встречался).

Расселение пасюка показано на рис. 246 (по Boelter'у); по другим материалам оно датируется следующими данными:

Копенгаген	1716 г.	Дания	1790 г.
Англия	1731 »	Швеция	1790 »
Германия	1750 »	Испания	1800 »
Франция	1753 »	Швейцария	1809 »
Норвегия	1762 »	Шотландия	1864 »
США	1774 »	Армения	1919 »

В настоящее время серая крыса имеет уже широкое распространение; однако расселение ее все еще продолжается. Так, например, до сих пор она не была зарегистрирована в Средней Азии, однако после проведения Туркестано-Сибирской железной дороги единичные экземпляры ее уже стали проникать сюда. Не широко распространена серая крыса в Сибири. В западной части Сибири она, повидимому, обосновалась довольно прочно; в северной и северо-восточной Сибири расселение ее приурочено, главным образом, к основным магистралям путей сообщения.

Выносливость, плодовитость серой крысы и слабо проводимая борьба с нею обеспечивают ей возможность неограниченного распространения.

Плодовитость серой крысы поистине чудовищна. Размножается она в течение круглого года; половозрелой самка становится уже на третьем месяце; в течение года она дает от 2 до 8 пометов, причем в каждый помет она приносит от 6 до 23 детенышей. Если считать, что в городских условиях крыса мечет минимум четыре раза в год и при этом по 8 детенышей, то к концу года одна пара может дать потомство до 1000 штук, а через три года все это потомство стало бы исчисляться цифрой около двух десятков миллионов. В жизни, конечно, бывает иначе, так как крыс много погибает от всевозможных причин и в особенности от свирепствующих иногда среди них эпизоотий. Но, если даже считать, что из годового потомства пары крыс гибнет в течение года 80%, все же к концу года останется живых около 200 штук. Это от одной только пары. Самка рождает детенышей через 21—26 дней после оплодотворения.

Установлено, что в размножении крыс существует определенная закономерность. Первый максимум количества беременных крыс встречается в мае, июне (до 12%); второй — в сентябре (до 7,5%). Минимум размножения приходится на октябрь, ноябрь, декабрь. Приплод в апреле достигает 60%; в июне-июле — 24%; в сентябре — 32%; ноябре — 2%.

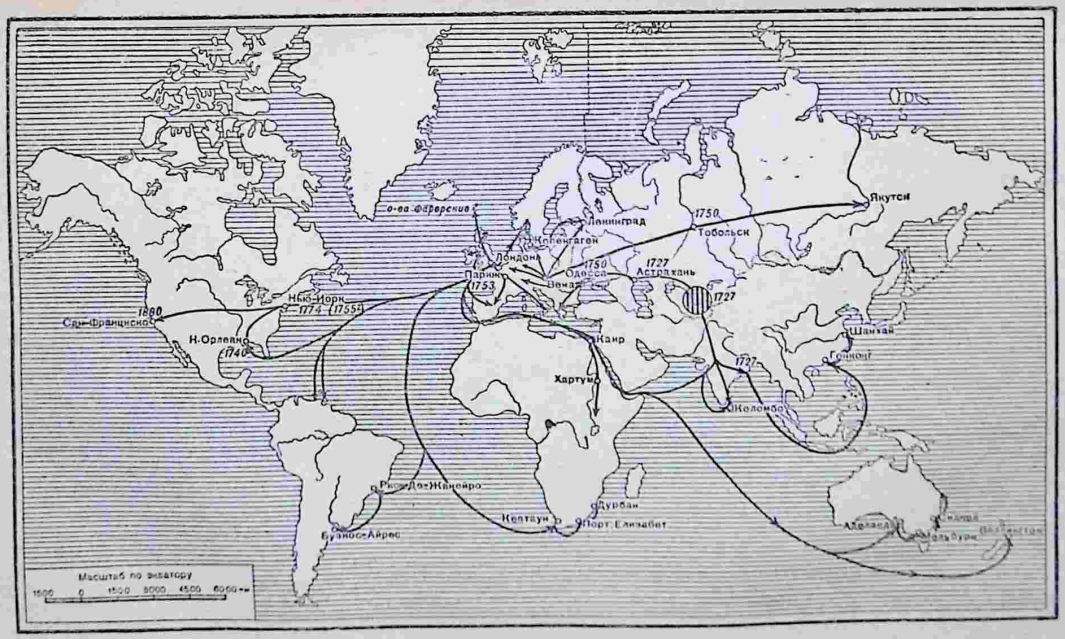


Рис. 246. Последовательность расселения серой крысы (по Boelter'y).

Продолжительность жизни серой крысы исчисляется в 3—3,5 года.

Пищей крысам служат всевозможные продукты как растительного, так и животного происхождения.

Существуют ли продукты, особенно излюбленные крысами? — сказать об этом уверенно довольно трудно. Опыты и наблюдения, проведенные в этом направлении различными исследователями (Nocht, Rörich, Tjaden, Schovigny, Laurens, Saling, Шорохов С. И., Дукельская и др.), крайне разноречивы. Наряду с этим многочисленные наблюдения практиков, проводящих широкие мероприятия по борьбе с крысами с помощью отравленных приманок, показали, что крысы в большинстве случаев охотнее едят те продукты, которые в данном месте являются необычными (мучные на бойнях, мясные — в зернохранилищах).

Приманки и подкормки из таких казалось бы вкусных продуктов, как, например, колбаса, сыр, сладкий творог и т. п. зачастую не поедаются крысами, которые в то же время охотно уничтожают хлеб, зерно, овощи и другие грубые продукты.

Охотно поедаются крысами при любых условиях: черный хлеб (заварной), мелкая свежая рыба, реже мелкая копченая рыба, копчушки.

Овощные и фруктовые приманки охотно поедаются крысами в тех помещениях, где нет других подобных продуктов, а также нет по близости воды.

В неволе крысы охотно едят черный хлеб, вареную колбасу, копченое сало, творог, сметану, мясной фарш; менее охотно — белый хлеб, сыр, овощи, фрукты (по опытам Моск. СтаЗРа).

От этих данных несколько отличаются результаты опытов Лондонского зоологического сада, которыми была установлена следующая поедаемость продуктов крысами (в %) [1]:

Черный хлеб	100	Копченая рыба	20
Овсяная мука	80	Капуста	20
Жир, сало	70	Картофель с молоком	
Хлеб, пропитанный молоком	60	Салат	
Бананы	50	Макс	10
Мука тонкого помола с водой	50	Фритюр	
Овес	50	Свиное сало	
Ячмень	50	Шпик	
Потроха	50	Мясной экстракт	
Хлеб с незначительным запахом родия	40	Чечевичная мука	0
Хлеб с незначительным запахом аниса	30	Жареная рыба	0
Селедочный паштет	30	Сырое мясо	0
		Сахар	0
		Яблоки	0

По указаниям некоторых английских специалистов крысы всегда охотно берут: хлеб, сало, поджаренную овсянку, вареную печень, кровь и мясо.

---

[1] E. S. Boulenger, Report in the methods of rat Destruction, Proc. of the Zool. Soc. of. London, 1919.

В процессе работы по дератизации практиками было замечено, что введение в отравленную приманку пахучих веществ улучшает ее привлекательность. Так, например, опытами бюро по борьбе с амбарными вредителями при Московской станции защиты растений от вредителей сельского хозяйства установлено следующее отношение крыс (в неволе) к пахучим веществам:

Положительное (привлекающее)	Безразличное	Отрицательное (отпугивающее)
Изопропиловый спирт	Тминное масло	Мускатный орех
Вишневая наливка	Анисовое масло	Кардамон
Мускус	Отвар грибов	Горькоминдальное масло
Бобровая струя	Настой шалфея	Бергамотовое масло
Укропная вода	Грушевая эссенция	Гвоздичное масло
Ромовая эссенция	Эфирно-валериановые капли	Камфора
Ванилин	Корица	Рыбий жир
Слабый раствор винного спирта	Ментол	Салол

Замечено также, что крысы охотно пьют зеленые ализариновые и особенно красные чернила.

Вред, причиняемый крысами, огромен. Путем наблюдения и опытов установлено, что взрослая крыса в течение года съедает около 23 кг зерна. Не трудно представить, какое огромное количество продуктов уничтожается ежегодно крысами, если, например, в Англии по подсчетам ученых, имеется около 40 млн. крыс, в Индии — 375 млн.; в СССР предполагается около 150 млн. крыс, на прокорм которых ежегодно уходило бы свыше 3 млн. т зерна,— если предположить, что они будут питаться только зерном.

Обладая способностью прогрызать не только дерево и бетон, но и свинец, жесть, оцинкованное железо, крысы портят большое количество ценных предметов и товаров; они прогрызают водопроводные трубы в местах свинцовой их спайки, перегрызают провода и т. д. (рис. 247 и 248).

Еще более серьезный вред приносят крысы тем, что они являются постоянными носителями многих серьезных болезней, которые передаются от них человеку. Среди этих болезней первое место занимает чума, уносившая в прошлом десятки миллионов жизней, да и сейчас иногда посещающая культурные центры, не говоря уже про Индию, где она продолжает до сих пор свирепствовать.

Чумной бацилл, открытый в 1894 г. одновременно Китазато и Иерсеном, является очень стойким микроорганизмом. В замороженных трупах он остается живым до 1 года; в молоке до трех месяцев; на хлебе и овощах до 15—20 дней; в воде до 30 дней; при температуре 5—8° и при влажности 80—100% на зерне, испачканном кровью больного животного, до 42 дней; в помете мелкого животного в условиях промерзания сохраняется до наступления теплого времени, в трупах грызунов при 35°Ц до 5 дней, зимой до 6 месяцев; в сухой мокроте до 165 дней.

Сухой жар в 100°Ц убивает микроба через 1 час, влажный при 100°Ц в 1 минуту, при 80°Ц в 5 минут.

Различают две формы чумы: бубонную и легочную. Легочная форма чумы чрезвычайно заразна и считается безусловно смертельной. Бубонная форма чумы протекает сравнительно легче.

Существует еще кожная форма чумного заболевания, сопровождающаяся образованием язв на коже.

Постоянными источниками чумы являются грызуны: в Манчжурии и Монголии — тарабаганы; на юго-востоке СССР — суслики, домовые мыши, пеструшки, полевки, песчанки, тушканчики; в Закаспии — песчанки и зайцы; в Калифорни — суслики и земляные белки; в Египте и в Восточной Америке — крысы и мыши; во всех странах света корабельные крысы.

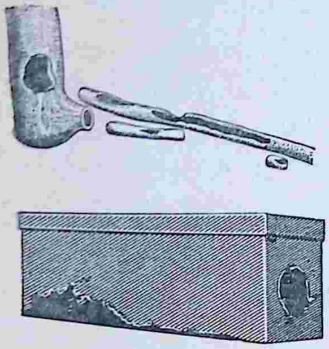


Рис. 247. Цинковый ящик и свинцовая труба, поврежденные крысами.

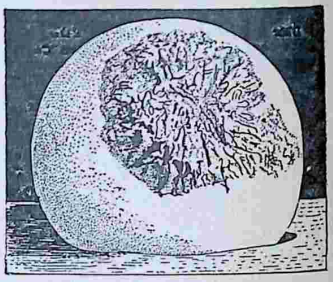


Рис. 248. Биллиардный шар, поврежденный крысой.

Экспериментально и случайно болеют: хомяк, обезьяна, кошка, верблюд, осел, заяц, кролик, морская свинка, белка, землеройка, собака, рогатый скот, свинья, лошадь, а также и человек.

Связь между эпидемиями чумы среди людей и массовой гибелью грызунов (эпизоотии) наблюдалась с давних времен (1894 г. Yersin) и уже Koch указывал, что крысы являются чуть ли не единственными источниками распространения этой болезни. Позднейшими исследованиями было установлено, что чума является самостоятельной болезнью крыс, которая может распространяться независимо от заболевания людей.

Замечено было также, что чумное заболевание у крыс может переходить в хроническую форму и что заболевшие суслики могут, например, залегать на зиму в спячку, а весною быть источником новой вспышки эпидемии.

Насекомые, насосавшиеся крови больных животных, способны сохранить в себе вирус в течение нескольких месяцев (клоп), а иногда и свыше года (блохи). Попадая на человека, такая блоха, имеющая в преджелудке массу микробов, при укусе отрыгивает

последних в ранку вместе со свернувшейся кровью, оставшейся от предыдущего кормления. Кроме того, долгое время микробы выделяются насекомыми с испражнениями, что также может служить источником заражения. Передаются, наконец, микробы и через продукты, загрязняемые больными животными.

Во время эпидемии главным носителем и распространителем инфекции является сам человек, поэтому, например, при легочной форме чумы становятся опасными не только белье и одежда больного, но и все предметы обихода в месте нахождения заболевшего чумой. Основными очагами, где чума продолжает еще существовать (эндемичные районы), считаются следующие; провинция Юнан в Южном Китае, склоны Гималаев в Индии, Западная часть Африки, склоны Монгольского плато Хинганского хребта в Восточной Монголии, чумной очаг в Южной Америке, некоторые районы в СССР (на юго-востоке). Нередко завозится чума из Индии и Ирана. Вспышки чумы происходят преимущественно в портовых городах, куда приходят корабли из стран, имеющих эндемичные районы, и у границ эндемичных районов.

Туляремия (tularemia), передаваемая различными грызунами человеку, по внешним признакам походит на чуму. Возбудитель этой болезни (Bac. tularense), получивший свое название по месту обнаружения (город Туляре в Калифорнии), открыт и изучен лишь в 1912—1914 гг.

Кроме крыс (особенно водяных), туляремией болеют: кролики (Francis), земляные белки (Mc Coy и Chapin), суслики, бурундуки, рогатый скот, овцы, козы, свиньи, кошки волки, шакалы, обезьяны, перепела и др. птицы. Среди людей туляремия впервые была встречена в США; до 1914 г. там было отмечено лишь 15 заболеваний; в 1929 г. —958, в 1931 — уже 2 070. В СССР туляремия зарегистрирована с 1921 г., когда она была отмечена у 30% жителей, расположенных по берегам реки Оби и около устья Иртыша.

Болеют и передают крысы человеку (через загрязняемые продукты и воду) «болезнь Вейля» (инфекционную желтуху). Возбудитель этой болезни Spirochaeta icterohaemorrhagica содержится у больных особей, преимущественно в моче и слюне. Сильно распространена эта болезнь в Японии.

В мировую войну она нередко отмечалась в армиях, а также в рудниках и на бойнях. Uhlenhuth и M. Zuelzer, проводившие исследования в Берлине, обнаружили спирохету этой болезни у 10% пойманных крыс; в копях Kyushu (в Японии) ею заражено 39,5% крыс.

В данное время уже нет сомнений, что крысы являются основными носителями этого вируса [1].

Обитая на свалках, в выгребных ямах (рис. 301), канализационных трубах и посещая затем места хранения продуктов и водоемы, крысы невольно усиленно распространяют ряд возбудителей кишеч-

[1] P. Uhlenhuth и W. Fromme. Weilsche-krankheit (Infectiöser Icterus), Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, B. VII, Hygiene, 1922.

ных заболеваний: холеру, дизентерию, брюшной тиф, паратифы А и В, бациллы Гертнера (Bac. enteriditis Gärtneri),— вызывающие эпидемические заболевания и многие другие. Передают крысы также: японскую семидневную лихорадку (возбудитель — Spir. hebdomadis), среднеафриканский возвратный тиф (возбудитель — Spir. Duttoni), панамский возвратный тиф, горную пятнистую лихорадку (Spotted Fever of Rocky mountains), амебную дизентерию, поражение кишечника жгутиковыми (Megastoma entericus sive lamblia intestin.), саркоспородиоз и кокцидиоз. В Японии и в Индии часто встречается похожая на сифилис болезнь укуса крыс — Sodoku; в СССР она отмечалась в Москве, Ленинграде и на Кавказе. Возбудитель этой болезни (Spir. morsus muris), оканчивающейся в 10% случаев смертельно, живет в организме крыс и передается ими при укусах.

Весьма восприимчивы крысы к бешенству (Jyssa) и трихинозу. Болезнь трихиноза причиняется паразитом Trichina spiralis, инкапсюлирующимся в мышцах млекопитающих. Инкапсюлированная незрелая трихина, попав в желудок животного или человека, быстро здесь развивается, растет и примерно через неделю спаривается, после чего откладывает яйца, количество которых колеблется от 1000 до 15 000. Вылупившись из яиц, молодые трихины прободают стенки желудка, проходят в мышцы и здесь инцистируются; часть из них выводится наружу с извержениями. Смертность от трихинозы очень велика. Заражение человека происходит при употреблении сырой зараженной свинины; свиньи в свою очередь заражаются при поедании зараженных крыс и мышей и корма, загрязненного извержениями последних. На бойнях зараженность крыс трихинами достигает иногда 100% [1]. Дизентерия передается крысами путем переноса цист Entamoeba histolityca на продукты. Нередко находят у крыс B. pseudotuberculosis rodentium Pfeiffer, вызывающих проказоподобную болезнь, весьма сходную с проказой человека. Болезнь поражает главным образом серую крысу, причем число больных крыс доходит иногда до 5—6%. На состоявшейся в 1931 г. международной конференции по дератизации (Париж) указывалось на возможность распространения крысами вируса сыпного тифа. Основанием к этому послужили многие случаи обнаружения возбудителей тифа у крыс и мышей и у находящихся на них эктопаразитов. Кроме того, грызунами могут передаваться человеку заражения одной разновидностью остриц (Siphacia obvelata), Taenia diminuta sive flavopunctata и вероятно Taenia nana (heminolepis nana).

Достоверно установлено, что крысы и мыши передают домашним и диким животным ряд болезней, частью присущих и человеку: ящур, сибирскую язву, инфлюэнцу лошадей, рожу свиней, холеру птиц, ложный туберкулез (B. pseudotuberculosis Rodentium Pfeiffer), туберкулез, рак, саркому, кокцидиоз, ряд инфекций из группы паратифа «В» и Гертнера (выкидыши у кобыл, дизентерия у телят, энтериты у лошадей, рогатого скота и т. д.). Часто встре-

[1] Marschoux, Hyg. Rundsch., XXIII, S. 857, 1913.

чающуюся у мышей паршу (возбудитель — Achorion Quinckeanum), микозы кожи, волос и ногтей, вызываемые грибком Achorion violaceum Blocs.

Мыши (Mus)

Из этого рода описываются всего два вида мышей — домовая и полевая. Домовая мышь как постоянный обитатель зернохранилищ и полевая (в основном вредящая в поле) как обитатель зернохранилищ в зимний период (встречается и лесная мышь).

Домовая мышь (Mus musculus L.)

Домовая мышь (рис. 249), являясь с древних времен постоянным спутником человека, знакома почти каждому. Длина тела этого зверька около 9 см, хвост равен длине тела. Уши широкие, длина их 11—16 мм. Шерсть мягкая, окраска типичная — мышиносерая,



Рис. 249. Домовая мышь — Mus musculus L.

причем сверху она гораздо темнее, чем на брюшке; встречаются также и совершенно белые или черные мыши. Вес — 15 г. Мордочка заостренная. Передние наружные углы теменных костей вытянуты вперед в виде узких ланцетообразных отростков. Задние ноги пятипалые; передние — четырехпалые. Подошва ног — голая. У самки имеется 10 сосков. Живет 2—3 года.

Домовая мышь более плодовита, чем крыса. В течение года она мечет 6—8 и даже 10 раз, принося каждый раз в среднем от 6 до 8 детенышей. Отмечались случаи, когда мышь в один помет приносила до 23 штук детенышей. Беременность самки длится от 19 до 23 дней, иногда 12—13. Детеныши рождаются слепыми, совершенно голыми, но через 14—15 дней они уже способны к самостоятельной жизни и покидают мать. Половозрелость домовой мыши наступает в возрасте около трех месяцев. При благоприятных условиях в течение года одна пара мышей и ее потомство могли бы дать несколько тысяч экземпляров взрослых особей. В природе этого не наблюдается

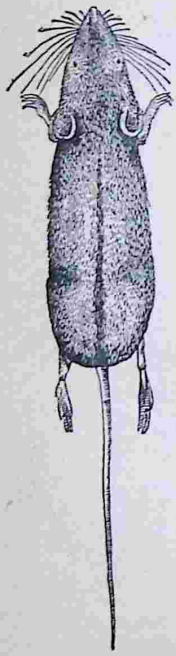
вследствие массовой гибели мышей от их естественных врагов и болезней. Большую помощь в этом отношении оказывают кошки, ласки, совы, сычи и прочие враги мышей. Мыши гораздо доверчивей чем крысы, и массами гибнут в ловушках, расставляемых человеком.

Слух, обоняние и зрение у мышей развиты хорошо. Плавают мыши хорошо.

Домовая мышь селится обычно в жилищах, амбарах, кладовых и складах; в теплых странах она охотно селится в степях, садах и в поле.

Гнездо мыши состоит обычно из тряпок, пакли, мочалы и тому подобных мягких предметов.

Так же, как и крыса, домовая мышь является сумеречным животным. День она проводит в гнезде, а с наступлением ночи выходит на поиски пищи. К пище домовая мышь очень неразборчива — «ест все, что попадется». Однако замечено, что она с большей охотой потребляет крупы, зерно, хлеб, сухари и другие мучнистые продукты; сырое мясо, творог, яйца и овощи мыши едят неохотно.



Распространение домовой мыши очень широкое — она встречается буквально всюду, начиная со столиц и кончая юртами.

Замечено, как правило, что домовая мышь исчезает из помещения при поселении в нем крысы.

Вред, причиняемый домовой мышью, гораздо меньший, по сравнению с тем, который причиняется крысами. Тем не менее вредоносность домовой мыши достигает огромных размеров: она уничтожает массу продуктов и в большом количестве портит всевозможные товары. Кроме того, она тоже, как и крыса, передает чуму и многие другие болезни.

Полевая мышь [Mus (Apodemus) agrarius L.]

Полевая мышь (рис. 250) встречается и обитает главным образом в поле, на посевах злаковых культур. В зимнее время ее нередко можно видеть в стогах, скирдах, подвалах и складах.

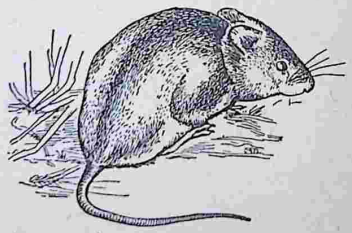


Рис. 250. Мышь полевая — Mus agrarius L.

Длина тела полевой мыши достигает до 10 см. Хвост не более трех четвертей длины тела. Уши, будучи отогнутыми вперед, до глаз не доходят. Окраска тела: сверху — красновато-бурая, бока буровато-серые, брюшко белое с резкой границей, ножки белые. Вес — 15 г. Длина хвоста составляет обычно 3/4 длины тела; сверху он покрыт красно-бурыми волосками, снизу беловатыми. Подошвы ног — голые. Шерсть мягкая.

На спине имеется характерная для этого вида мышей черная полоса, пролегающая от межглазничной области до основания хвоста.

В течение года полевая мышь дает 3—4 потомства по 6—7 детенышей в каждом. Гнездо устраивает в земле на глубине 3,5 см.

Полевая мышь — типичный обитатель возделанных полей, где она питается зернами злаков, личинками различных насекомых, червяками и т. п. Поселяясь в садах и огородах, она обгрызает молодые деревца, поедает семена плодов, овощи и т. д. В зимнее время частью остается в поле, частью перекочевывает в парники, в скирды, амбары, склады и в дома. Мыши, зимующие в поле, обычно строят себе зимние гнезда и помещают туда запасы корма. В зимнюю спячку мышь не впадает.

Размножение полевых мышей может достигать огромнейших размеров, приобретая при этом характер «мышиной напасти». Во время такого размножения полевые мыши начинают обычно массами переселяться на большие расстояния; все съедобное и доступное их зубам — они при этом, конечно, уничтожают.

Установлено, что полевая мышь подвержена чумному заболеванию и способна передавать эту болезнь человеку.

Широко распространена по всей Европейской части СССР, в южных районах Сибири и Дальневосточного края, в северном Казахстане.

2. Подсемейство полевки (Microtinae)

Из этого подсемейства описываются грызуны, относимые к роду Microtus.

Вредят они, главным образом, полевым, садовым и огородным культурам.

Полевки (Microtus)

Из этого рода описываются две, в общем сходные между собою полевки — обыкновенная и общественная. Эти оба вида в зависимости от района их распространения могут оказаться очень серьезными вредителями запасов зерна и зернопродуктов в холодные периоды года, когда они в массе устремляются в стога, скирды хлеба и в зернохранилища.

Полёвка обыкновенная (Microtus arvalis Pall.)

Полевка обыкновенная (или житник) живет на посевах злаковых культур; встречается она также в огородах, садах, на лугах и на опушках лесов (рис. 251).

Длина тела полевки от 11,4 и до 14 см. Хвост не более $^1/_3$ длины тела; кончик его выступает за концы вытянутых задних лапок. Уши округленные, около трети длины головы. Вес — 25 г. Передние ноги — четырехпалые, задние — пятипалые. Длина черепа — 26 мм. Окраска спинки преимущественно серовато-белого цвета; очень часто варьирует от мышиносерого до черновато-бурого с желтым оттенком. Брюшко беловатосерое, лапки почти белые. Зрение, слух и обоняние развиты хорошо. Хорошо плавает и бегает.

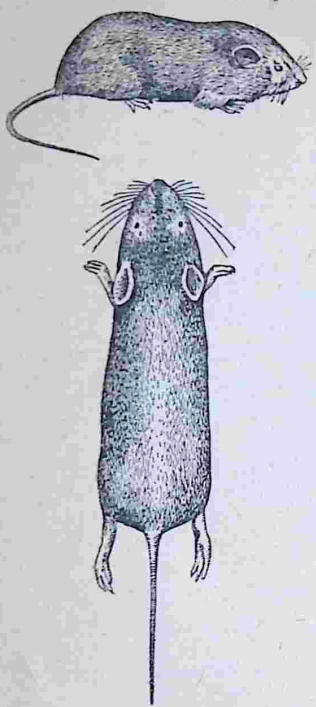


Рис. 251. Полевка обыкновенная — Microtus arvalis Pall.

В течение года полевка обыкновенная дает 4—6 пометов по 8 и больше детенышей в каждом.

Живет она в норках; гнездо находится на глубине 30 см в конце главного хода; отсюда идет несколько второстепенных ходов и два-три боковых, расположенных выше гнезда. Боковые ходы служат полевке кладовыми, в которые она собирает запасы пищи (обычно зерно), достигающие нескольких килограммов. Сложное и широко разветвленное строение норы полевки объясняется тем, что пищей для нее служат не только надземные, но и подземные части растений, которые она выкапывает. С наступлением зимы полевка начинает питаться надземными частями озимей и других растений и проделывает при этом массу ходов непосредственно под снежным покровом; в это время она иногда строит здесь же и гнездо. Огромное количество ходов проделывает (выгрызает) полевка и тогда, когда она поселяется в скирдах необмолоченного хлеба.

По своему экономическому значению полевка обыкновенная является одним из наиболее вредных грызунов, особенно в годы массового размножения.

Среди многих культур, повреждаемых ею, первое место занимают злаки. Большой вред она причиняет также в парниках, в садах и лесных питомниках; в последних случаях она вредна тем, что обгрызает кору молодых деревьев (преимущественно зимой).

В зернохранилищах и складах полевка обыкновенная вредит подобно домовой мыши.

Полевка обыкновенная распространена почти по всей Европейской части СССР, в Закавказье, Казахстане, Северной части Узбекистана, в Туркмении и по всей юго-западной Сибири.

Подобно полевой мыши в годы массового размножения полевка обыкновенная предпринимает далекие переселения; огромные массы полевок уничтожают тогда на своем пути все, что только может служить им пищей.

Полевка общественная (Microtus socialis P.)

Общественная полевка (рис. 252) отличается от обыкновенной полевки более коротким хвостом, который по длине равен четверти длины туловища и лишь чуть-чуть выступает за кончики вытянутых задних ног. Череп у нее более плоский, чем у обыкновенной полевки, с плоским межглазничным пространством, не имеющим даже следов срединного гребня. Уши, в отличие от обыкновенной полевки, не выступают поверх шерсти на голове.

Окраска спинки желтовато-бурая, брюшко серовато-белое.

Размножается общественная полевка 4—6 и 8 раз в год, причем в каждый помет она приносит в среднем 6 детенышей. Распространена в степной части Крыма. Южной Украине, на Северном Кавказе, в Закавказье, Семиречье, Фергане, на хребте Кара-тау, в Сибири до реки Оби.

Селится полевка общественная большими обществами. Гнездо устраивает на поверхности земли под каким-либо прикрытием или в норках; в последнем случае от гнезда пролегает до 8 ходов. Зимнее гнездо полевка закладывает довольно глубоко в земле и живет в нем с семейством. Норы общественной полевки обычно очень разветвлены и занимают площадь до 10 м². Число выходов достигает 44, гнезд до 10, кладовых до 20. Зимой в поисках пищи полевка прокладывает массу ходов непосредственно под снежным покровом.



Рис. 252. Полевка общественная — Microtus socialis Pall.

Любопытно отношение полевки к воде и свету: окунутая или облитая водой—она погибает через 1—5 суток; прямые солнечные лучи убивают ее в 10—15 минут.

Как массовый вредитель общественная полевка имеет наибольшее значение для Северного Кавказа и Закавказья.

Особенно ощутительный вред она причиняет в годы массового размножения. В такие периоды, в местах поселения полевки от растительности не остается никакого следа; скирды, стога, запасы зерна в хранилищах также сильно повреждаются или совсем уничтожаются; жилые помещения в таких случаях также подвергаются нашествию мышей.

Весной полевки обычно поедают всходы и корни культурных злаков, летом — зерно, которое они вылущивают из колоса, надкусив при этом стебель.

Большой вред причиняет она также и корнеплодам — особенно картофелю.

Описанными видами не исчерпываются все виды мышей, являющихся обычными вредителями сельского хозяйства, — их значительно больше, но мы остановились на вышеприведенных только потому, что с ними можно чаще встретиться и во внеполевых условиях и еще потому, что именно эти виды приносят колоссальные потери сельскому хозяйству повреждением и уничтожением полевых культур в поле весною, летом и осенью и уничтожением запасов зерна в хранилищах и ометах — зимой.

Все эти виды мышей передают чуму. Особенную опасность представляет поэтому размножение мышей в тех районах, где суслики болеют чумой: мыши, занимая норы, покинутые сусликами, сами заражаются чумой.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ИХ ГРЫЗУНАМИ

При организации борьбы с крысами и мышами на том или ином участке необходимо прежде всего выяснить, какие именно мероприятия требуется провести в данном месте из предупредительных и истребительных, причем из последних в зависимости от обстоятельств могут быть применены механические или химические.

Для разрешения этого вопроса проводится тщательное обследование помещения и окружающих его построек или целого участка. Основное, что необходимо выяснить при обследовании, — это: 1) виды грызунов, поселившихся в данном помещении; 2) степень зараженности ими помещения; 3) виды продуктов, которыми питаются здесь грызуны; 4) месторасположение основных источников заражения данного объекта грызунами.

Выяснение видового состава грызунов, поселившихся в помещении, необходимо потому, что в зависимости от этого намечаются те или иные мероприятия, которые, как известно, весьма разнятся между собою. Так, например, против крыс в большинстве случаев необходимы рыбные приманки, отравленные углекислым барием, а затем верши; против мышей нужны приманки хлебные, отравленные мышьяковистокислым натром, а затем капканчики.

Степень заражения того или иного объекта грызунами также имеет большое значение. При слабом заражении целесообразнее ограничиться механическими способами борьбы в сочетании с предупредительными мроприятиями, тогда как при сильном — необходимо применить весь комплекс способов борьбы с грызунами, т. е. отравленные приманки, ловушки, капканы и меры предупредительного порядка.

Выяснение вида продукта, которым питаются грызуны в данном участке, дает возможность определять, какой именно продукт необходимо применить при изготовлении отравленной приманки. Известно, что на бойнях крысы охотнее поедают мучнистые продукты, в зернохранилищах же, наоборот, — мясные, молочные и т. д.

Выявление месторасположения основных источников заражения данного объекта грызунами является одним из главных моментов обследования. Борьба с грызунами в каком-либо помещении или на участке никогда не дает длительных положительных результатов, если одновременно не будет вестись борьба в основном гнездилище грызунов (например, на бойне или на колбасной фабрике, находящихся вблизи обрабатываемого помещения). При должной и пра-

вильно организованной борьбе с грызунами в широком масштабе *главное внимание и усилия необходимо сосредоточивать, конечно, на основных очагах размножения грызунов.*

После выяснения вышеперечисленных моментов при обследовании следует внимательно осмотреть все помещение или участок.

При этом необходимо ознакомиться с местонахождением и состоянием помойных ям, канализации, водопроводных раковин, подвалов, чердаков, состоянием полов и т. п. Все эти моменты дадут возможность уяснить, в каких именно местах обитают грызуны, где могут быть их гнезда, где они в основной своей массе находят себе продукты питания.

В результате подобного обследования можно уже будет точно определить, какие именно мероприятия необходимо провести в данном месте и какое количество материалов требуется для их проведения.

При определении площади, подлежащей дератизации в данном месте или на данном участке, необходимо учитывать не только площадь зернохранилища или корпуса фабрики, но также и площадь всех подсобных строений и приспособлений: скотные дворы, помойки, дровяные сараи, надворные уборные, навесы для инвентаря и т. п. и обязательно площадь обычно забываемых чердаков и подвалов.

МЕРЫ БОРЬБЫ

МЕРЫ БОРЬБЫ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ

При ведении борьбы с крысами надо твердо помнить основное правило: радикальные и стойкие результаты в борьбе с крысами достигаются лишь при том непременном условии, если наряду с истреблением их принимаются и предупредительные меры, имеющие своей задачей затруднить обильное размножение и проникновение крыс в помещение, где ведется борьба с ними: *истребление крыс без принятия предупредительных мер ведет лишь к временному исчезновению их.*

Кроме этого правила нельзя забывать и другого: борьба с крысами при проведении даже всего комплекса мероприятий в отдельных помещениях почти никогда не может дать желательных успехов и ни в коем случае не достигает конечной цели — полного истребления крыс, гнездящихся в данном помещении: их можно только частично уничтожить; вся же масса их будет просто отпугнута и переселится в соседние помещения.

Поэтому, проводя борьбу в том или ином объекте (зернохранилище, фабрика, жилой дом и т. п.), как правило, нужно добиваться, чтобы владельцы окружающих построек также вели одновременно борьбу с грызунами.

Профилактические мероприятия (предупредительные) в борьбе с грызунами имеют первостепенное значение. В любых условиях и при любом истребительном методе борьбы (химический, физический и т. д.) они являются основными; все другие меры могут их только дополнять. Профилактические мероприятия разделяют на технические и санитарные.

1. Технико-профилактические мероприятия имеют своей целью воспрепятствовать проникновению грызунов в помещение извне. Соответственно этому условия для крысонепроницаемости строения будут таковы:

а) Фундамент должен быть выстроен из бутового камня (рис. 253), бетона или кирпича. Если здание поставлено не на сплошной фундамент, а на столбы (так наз. стулья), то высота подполья в этом случае должна быть не менее 50 см, а на столбы нужно набивать круглые жестяные козырьки.

б) Стены строения должны быть из материала, недоступного для зубов грызунов. С этой целью в деревянных строениях нижнюю часть стен (на высоту от 50 до 100 см) устраивают из бетона, облицовывают каменными или метлахскими плитками или, наконец,

просто покрывают металлической сеткой (рис. 254), диаметр сетки не должен превышать 1—2 см. Во вновь возводимых помещениях сетку целесообразнее закладывать под штукатурку. Пробираясь в помещения, грызуны проделывают отверстия обычно в плинтусах, так что на эти места нужно обращать внимание в первую очередь.

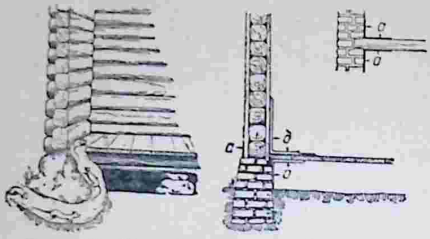
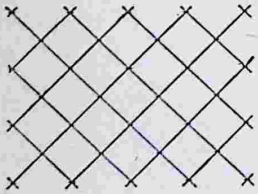


Рис. 253. Устройство пола и фундамента:
1 — крысепроницаемые (слева), *2* — крысонепроницаемые; *а*, *а* — железные листы.

в) Подвалы и подвальные помещения должны быть из камня, бетона, кирпича или в крайнем случае облицованными бетоном слоем 8—10 см.

г) Полы в торговых помещениях, в помещениях пищевой промышленности, конюшнях, свинарниках и в скотных дворах должны быть бетонированы, асфальтированы или выложены метлахскими плитками. Деревянные полы должны быть плотными и из крепких толстых досок.

д) Двери также должны быть плотными и плотно закрывающимися. В торговых помещениях, в складах, на скотных дворах и



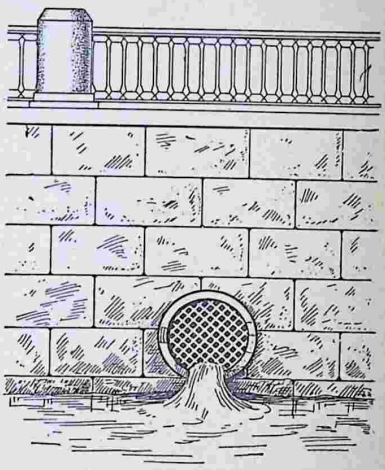


Рис. 254. Образец железной решетки с просветом 4 см² и крысонепроницаемая водосточная труба.

т. п. косяки и двери в нижней их части нужно обивать железом.

е) Окна в подвальных помещениях должны быть забраны решетками или застеклены.

ж) Вентиляционные отверстия, отверстия сточных колодцев, выводных труб в скотных дворах и т. п. должны быть обязательно закрыты решетками (рис. 254).

з) При постройке здания избегать устройства различных узких

и темных закоулков, междустенных пространств и т. д., могущих служить местами гнездилищ грызунов.

Причиной вспышек чумы, наблюдающихся время от времени в портовых городах, являются, как уже говорилось в разделе биологии грызунов, крысы, завозимые на кораблях. Именно этим путем недавно была завезена чума в Англию, где ее не было в течение 200 лет. Крысонепроницаемость судов поэтому является весьма необходимейшим мероприятием. Для того чтобы обезопасить от чумной эпидемии в США впервые в 1925 г. была разработана система крысонепроницаемости судов; в 1929 г. она была уже регламентирована специальным законом.

В настоящее время целый ряд стран имеет в составе своих флотов крысонепроницаемые суда. Крысонепроницаемость судов в основном сводится к устройству крысонепроницаемых переборок и тщательной изоляции всех технических проводок и сооружений.

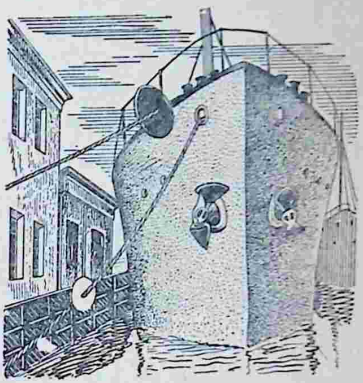


Рис. 255. Диски из жести, препятствующие переходу крыс по причальному канату с берега на пароход.

Для устранения доступа грызунов на пароходы и баржи во время стоянки последних в портах применяются диски из железа, одеваемые на причальные канаты (рис. 255 и 256); из этих же соображений нельзя оставлять на ночь не поднятыми пассажирские и грузовые трапы.

Выгребные и помойные ямы должны устраиваться из бетона. Мусорные ящики из дерева необходимо обивать по дну железом; крышки должны быть также обиты листовым железом.

Норы грызунов, проделываемые ими в полах, плинтусах и в стенах, надо обязательно заделывать цементом, смешанным с мелко битым стеклом. В крайнем случае бетон можно заменить известью и глиной, но с последующей затем заделкой отверстия железом. Это делается в жилых и производственных помещениях; на предприятиях пищевой промышленности и в зернохранилищах норы заделываются только досками или чистым цементом.

2. Санитарно-профилактические мероприятия имеют своею целью лишить грызунов возможности гнездиться и размножаться в том или ином объекте (складе, доме и т. д.). Основные мероприятия этого порядка следующие:

а) Хранение пищевых продуктов и воды в местах, недоступных для грызунов.

б) Ежедневная очистка кухонь от всякого мусора и пищевых отбросов. Отбросы следует удалять в плотно закрывающиеся помойные ямы и в мусорные ящики, отнюдь не выбрасывая их вблизи жилых помещений или складов.

в) Остатки корма в птичниках и на скотных дворах необходимо удалять из кормушек немедленно; последние желательно иметь закрывающиеся.

г) Тщательная и ежедневная уборка жилых и подсобных сооружений (столовые, кладовые, уборные и т. д.).

д) Недопущение загромождения всевозможным хламом жилых и подсобных помещений.

е) Хранить пищевые продукты в складах таким образом, чтобы имелась полная возможность производить ежедневно тщательную очистку склада.

ж) Долго хранимые товары на складах следует возможно чаще осматривать и передвигать с места на место для того, чтобы лишить грызунов возможности гнездиться среди этих товаров. Не допускать скопления в складе различного хлама.

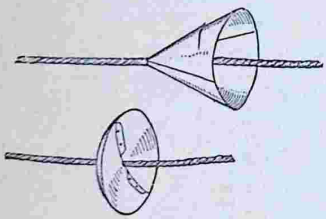


Рис. 256. Типы защитительных воронок.

з) В зернохранилищах, на мельницах и хлебозаводах тара должна храниться отдельно от зерна и готовой продукции.

и) Чаще осматривать подвалы, чердаки и чуланы, не допуская здесь скопления различного хлама и тряпья.

к) Не допускать содержания в жилых помещениях домашних животных (свиней, коз и т. п.).

л) Правильно содержать собак и кошек, не допуская скопления остатков их пищи в помещении.

м) Скотные дворы, конюшни, птичники и крольчатники должны ежедневно подвергаться тщательной очистке от навоза.

н) Мусор, навоз, кухонные отбросы и т. п. ни в коем случае не должны скапливаться вблизи жилых и надворных построек. Свалки должны устраиваться вне черты населенных пунктов, а помойные и выгребные ямы — в отдалении от жилых строений.

о) Территории вокруг жилых и надворных построек необходимо содержать в чистоте; дворы желательно иметь замощенные или даже асфальтированные.

МЕРЫ БОРЬБЫ ИСТРЕБИТЕЛЬНЫЕ (ДЕРАТИЗАЦИЯ)

Истребительные меры борьбы с крысами и мышами заключаются в применении отравленных приманок, приманок, зараженных бациллами крысиного и мышиного тифа, ловушек и капканов.

Истребительные меры борьбы являются дополняющими к санитарно-профилактическим, и применение их отдельно от последних не может дать результата полного истребления мышей или крыс.

Крысы очень скоро начинают узнавать яды в приманках и перестают их брать, к капканам и ловушкам крысы также скоро привыкают и перестают в них попадаться. Но когда истребительные меры наряду с проведением санитарно-профилактических мероприятий применяются поочередно, они дают очень хорошие результаты, и эффективность их сильно возрастает.

1. ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ

Из химических мер борьбы применяются: газовая обработка зараженных грызунами помещений удушающими ядами, раскладка в помещениях продуктовых приманок, смешанных с отравляющими веществами и, наконец, отпугивающие химические препараты. На последних средствах останавливаться не приходится, так как в условиях СССР не могут быть рекомендованы средства, дающие защиту от грызунов одного объекта за счет заражения этими грызунами другого, ближайшего объекта. Эти средства в конечном итоге и не эффективны.

Газовая обработка удушающими веществами зараженных грызунами помещений до сих пор применяется довольно редко. Значительно чаще она применяется на пароходах, баржах и т. п. Между тем применение удушающих веществ дает исключительно хорошие и полные результаты истребления грызунов, почему и совершенно необходимо широко пользоваться ими.

Применение продуктовых приманок, смешанных с отравляющими веществами, практикуется весьма широко и в ряде случаев дает надежные результаты. Однако это бывает только в тех случаях, когда отравленные приманки умело применяются для уничтожения грызунов, оставшихся после проведения санитарно-профилактических и физических мер борьбы.

Отравленные приманки в зависимости от степени зараженности объекта, результатов предыдущих работ и т. д. могут и должны широко применяться для истребления крыс и мышей, но при непременном соблюдении всех правил предосторожности, тщательности в работе, при наличии хорошо подготовленных и проверенных квалифицированных кадров (дератизаторов) и умении последних ориентироваться на месте производства работ.

Не подготовленным и не проверенным кадрам не только не следует доверять этих средств, а необходимо строго запрещать доступ их к работам с отравленными приманками, так как в таких случаях не только напрасны будут затрачены труд, средства и время, но и неизбежны вредные последствия — отравления людей и домашних животных, компрометация надежных и испытанных средств борьбы, а также возникновение трудностей в дальнейшей работе.

Ядовитые вещества, применяемые в борьбе с грызунами

В борьбе с грызунами применяются, как было сказано выше, два рода ядовитых веществ — газообразные, действующие на них по-

средством удушения, и твердые, действующие через отравление кишечника.

К первым относятся:

а) сернистый ангидрид,

б) хлорпикрин,

в) синильная кислота.

Ко вторым относятся:

а) мышьяковистый ангидрид (белый мышьяк),

б) мышьяковистый натр (арсенит натра),

в) углекислый барий,

г) желтый фосфор,

д) стрихнин,

е) морской лук.

Применение большинства ядов из этой группы за последнее время многими ведомствами или ограничено (группа мышьяка и фосфор) или вовсе запрещено (стрихнин, бруцин).

Приводимые здесь описания ядов и техника их применения даются на случай пользования этими ядами в особо важных местах (на что каждый раз выдается специальное разрешение соответствующими правительственными органами).

Выбор того или иного яда для широкой дератизации делается в полном соответствии с указаниями ведомственных инструкций, утвержденных центральными органами.

Рассмотрим каждый из вышеперечисленных газов и ядов отдельно

Сернистый ангидрид (SO_2)

Сернистый ангидрид вполне применим для газовой дератизации при условии, если в помещении нет металлических вещей и тканей, которые газ сильно портит, а иногда и приводит в полную негодность (см. «Сернистый ангидрид», стр. 216).

О концентрации сернистого ангидрида, смертельной для крыс, имеются следующие указания немецких авторов. При концентрации сернистого ангидрида в воздухе 0,5—1% крысы гибнут через 15—30 мин., при 1,5% — гибель наступает через 6 мин.

Практически же следует сжигать серы примерно от 80 до 100 г на 1 м³ внутреннего объема помещения; при этой дозировке получаются соответствующие концентрации газа в воздухе примерно 5,5—7% по объему при экспозиции 4 часа. При увеличении экспозиции концентрация может быть несколько понижена.

Хлорпикрин (CCl_3NO_2)

Из сравнительно немногих проведенных практических работ хлорпикрин, как видно, в ближайшее время будет применяться весьма широко для дератизации.

Токсичность хлорпикрина по отношению к крысам очень высокая. Так, например, по данным Piutti и Bernardini при газовой дератизации трюмов корабля крысы погибали при следующих экспозициях: при дозировке хлорпикрина 1 г на 1 м³— через 25 часов, 2 г на 1 м³— через 1 час 23 минуты, 4 г на 1 м³ — 39 минут,

6 г —30,5 минуты, 10 г — 22 минуты, 20 г — 13 минут и 30 г — 10 минут.

Следовательно, при дозировке 1 г хлорпикрина на 1 м³ в условиях хорошей герметичности дератизируемого объекта через 25 часов мы получаем полную смертность крыс. Практически же при массовой работе, когда нам чаще приходится иметь дело с помещениями худшей герметичности, чем на пароходах, при экспозиции в 12—24 часа дозировку хлорпикрина надо брать не менее 4 г на 1 м³.

Дозировка 5 г на 1 м³ почти всегда гарантирует хорошие результаты.

Применяя хлорпикрин, необходимо учитывать при этом все его физико-химические свойства (см. «Хлорпикрин», стр. 225) и принимать соответствующие меры предосторожности.

Синильная кислота (HCN)

Синильная кислота как дератизационное средство стала применяться сравнительно недавно. Тем не менее за границей при газовой дератизации кораблей она стала быстро вытеснять сернистый газ, который применялся там для этой цели чаще других газов.

Быстрое проникновение синильной кислоты в практику дератизации кораблей можно объяснить ее высокой токсичностью по отношению к грызунам и сильной летучестью. Так, например, при концентрации синильной кислоты в воздухе всего лишь 0,03% грызуны гибнут уже через 1—3 минуты (напомним, что в практике дезинсекции против вредителей запасов для насекомых общеупотребительная концентрация 0,5%); при концентрации же 0,2—0,3% гибель грызунов наступает через несколько секунд. Основываясь на этих данных, считают, что концентрация 0,3%, т. е. 8 г 95-процентного цианистого натра на 1 м³ воздуха вполне достаточна для очищения помещения от грызунов в течение 15—30 минут. Синильную кислоту следует применять чрезвычайно осторожно ввиду ее сильной ядовитости (см. «Синильная кислота», стр. 238).

Мышьяковистый ангидрид (As_2O_3)

Мышьяковистый ангидрид, называемый обычно белым мышьяком, представляет собой белый кристаллический или аморфный порошок, трудно растворимый в холодной воде. Одна часть кристаллического мышьяка растворяется в 365 частях воды; растворимость аморфного мышьяка выше: 1 часть — в 108 частях воды. Растворяется мышьяк в кипящей воде.

Смертельная доза для человека 0,1—0,15 г. Отравление мышьяком может произойти путем введения его в пищеварительный тракт или путем вдыхания. Кроме того, отравление наступает путем наружного действия яда, так как последний легко всасывается через слизистые оболочки и даже через неповрежденную кожу, причем в месте его проникновения кожа сильно раздражается вплоть до язв и омертвения.

Хроническое отравление выражается вначале в виде хронического воспаления желудка, ощущается жажда, сухость во рту, нарывы в горле; затем идет воспаление слизистых оболочек глаз, носа; появляются носовые кровотечения, на коже начинаются воспалительные процессы экземы, появляется краснота, поражение волос и ногтей, наблюдаются боли в мышцах и пояснице.

Смерть при остром отравлении наступает от паралича мозга через 30 минут (но может наступить и через 2—3 дня).

Согласно стандарту $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}} — \frac{5884}{132}$ (взамен ОСТ 2943) мышьяк белый должен удовлетворять следующим техническим условиям.

Белый мышьяк вырабатывается следующих сортов: 1) технический, 2) рафинированный, 3) стекловидный (аморфный).

Физические и химические свойства	Технический	Рафинированный	Стекловидный
Внешний вид	Кристаллический порошок серовато или розоватого оттенка	Кристаллический порошок белого цвета	Бесцветная прозрачная стекловидная масса, переходящая при хранении в молочно-белую непрозрачную массу. Допускается слабо-желтый оттенок
Содержание As_2O_3 не менее	97%	99,5%	99,9%
Нелетучий остаток не более	3%	0,5%	0,1%

Мышьяковистокислый натр (Na_2HAsO_3)

Мышьяковистокислый натр представляет собой белый крупнозернистый кристаллический порошок. Технический мышьяковистокислый натр обычно всегда содержит в себе примеси, вследствие чего цвет его бывает различный: от белого до серовато-бурого; чем светлее препарат, тем он чище и токсичнее. В воде этот яд хорошо растворим.

В промышленности мышьяковистокислый натр готовится путем сплавления белого мышьяка с содой.

Наряду с мышьяковистокислым натром в практике дератизации применяется иногда мышьяковокислый натр ($Na_2HAsO_4 12H_2O$). Из приведенной химической формулы видно, что в этом яде содержится 12 частей воды, благодаря присутствию которой мышьяковокислый натр значительно менее ядовит, нежели мышьяковистокислый. Последний в свою очередь гораздо менее ядовит, чем белый мышьяк.

Гораздо реже находит себе применение в деле борьбы с грызунами мышьяковистокислый кальций, хотя по своим токсическим

свойствам он практически ничем не отличается от мышьяковистокислого натра. Мышьяковистокислый кальций по стандарту (ОСТ 2942) должен содержать в себе от 70 до 72% As_2O_3.

Согласно стандарту $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}} — \frac{5885}{133}$ (взамен ОСТ 2944) натр мышьяковистокислый должен удовлетворять следующим техническим условиям.

Мышьяковистокислый натр вырабатывается следующих сортов: 1) тонкомолотый для опыления и 2) грубомолотый для приготовления раствора.

Хранится и пересылается мышьяковистокислый натр обычно в железных барабанах с завальцованной крышкой; вес 25—50 кг.

Физические и химические свойства	Тонкомолотый	Грубомолотый
Содержание As_2O_3	79—82%	79—82%
Нерастворимый в воде остаток не более	1%	1%
Влаги не более	1%	1%
Несвязанный мышьяковистый ангидрид	Должен выдержать пробу согласно методам испытания	
Помол	Остаток на сите с 6400 отверстиями на 1 см² допускается не более 5%	Остаток на сите с 55 отверстиями на 1 см² допускается не более 5%

Как уже было сказано выше, мышьяковистые и мышьяковые соединения натра и кальция значительно менее ядовиты, чем белый мышьяк. В силу этого обстоятельства указанные яды применяются сравнительно редко и главным образом в борьбе с мышами. Истребление же крыс обычно ведется с помощью белого мышьяка.

Углекислый барий ($BaCO_3$)

Углекислый барий представляет собой ядовитый белый порошок не растворяющийся в воде. Добывается он из тяжелого шпата ($BaSO_4$) или витерита.

В продаже чаще имеется хлористый барий, из которого легко можно получить углекислый. Хлористый барий в воде хорошо растворим: при t° +100° Ц на 100 частей воды растворяется 58,7 части $BaCl_2$, а при t° +10° Ц на 100 частей воды — 33 г.

Перевод хлористого бария в углекислый производится следующим образом: 100 частей хлористого бария растворяют в кипящей воде. Затем сюда же вливают горячий раствор обыкновенной водной соды; для осаждения 100 частей хлористого бария ее потребуется 119,1 части (углекислого бария при этом образуется 80,76 части).

После того как в раствор хлористого бария будет влит раствор соды, начнется выпадение белого осадка в виде хлопьев, и на дне образуется тяжелая плотная тестообразная масса — углекислый барий. После окончания осаждения воду сливают сифоном, осадок промывают несколько раз горячей водой (взмучивая каждый раз). Образовавшуюся белую массу углекислого бария потом высушивают и размельчают. Хорошо приготовленный углекислый барий представляет собой тяжелый и очень белый порошок.

Помимо обыкновенной водной соды для осаждения углекислого бария можно пользоваться безводной и двууглекислой содой.

Первой берется 43,4 части на 100 частей хлористого бария; углекислого бария образуется 80,01 части. Двууглекислой соды на 100 частей хлористого бария потребуется 34,4 части; углекислого бария образуется 80,76 части.

Полнота осаждения углекислого бария из раствора проверяется следующим образом: берется 10—20 см³ испытуемого раствора и тщательно фильтруется в пробирку, затем в него прибавляют 5—10 капель насыщенного профильтрованного раствора соды.

При полном осаждении углекислого бария из раствора, последний в пробирке не мутнеет. При неполном же осаждении, наоборот, раствор мутнеет от образующегося и выпадающего углекислого бария.

По общесоюзному стандарту хлористый барий должен иметь следующий состав (ОСТ 4894):

а) хлористого бария ($BaCl_2 \cdot 2H_2O$) не менее	97,0%
б) воды гигроскопической не более	2,5%
в) железа не более	0,01%
г) нерастворимого в воде осадка не более	0,2%
д) кислотность в пересчете на HCl не более	0,2%

По своим токсическим свойствам углекислый барий является более слабым, чем белый мышьяк, но выше, чем мышьяковистокислый кальций.

По своему действию на крыс углекислый барий стоит не ниже белого мышьяка и даже выше, если учесть то обстоятельство, что углекислый барий не имеет того металлического привкуса, которым обладает мышьяк, и вследствие которого крысы начинают (после слабого отравления) различать продукты, отравленные мышьяком.

Небезызвестно в то же время, что крыса, отравившись однажды мышьяком, долгое время избегает продуктов, отравленных этим ядом.

Смертельная доза: для крысы — 0,2 г, для домашней птицы — 0,6 г, для собаки — 6 г, для человека — 2 г.

По отношению к человеку углекислый барий менее опасен, чем мышьяк (в процессах работ с этими ядами). Совокупность этих двух обстоятельств — хорошая токсичность для крыс и сравнительная безопасность при работах с ним — послужили причиной его широкого применения в деле дератизации.

При отравлении углекислый барий вызывает сильнейший приток жидкости из кровеносных сосудов в пищеварительный тракт. Вся жидкость организма устремляется из крови в кишечник, вызывая сильнейшее воспаление последнего.

Фосфор (P)

Фосфор чрезвычайно распространен в природе; он входит в состав животных и растительных организмов.

Фосфор известен в четырех модификациях: бесцветный (желтый), пурпурный, рубиновый (их смесь представляет красный фосфор) и черный.

Бесцветный, или желтый, фосфор мягок, плавится при t° +44° Ц; при t° +30° Ц во влажном воздухе самопроизвольно загорается с образованием густого белого дыма (фосфорного ангидрида — P_2O_5). Сохраняется он под водой, в которой почти нерастворим. Хорошо растворяется в сероуглероде. В воздухе светится (фосфоресцирует) красивым зеленоватым цветом. Пары и твердый бесцветный фосфор очень ядовиты. От его паров особенно быстро и сильно разрушаются зубы; через последние он проникает к костям челюстей и вызывает их нагноение и омертвение. Заживание происходит чрезвычайно медленно. Запах фосфора довольно неприятный и резкий.

Пурпурный и рубиновый фосфоры образуются из самопроизвольно переходящего в эти формы белого фосфора. Конечным продуктом этого перехода является красный фосфор. Последний в виде твердого, темномалинового (бурого или фиолетового цвета) вещества до некоторой степени походит на сургуч. Красный фосфор в темноте не светится, не самовозгорается и не ядовит.

Черный фосфор образуется из бесцветного (желтого). Он очень походит на графит — жирен наощупь, легко распадается на микроскопические пластинки.

Фосфор	Бесцветный	Красный	Черный
Запах	Чесночный	Нет	Нет
Удельный вес	1,82	1,9—2,1	2,69
Температура воспламенения по Ц	30—35°	210—346°	490°

Сильнейшие ядовитые свойства желтого фосфора обусловили применение его в борьбе с крысами. Замечено, что аккуратно приготовленную фосфорную приманку крысы берут всегда и чрезвычайно охотно, несмотря на неприятный запах, издаваемый ядом.

Смертельное отравление крысы фосфором наблюдается при дозе 0,005 г.

Морской лук [Urginea (Scilla) maritima]

Все вышеописанные средства борьбы с грызунами, т. е. яды, обладают, как известно, целым рядом весьма существенных недостатков. Так, например, широкое применение ядов неминуемо связано с риском отравлений среди людей и домашних животных; кроме того, эти средства предполагают собой наличие специальных лабораторий и высококвалифицированного персонала. Большое значение имеет, конечно, и вопрос экономической стоимости того или иного средства, однако это не должно быть решающим, поскольку борьба с грызунами означает собой борьбу за сохранение жизни, здоровья и труда десятка миллионов людей, за сохранение миллионов тонн хлеба.

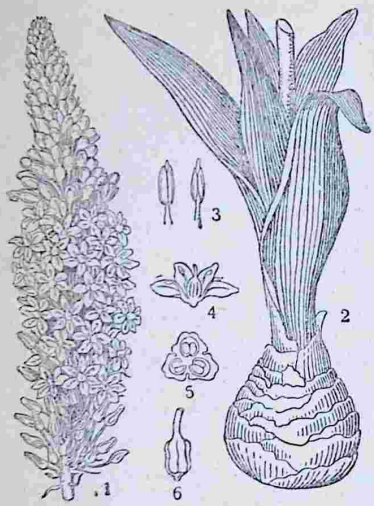


Рис. 257. Морской лук—Scilla maritima:

1 — цветущее растение, *2* — стебель, *3* — тычинка; *4* — цветок в продольном разрезе, *5* — плод в поперечном разрезе, *6* — плод.

Средство борьбы с грызунами должно быть, следовательно: безопасным, эффективным, общедоступным, дешевым и простым в применении.

Больше чем какое-либо другое средство — этим требованиям удовлетворяет морской лук (Urginea (Scilla) maritima), имеющий широкое практическое применение за границей (рис. 257). Основным препятствием его применению сейчас является то, что в СССР он еще не акклиматизирован в широком масштабе. Акклиматизация морского лука или отыскание во флоре СССР подобных ему ядовитых растений является, следовательно, насущной задачей токсикологов — ботаников.

Различают два вида морского лука: белый Scilla maritima alba, произрастающий в Греции и на острове Мальта, и красный Scilla maritima rubra, растущий на юге Франции, в Алжире и Калабрии; ядовитым для грызунов является красный морской лук. Белый морской лук употребляется для медицинских целей, и для крыс он не ядовит.

Луковицы этого растения, произрастающего на песчаных почвах, достигают иногда весьма крупных размеров — 2—2,5 кг. Ядро их состоит из мясистых, сочных чешуек, имеющих очень горький вкус; сверху она покрыта сухой, темнокоричневой оболочкой.

В числе ядовитых веществ, содержащихся в луковицах морского лука, имеется: Scillain, сердечный яд — Scillitoksin — по Кравкову — желтоватый аморфный, горький порошок, трудно растворимый в воде и эфире и легко растворяющийся в алкоголе; Scillipicrin — желтовато-белый гигроскопичный порошок горького вкуса; Scillin — кристаллический порошок, вызывающий острое раздражение, плохо растворимый в воде и легко в алкоголе. Помимо этих веществ в луковицах содержатся углеводы, жиры, смолистые и слизистые вещества.

Ядовитые начала морского лука являются типичными сердечными ядами, вызывающими одновременно раздражение кишечника. При острых отравлениях наблюдается воспаление кишечника и почек.

Количество яда в луковицах не постоянно; иногда он вовсе отсутствует или имеется, но в очень незначительных количествах. Наибольшее количество яда содержится в свежем луке. (Сциллитин, например, содержится только в свежем луке; при высушивании он исчезает.) Несмотря на то, что морской лук продается обычно без обозначения «яд» — он не безопасен для человека и животных: смертельная доза для человека 1,2—1,5 г порошка лука [1]. У собак большие дозы лука вызывают тяжелые воспаления желудочно-кишечного тракта.

Симптомы отравления: царапанье в горле, тошнота, рвота, понос, сердечные симптомы; при острых отравлениях — конвульсии и смерть.

Безопасным морской лук считается потому, что отравление им людей и животных крайне затруднено ввиду его отвратительно горького вкуса; кроме того, в тех дозах, которые применяются для уничтожения крыс — он совершенно безопасен, не только для млекопитающих, но и для птиц. В Англии он, например, рекомендуется именно для тех мест, где приходится принимать особые меры предосторожности (фермы, птичники, склады продуктов и т. п.).

«Серия опытов, проведенных над телятами, овцами и свиньями, которым давали порошок красного морского лука в пищу и которые были лишены всякой иной пищи за сутки до опытов, показали, что почти невозможно заставить животное ввести в свой организм достаточное количество отравленной пищи. Эксперименты, проведенные над птицами, показали, что они охотнее берут приманку, но количество яда, смертельного для них, должно быть в 20—30 раз больше того количества, которое нужно для умерщвления крыс»[2]. Опыты доктора Уинтона (Англия) показали, что ядовитость порошка морского лука в значительной степени зависит от тонины его помола (усиление или ослабление действия в два раза). Применяя порошок, проходящий через сито, имеющее 20 отверстий на 1 кв. мм, он установил следующие летальные дозы на килограмм

[1] Starkenstein, Rost и Pol — Токсикология, том. II, выпуск 2. Госмедиздат, 1933 г.

[2] Из меморандума Министерства земледелия и рыболовства к отчету Рида за 9 лет государственной деятельности. Лондон.

живого веса: телята — от 0,3 до 1 г, овцы — 0,3—0,5 г, свиньи — меньше 0,3 г, куры — 5,5 г, крысы самцы — 1,17 г, крысы самки — 0,62 г, кролики большие — 1 г, гвинейские свинки — 0,4—0,5 г.

Применяя препарат морского лука в виде экстракта, он обнаружил, что токсичность последнего выше порошка примерно в 20 раз.

Для борьбы с грызунами морской лук выпускается в виде порошка, экстракта или специальных препаратов, например Rattinin, Bafum-Rattengift, Delicia Rattenkuchen, Delicia Rattenextract, Rattenkriegspasta и др.

Рекомендуемая за границей рецептура для приготовления отравленных приманок следующая:

а) Свежий морской лук:

1. Тертый лук	100 г
Муки	50 »
Жира	50 »
Салициловой кислоты	2 »

Готовить в виде теста; при раскладке на месте заливать салом (необязательно).

2. Тертый лук	200 г
Прибавить к прокипяченной теплой массе из:	
муки	250 г
сала	50 »
молока	500 »
соли	5 »
3. Тертый лук	25 г
Тертый картофель	10 »
Мука	7 »

Готовить в виде лепешек величиной в 2—3 см; испечь.

4. Муки	600 г
Воды	400 »
Сала свиного	50 »

Изготовить тесто, в которое затем добавить тертый лук 500 г; из полученного теста испечь хлебцы толщиной 3—4 см. Применять в виде ломтиков.

5. Тертый лук	500 г
Рыба вареная (без костей)	500 »
Муки до получения пасты	

При употреблении пасту намазывать на хлеб (Nocht, Rörig, Tjaden, Dieudonné и Otto).

б) Луковый сок:

1. Сока	20 г
Муки	20 »
Сала	60 »

Полученную пасту намазывать на хлеб.

в) Порошок морского лука:

1. Порошка (лука) . . . . . 100 г
Мяса . . . . . 1000 »

Анисовые капли или укропное масло . . . 30 капель

2. Порошка . . . . . 100 г
Мяса фаршированного . . . . . 100 »

Готовить в виде шариков весом в 5 г.

3. Порошка . . . . . 5 г
Муки . . . . . 20 »
Порошок укропа . . . . . 20 »
Эссенция аниса . . . . . 1 капля
Свиное сало до образования пасты

Готовить в виде таблеток весом 10 г.

4. Порошок . . . . . 2 г
Хлеб (крошки) . . . . . 3 »
Сало до образования пасты
Анисовое масло — несколько капель

Готовить в виде шариков величиной в орех.

5. Порошок + прокипяченное холодное молоко + мука

Готовить в виде теста (Dujardin-Beaumetz).

г) Экстракт лука. Экстракт, приготовляемый горячим способом и стерилизованный при 120° Ц в автоклаве, сохраняется без изменений более двух месяцев (стерилизуется он по той причине, что Scillitin разлагается микробами).

Отравленные приманки, приготовляемые с экстрактом, отличаются своим многообразием: в виде пропитанных кусочков хлеба, теста, пасты, желе и многие другие.

После отравления крысы погибают через 12—20 часов; в некоторых случаях гибель может наступить даже через несколько суток.

Никаких работ с морским луком нельзя производить, не надев предварительно перчатки.

Стрихнин ($C_{21}H_{22}N_2O_2$)

Стрихнин представляет собой белый кристаллический порошок, сравнительно мало растворимый в воде. В продаже встречаются азотнокислый, солянокислый и сернокислый стрихнин. Вкус стрихнина горький, причем более горек солянокислый; последний в воде растворим меньше, чем сернокислый. В кристаллическом виде стрихнин обладает довольно характерным запахом, который ослабевает при растирании кристаллов.

Стрихнин является чрезвычайно сильным ядом растительного происхождения. Ничтожная доза этого яда (0,03 г) смертельна для человека.

Для истребления крыс стрихнин применяется довольно редко и это вполне разумно ввиду той большой опасности, с которой сопряжена работа с ним. Кроме того, авторы в своей работе убедились, что горьковатый вкус и запах стрихнина отпугивают крыс, и они неохотно поедают отравленные стрихнином приманки (рыбу, мясо и т. п.); маскированные приманки в виде винограда, кусков дыни и т. п. также не оказались достаточно привлекательными.

Учитывая все эти обстоятельства, авторы не видят какой-либо необходимости в том, чтобы прибегать к пользованию стрихнином для дератизации и считают излишним приводить здесь рецепты и технику приготовления приманок со стрихнином.

2. ИСТРЕБЛЕНИЕ ГРЫЗУНОВ ГАЗОВЫМИ СРЕДСТВАМИ

Имеющиеся в нашем распоряжении ловушки, яды, культуры тифа и прочие средства борьбы с грызунами, как известно, далеко не отвечают тем требованиям, которые могут быть предъявлены к ним, как к средствам для борьбы. Средство борьбы с грызунами должно быть прежде всего действительным, оказывать массовое действие, безопасным для человека и животных и простым в употреблении.

К сожалению, несмотря на громадные убытки и санитарный вред, причиняемые грызунами, изучение способов борьбы с ними до сих пор продолжает оставаться отстающим участком, а во многих случаях даже не выходит из рамок полукустарщины. Многие средства и способы, применяемые до настоящего времени, не являются достоянием широких масс и известны лишь в каком-либо одном небольшом районе, городе и т. д.; много способов и средств безусловно забывается только потому, что они нигде не фиксируются и остаются известными лишь ограниченному кругу людей.

Некоторые из существующих способов ограничены в своем применении в силу их малой изученности. Одним из таких мало изученных (вернее мало проработанным для различных условий) является газовый метод.

Газовые средства для борьбы с грызунами сравнительно широко применяются за границей, в особенности для дератизации кораблей. В последнем случае газовый метод бесспорно имеет большое преимущество перед всеми другими способами истребления грызунов.

Сравнительно слабо разработан этот способ борьбы для применения его в условиях городского хозяйства. Однако отдельные наблюдения над действием газов на грызунов при дезинсекциях помещений, когда грызуны гибли почти нацело, указывают на несомненные и весьма многообещающие перспективы этого способа.

Существуют возражения против метода газовой дератизации, основывающиеся на относительной дороговизне его применения. Эти мнения едва ли окажутся верными, если учесть то обстоятельство, что борьба другими способами иногда не приводит к положительным результатам, несмотря на большие затраты. Кроме того,

стоимость газовой дератизации может быть значительно снижена путем установления должных дозировок ядов и разработки техники их применения.

Необходимо также отметить и то преимущество газовой дератизации, что при этом одновременно с грызунами уничтожаются эктопаразиты грызунов и домашние паразиты, на борьбу с которыми также затрачивается много сил и средств.

Небезызвестно также, что методы борьбы с домашними паразитами являются еще менее совершенными, чем методы борьбы с грызунами.

Газовая дератизация при правильной ее организационной и технической постановке может дать поражающие положительные результаты не только со стороны количественного истребления грызунов, но и со стороны полноты очищения данного объекта от грызунов, включая и их паразитов, весьма опасных для человека и животных.

Кроме того, газовый метод дератизации при известных условиях вполне может быть применим там, где все другие методы (химический, бактериологический и некоторые виды механических средств) почти нацело исключаются (в пищевых предприятиях и складах, в местах общественного пользования, больницах, яслях, интернатах, в помещениях для животных и т. п.).

Из практики известно, что там где за последние годы были получены ощутительные результаты борьбы с крысами, они достигнуты только благодаря применению газового метода.

Из этого факта совершенно очевидно вытекает, что газовый метод дератизации в большинстве случаев должен занять главенствующее и ведущее место, как единственный реальный метод эффективной борьбы с крысами.

Техника газовой дератизации жилых помещений и производственных сооружений мало чем отличается от техники газовой дезинсекции. Необходимо лишь при этом быть сугубо осторожным и соблюдать соответствующие меры безопасности, так как отравления людей и животных в данном случае (при дератизации жилых помещений) более вероятны, чем при газовой дезинсекции хранилищ, мельниц и тому подобных сооружений.

Дератизируя газом жилое помещение, безусловно необходимо выселить на время этих работ всех живущих в нем и во всех квартирах, прилегающих к части помещения, подвергающейся газации.

Дозировки при газовой дератизации таковы:

а) х л о р п и к р и н — 5 г на 1 м³. Экспозиция 12—24 часа;

б) с е р н и с т ы й а н г и д р и д — 80—100 г серы на 1 м³, экспозиция — 4 часа, или дозировка 40—50 г, экспозиция—24 часа;

в) ц и а н и с т ы й в о д о р о д: цианистого н а т р а (95%) — 8,0 г на 1 м³. Экспозиция от 1 до 4 часов.

При газовой дератизации морских и речных судов необходимо принимать по возможности все меры к тому, чтобы за период экспозиции газ не мог проникать из трюмов и машинного отделения вверх. Перед началом дезинсекции и на все время последней с ко-

рабля должны быть удалены все люди и животные. Охрана корабля также удаляется с палубы немедленно после начала экспозиции.

Для газовой дератизации морских и речных судов следует употреблять в качестве отравляющего газа прежде всего цианистый водород с последующей затем дегазацией корабля.

Для газовой дератизации кораблей за границей широко применялся в свое время сернистый ангидрид в концентрации от 0,5 до 3% по объему, при экспозиции от 2 до 12 часов. В последнее время, однако, сернистый ангидрид стал все чаще и чаще заменяться цианистым водородом.

Дератизация хлорпикрином производится совершенно тем же порядком, как и дезинсекция помещений (стр. 330). Что же касается мест, которые могут подвергаться дератизации хлорпикрином, то их по сравнению с дезинсекцией значительно меньше. Нельзя, например, окуривать хлорпикрином очень сырые помещения, глубокие и плохо вентилируемые подвалы, так как в этих местах пары хлорпикрина задерживаются 10—50 дней и даже больше.

Это обстоятельство является, конечно, очень существенным недостатком при применении хлорпикрина и других газов, в особенности потому, что именно глубокие подвалы являются излюбленными местами для гнездилища крыс.

3. ИСТРЕБЛЕНИЕ ГРЫЗУНОВ ОТРАВЛЕННЫМИ ПРИМАНКАМИ

Метод истребления грызунов отравленными приманками заключается в изготовлении и последующей затем раскладке в местах обитания грызунов приманок из продуктов, смешанных с тем или иным ядом. Поедая подобные приманки, грызуны отравляются находящимся в них ядом и гибнут. Этот способ борьбы с грызунами хорошо известен, является излюбленным и широко применяется с очень древних времен.

Такая широкая популярность этого метода объясняется тем, что даже при сравнительно небольших затратах на его применение этим методом можно в некоторых случаях получать положительные результаты буквально в течение нескольких часов.

Метод борьбы с грызунами с помощью отравленных приманок особенно широко применяется за границей; так же широко он стал организованно и в значительных размерах применяться с недавнего времени и в СССР.

Несмотря, однако, на накопившийся уже опыт в применении метода отравленных приманок, очень многие продолжают до сих пор делать одну очень существенную ошибку, считая, что путь борьбы с грызунами химическими средствами в виде приманок есть путь главный и единственно правильный. А между тем это совершенно неверно.

Положительный и длительный эффект в борьбе с грызунами достигается только в том случае, когда одновременно с химическими

средствами борьбы применяются и механические, при обязательном в то же время осуществлении санитарно-профилактических (предупредительных) мероприятий.

Положительные результаты при систематическом применении только химических средств борьбы не достигаются потому, что крысы довольно скоро начинают отличать отравленные продукты от неотравленных. Поэтому-то и необходимо чередовать не только применяемые яды (мышьяк, барий, фосфор и т. д.), но и способы борьбы. Иногда весьма целесообразным бывает вообще прекратить борьбу с грызунами в данном помещении или районе на 15—20 дней. После подобного перерыва крысы ослабляют свою осторожность и снова начинают охотно поедать приманки и итти в ловушки.

Чередование ядов (особенно мышьяка) необходимо потому, что крыса, поедая приманку, не всегда при этом гибнет. Это явление весьма понятно, так как для отравления со смертельным исходом крыса должна поглотить какую-то определенную дозу яда, находящуюся в приманке. Следовательно, результат находится в прямой зависимости от того количества приманки, которое будет съедено крысой; если же по тем или иным причинам (осторожность, сытость и т. д.) крыса съедает недостаточное ее количество, то отравление сопровождается только болезненными явлениями; испытав последние и оставшись живой, крыса в дальнейшем уже не трогает приманки, подобной по вкусу и запаху той, которой она была отравлена. Тот же результат получается, когда крыса поедает приманку, содержащую мышьяк в очень большой пропорции (1 : 3, 1 : 4); в этом случае приманка действует просто как рвотное. Крыса после этого сильно болеет, а затем выздоравливает.

Способность крыс узнавать яд, содержащийся в приманке, необходимо всегда учитывать и по возможности избегать тех ядов, которые обладают резко выраженными вкусовыми свойствами (стрихнин, мышьяк). Наиболее безвкусным ядом является у г л е к и с л ы й б а р и й. Применение его должно быть первоочередным.

Наряду с предупреждением о значении привкуса ядов необходимо отметить, что вкусовое свойство и запах яда, кажущиеся человеку неприятными, не обязательно действуют отпугивающе на крыс; иногда даже, наоборот, такой яд привлекает крыс. Особенно показателен в данном отношении ф о с ф о р: приманки, отравленные этим ядом, имеющие резкий отталкивающий запах, крысы в большинстве случаев берут настолько охотно, что едят и утаскивают их в свои норы на глазах у разбрасывающих приманки. Приманки, приготовленные из фосфора, по непроверенным рецептам, например желатиновые, очень долго сохраняют свою ядовитость и становятся очень огнеопасными.

В отношении с т р и х н и н а уже сказано, что применять его не рекомендуется. Крысы поедают его неохотно (горький), а обращение с ним сопряжено с очень большой опасностью для жизни.

Третьим моментом, решающим успех применения химических средств борьбы, является правильно выбранный продукт для изготовления приманки. Путем многих наблюдений установлено,

через мясорубку; сало и коровье масло обязательно предварительно растапливают.

В правильно приготовленной приманке яд должен быть распределен равномерно и хорошо. Нужно сделать все возможное, чтобы яд в приманке, как говорят, был хорошо замаскирован.

Крысы, как известно, весьма осторожные животные; они относятся очень подозрительно к продуктам, издающим запах от прикосновения к ним человека (например, пот рук). По этой причине, изготовляя приманки, работающим следует воздерживаться от прикосновения к ним незащищенными руками, особенно потными и грязными. Кроме того, при подобных работах через кожу незащищенных рук в кровь впитывается яд, почему часто бывали случаи слабого отравления, сопровождавшегося острыми воспалениями кожи. Фруктовые приманки в чистом виде изготовляются редко; обычно фрукты входят как примесь к хлебным приманкам.

Рыба поедается крысами довольно охотно; необходимо только, чтобы она была мелкая и достаточно свежая. Отравление рыбы производится мышьяком или углекислым барием, которые вводят внутрь тела рыбы под жабры или через продольный разрез на ее спинке.

Отличные результаты получаются при применении желатиновых приманок. Изготовляются эти приманки так: в 9 л горячей воды (не кипятка) растворяют 1 кг технического желатина, промытого предварительно в холодной воде. После того как желатин растворится, в него прибавляют в соответствующей пропорции мышьяк (1 : 10) или углекислый барий и тщательно перемешивают для того, чтобы не дать яду опуститься на дно сосуда. Через некоторое время охлаждающийся раствор загустеет и примет вид студня. В таком виде он готов к употреблению.

Для большей привлекательности желатиновой приманки ей можно придавать любой запах и вкус. Так, например, прибавлением в горячий раствор 1 стакана крепкого навара из костей студню сообщается сильный запах мяса; полстакана топленого сала вместе с выжарками сообщают студню запах последних и т. д. В большинстве же случаев крысы очень охотно и в любое время года поедают желатиновый студень даже без всяких добавлений в него привлекающих веществ. Необходимо только иметь в виду, что в летнее время раствор желатина следует делать гуще, иначе приготовленный из него студень будет расплываться.

Крысы поедают также весьма охотно и фосфорные приманки. Единственный недостаток применения последних заключается в том, что изготовление их должно производиться особыми для этой работы кадрами и в специально оборудованном помещении с большим вытяжным шкафом. Приготовлять фосфорные приманки без вытяжного шкафа опасно, так как при этом неизбежно будет вдыхание паров фосфора, а следовательно, и отравление.

Из большого количества рецептов приманок с фосфором укажем только на фосфорное тесто.

Фосфорное тесто приготовляется следующим порядком: 200 г свежей просеянной муки заваривается в 200 г кипящей воды; полученное тесто тщательно размешивают до полного его остывания. После этого под водою нарезается небольшими кусочками 2,25 г фосфора, которые быстро складывают в бутылку с 50 г горячей воды (+60 +70° Ц). При энергичном взбалтывании фосфор в горячей воде расплавляется и образует тончайшую эмульсию; последняя немедленно же выливается в тесто и тщательно перемешивается с ним до полного остывания. Затем в остывшее тесто вливают 50 г растопленного сала и снова перемешивают. Готовое тесто складывается в плотно закрывающийся сосуд, так как на открытом воздухе фосфор окисляется и теряет свои свойства; в посуде тесто может сохраняться 3—4 дня. Во время раскладки фосфорное тесто намазывается тонким слоем на ломтик *черного хлеба* и покрывается сверху сметаной или простоквашей; последняя необходима для предохранения теста от высыхания. Такая приманка поедается крысами с жадностью. Более прост другой способ приготовления фосфорной приманки (наличие хорошей вентиляции в препараторской в этом случае также обязательно).

В эмалированном сосуде кипятят 3 л воды. После этого, убавив огонь, чтобы прекратить кипение, в воду кладут 400 г муки и тщательно размешивают эту смесь. Затем, не снимая сосуда с огня и не прекращая размешивания, в него кладут 100 г заранее отвешенного фосфора. Вначале на поверхности появляются крупные блестки расплавляющегося фосфора, которые затем быстро исчезают. После 8—10 минут тщательного и непрерывного размешивания смесь выливают в ямку из 4 600 г муки на столе; сверху жидкость немедленно прикрывают мукой. Дав смеси остыть и прибавив в нее 200 г сахара, приготовляют крутое тесто. Тесто затем раскатывают слоем 0,5 см толщиной и режут его на квадратные кусочки размером 1×1 см. В изломе такие галетки должны светиться в темноте совершенно равномерным светом. Нельзя применять желатиновых приманок с фосфором, потому что они очень огнеопасны.

Для истребления мышей следует употреблять хлебные и вообще мучнистые приманки. Удовлетворительные результаты получаются и при применении зерновых приманок, приготовление которых несложно. В железную посуду помещают 1 кг какого-нибудь зерна: пшеницы, овса, ячменя или ржи; обливают его крахмальным клейстером, сваренным из расчета 20 г крахмала на 1—2 стакана воды, и тщательно перемешивают. Затем в зерно всыпается смесь, состоящая из 100 г мышьяка и 100 г охры, зерно снова перемешивается и оставляется в таком виде в течение 3 часов. Через 3 часа зерно просушивается, и приманку можно считать готовой. Охра или какая-либо иная краска прибавляется для отличия отравленного зерна от неотравленного.

То же зерно можно не посыпать ядом, а пропитывать им. Для этого берется или раствор мышьяковистого натра (1 часть на 30 частей воды) или, в случае отсутствия мышьяковистой соли, раствор

белого мышьяка, в горячей воде (1 : 25). Так как последний растворяется медленно, то приготовляется из него мышьяковистый натр следующим образом: в воду кладут вместе с мышьяком бельевой соды в пропорции —1 часть мышьяку на 4 части соды — и нагревают ее до кипения, постоянно подливая при этом выкипающую воду. После того как мышьяк и сода растворятся, добавляют чистой воды из такого расчета, чтобы раствор был ранее указанной крепости, т. е. 1 : 30. В такой раствор высыпают зерно и при постоянном помешивании прогревают его в течение 30 минут, после чего зерно просушивается и хранится до употребления. Для отличия такого зерна от неотравленного к нему во время протравливания также прибавляется какая-либо краска.

Как правило, приманка не должна иметь съедобного вида. Приятно оформленная, жареная мясная котлета или бутерброд с салом, которые грызуны имеют иногда привычку уносить и потом бросать, безусловно могут быть причиной отравления животных и даже человека. Поэтому — *во избежание случайных отравлений, приманки в виде котлет, бутербродов, печенья, галет, пилюль и т. п. должны быть категорически воспрещены. Все остальные приманки, как правило, должны быть окрашены берлинской лазурью, зеленым хромом или чистой сажей.* Наименьшую опасность представляют приманки в виде крошки, каши, желе и т. п.

Раскладка отравленных приманок

Раскладка приманок является наиболее ответственным моментом, поэтому здесь необходимо соблюдать максимальную осторожность.

Неумело и небрежно разложенные отравленные приманки представляют собой безусловную опасность для детей, домашних животных и птицы. Стрихнин, мышьяк и углекислый барий являются довольно стойкими ядами, и приманки, отравленные ими, не теряют своих ядовитых свойств весьма долгое время. Поэтому отсюда вытекает одно из главнейших правил раскладки приманок: приманку необходимо разложить так, чтобы к ней имели по возможности свободный доступ только крысы или мыши, для которых она предназначена, и совершенно лишены доступа дети, взрослые люди, домашние животные и птица.

Применением отравленных приманок преследуется, понятно, определенная цель: вызвать массовое отравление грызунов, поселившихся в данном помещении или участке. Это возможно, однако, при том условии, когда основная масса грызунов, находящихся в данном помещении, при первых же своих поисках пищи столкнется с разложенной приманкой. Будучи голодными, грызуны сравнительно мало осторожны и охотнее поедают приманку и, кроме того, поедают ее в достаточном для отравления количестве. Второе правило раскладки приманок заключается в том, что приманка должна раскладываться в достаточном количестве в местах, наиболее часто посещаемых грызунами.

Руководствуясь вышеприведенными правилами, приманку следует раскладывать в количестве от 100 до 200 г (смотря по степени зараженности) на каждые 100 м² площади пола в помещении. Раскладку следует производить металлической ложкой или лопаточкой, но отнюдь не голыми руками. В каждой точке должно быть положено по 1 столовой ложке приманки; в норку закладывается 2—3 ложки.

Лучшее время для раскладки приманок — вечер. Разложенная в это время приманка до наступления темноты, т. е. до выхода грызунов из своих убежищ, в достаточной степени сохраняет свою свежесть и привлекательность.

В помещениях приманку следует закладывать прежде всего в норы и в места, куда не могут иметь доступа дети, домашние животные и не предупрежденные лица, а также в специальные предохранительные ящики (стр. 468). Приманку следует заложить по возможности во все норы, чтобы ее могли взять и молодые зверьки, не вылезающие из нор.

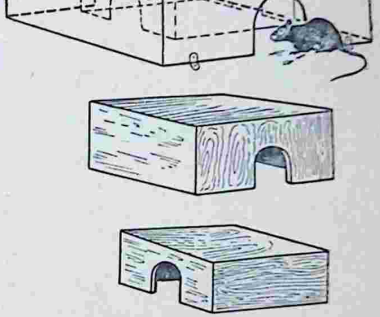


Рис. 258. Устройство и установка ящиков для предотвращения растаскивания приманки грызунами.

В тех случаях, когда отравленные приманки применяются в птичниках и крольчатниках, их необходимо помещать в специальные ящики с вырезанными в их стенках отверстиями для доступа через них грызунов (рис. 258 и 259, внизу). Внутри такого ящика приманка, во избежание ее растаскивания грызунами, помещается в плошки. Точно так же предохраняют приманки и при раскладке их для борьбы с мышами в стогах и ометах (рис. 259, два верхние).

Приманки, применяемые в зернохранилищах, мельницах и т. п., также необходимо помещать в специальные ящики (рис. 259).

Выше уже говорилось, что правильно изготовленная и правильно разложенная приманка поедается грызунами в тот же день, когда она бывает разложена. Приманка, не взятая грызунами в течение первых полутора суток — ночь-день-ночь, является, следовательно, негодной, и ее следует обязательно собрать отовсюду (кроме нор, конечно) и уничтожить, закопав глубоко (до 0,5 м) в землю.

Такому же уничтожению подвергаются и трупы отравившихся крыс во избежание поедания их животными, например свиньями.

Когда возможно, то целесообразнее, конечно, утилизировать трупы крыс. Для этого необходимо организовать сбор и регулярную сдачу на ближайший пункт (Союзпушнина, Охоткооперация и пр.), предупредив, конечно, от чего погибли крысы.

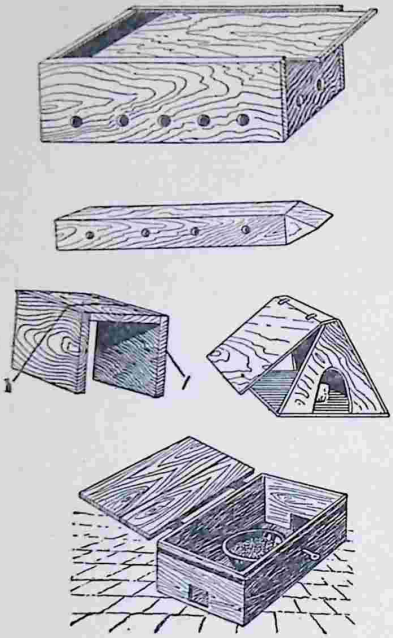


Рис. 259. Ящики, применяемые для отравленных приманок при борьбе с мышами в скирдах и типы ящиков для предупреждения растаскивания отравленных приманок грызунами.

Рецепты отравленных приманок

Описать все рецепты отравленных приманок невозможно — так велико их разнообразие. Кроме того, в описании большинства рецептов и нет необходимости, так как выбрать продукт для приманки может каждый специалист, знающий привычки крыс и мышей, условия их жизни и т. д.

Ниже дается описание рецептов наиболее употребительных приманок.

При ознакомлении с этими рецептами необходимо иметь в виду, что в описании каждого рецепта отсутствуют указания о количествах ядов. Эти указания опущены во избежание повторений, так как соотношение ядов к количеству продуктов для приманок остается всегда постоянным независимо от вида продуктов: углекислый барий—1 весовая часть порошка на 8 частей продуктов; белый мышьяк — 1 часть порошка на 10 частей продуктов; о дозировках желтого фосфора и морского лука говорится в описании способов приготовления приманок, отравляемых этими ядами (стр. 462).

Все расчеты рецептов указаны в килограммах.

1. Хлеба черного 10,0, сахарного песка (или патоки) 0,5, масла подсолнечного 0,5.

2. Хлеба черного 5,0, хлеба белого 5,0, масла растительного 0,75.

3. Хлеба черного 7,0, мяса конского 3,0.

4. Хлеба черного 4,5, хлеба белого 2,0, мяса конского 3,5.

5. Мяса конского 10,0.

6. Хлеба черного 3,0, хлеба белого 2,5, сахарного песка 0,5, творога 4,0.

7. Хлеба черного 7,0, колбасы вареной 3,0.

8. Муки ржаной 8,0, вытопок говяжьего сала 2,0 (смешать в подогретом виде).

9. Моркови тертой 10,0.

10. Каши пшенной (воды и молока в соотношении 8:2) 10,0.

11. Фарша рыбного (в сыром виде) 10,0.

12. Рыбы мелкой цельной (без голов и хвостов) 10,0.

13. Кончушек 10,0 (мелко режутся).

14. Муки просеянной 3,0, творога 7,0, яиц сырых 2 шт., сахарного песка 0,5 (приманку можно смешивать с хлебом).

15. Каши гречневой или пшенной (жидкой) 6,0, муки ржаной 4,0, масла растительного 0,5.

16. Хлеба черного 3,0, картофеля вареного, размятого 7,0, масла растительного 0,5.

17. Хлеба черного 8,0, сала говяжьего 1,0, сала свиного 1,0, мышьяка 2,0 (перетопленное вместе с мышьяком и остывшее сало намазывать на ломтики хлеба, которые потом режутся на мелкие квадратики в виде присок).

18. Яблок рубленых 10,0.

19. Овощей 10,0.

20. Хлеба черного 5,0, капусты свежей 4,0, яблок 1,0.

Здесь приводится очень незначительная часть рецептов приманок, испытанных в практике широкой борьбы с крысами. Дополнить их, конечно, не трудно и самим, имея в виду, что в приманку не должны вводиться вещества, быстро окисляющие всю приманку.

В дополнение к ранее указанным необходимо привести еще один рецепт. Приманка, приготовленная по этому рецепту, применяется в крайних случаях, например в гастрономических магазинах и складах, когда крысы очень разборчивы и обычных приманок не берут. Этот рецепт следующий:

хлеба черного 3,0 кг, хлеба белого черствого 1,0 кг, капусты свежей рубленой 0,5 кг, яблок свежих 0,1 кг, картофеля вареного резаного 3,0 кг, яиц вареных 2 шт., творога 2,0 кг, свеклы вареной 0,3 кг, сыра тертого (очень желательно) 0,1 кг.

Необходимо повторить, что среди перечисленного разнообразия продуктов основными являются: черный хлеб, конское мясо, мелкая рыба и овощи. Такие продукты, как творог, мясо, колбаса, сыр, яйца и т. п., применяются в исключительных случаях:

1) когда применение основных продуктов не дает результатов (крысы их не берут);

2) когда необходимо избежать частых затравок и желательно получить от 1—2 затравок хорошие и на длительный срок результаты (например, обработка помещений для домашних животных). В последнем случае сначала делается обычно подкормка из различных продуктов, а затем и затравка приманкой из тех продуктов, которые были охотно взяты крысами при подкормке.

В практической работе соотношение общего количества расходованных в течение года продуктов второй категории (колбаса, сыр, яйца и т. д.) обычно не превышало 0,1—0,2% к продуктам первой категории (черный хлеб, мука, овощи, конское мясо и рыба). Соотношение же между собою продуктов первой категории обычно наблюдалось: хлеб, мука — 45, овощи — 50 единиц, мясо конское и свежая рыба — 5.

4. ДОЗИРОВКИ И РАСХОД ЯДОВ И ПРИМАНОК ДЛЯ ДЕРАТИЗАЦИИ

Дозировка и расход отравляющих веществ и продуктовых приманок для дератизации зернохранилищ и других помещений

(ко всем дозировкам см. примечания, стр. 471)

Методы работ и название ОВ	Дозировка ОВ в г			Расход на 1 000 м³ на однократную обработку в г			
	На 1 кг приманки	На 1 м³		Приманки		ОВ	
		от	до	от	до	от	до
I. Газовый							
1. Сернистый ангидрид .	—	40	100	—	—	—	—
2. Хлорпикрин	—	4	5	—	—	—	—
3. Цианистый водород:							
а) цианистый натр . .	—	8	10	—	—	—	—
серная кислота . .	—	16	20	—	—	—	—
вода	—	24	30	—	—	—	—
б) цианистый калий .	—	10	12,5	—	—	—	—
серная кислота . .	—	20	25	—	—	—	—
вода	—	30	40	—	—	—	—
II. Отравленными приманками (из продуктов кроме зерна)							
4. Углекислый барий . .	125	—	—	1000	2000	125	250
5. Белый мышьяк	100	—	—	1000	2000	100	200
6. Желтый фосфор . . .	10	—	—	500	1000	5	10
7. Мышьяковистокислый натр	33,3[1]	—	—	500	1000	8	24
III. Отравленными приманками из зерна							
8. Белый мышьяк	100	—	—	500	1000	50	100
9. Углекислый барий . .	150	—	—	500	1000	75	150
10. Мышьяковистокислый натр	40[1]	—	—	500	1000	5	20

[1] На 1 л воды

Примечания к дозировкам

(Номера примечаний соответствуют порядковым номерам таблицы)

1. В редких случаях можно применять в дозировке 40 г на 1 м³ (при очень хорошей герметичности).

2. При наличии очень хорошей герметичности дозировка 1—2 г на 1 м³ дает вполне желательные результаты.

3. Цианистый водород, обладая исключительными токсическими свойствами по отношению к грызунам, вместе с тем в силу его высокой летучести иногда при плохой герметичности помещений оказывает на грызунов слабое действие. Разница в количестве требующихся цианистых солей на 1 м³ при различной герметичности очень велика: от 0,2 до 23 г (от 0,08 до 1 объемных процентов в воздухе).

4. Рекомендуемая некоторыми авторами дозировка белого мышьяка 1 : 4 практикуется, и эта дозировка рассчитана на немедленное заметное действие; в этих случаях действительно некоторое количество крыс гибнет, но вместе с этим остающаяся часть крыс берет приманки весьма неохотно.

5. Рекомендуемую дозировку мышьяковистокислого натра 33,3 г на 1 кг приманки следует понимать так: 33,3 г мышьяковистокислого натра растворяется в 1 л воды, затем в этом растворе вымачиваются сухари или хлеб. Считается, что для смачивания 1 кг хлеба или сухарей потребуется от 0,5 до 0,75 л раствора. Исходя из этого, видно, что на 1 кг приманки требуется мышьяковистокислого натра от 8 до 24 г.

6. Здесь точно так же (как и в рецепте п. 7) имеется в виду, что раствора мышьяковистокислого натра из расчета 1 : 25 для протравливания зерна потребуется от 0,25 до 0,5 л на 1 кг приманки. Следовательно, расход ОВ на 1 кг приманки будет от 5 до 20 г.

5. ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ

Физический метод борьбы с грызунами заключается в применении всевозможных средств для их ловли и истребления (ловушки, капканы, охота с специальными ружьями и т. д.).

Истребление грызунов с помощью всевозможных ловушек является, как уже было сказано, необходимым и обязательным дополнением к общему комплексу мероприятий по дератизации. В целом ряде случаев эти средства, однако, могут быть вполне самостоятельными, высокоэффективными и ведущими, а в отдельных случаях они вообще не могут быть заменены никакими другими средствами и способами борьбы.

Это становится весьма понятным, если учесть два большой положительности фактора: *этот способ совершенно безопасен и наиболее доступен для широких слоев населения.*

Последнее обстоятельство крайне важно потому, что оно позволяет вести борьбу с грызунами так, как это должно быть, т. е. не в отдельных немногих точках, а одновременно и повсюду на участках значительной величины (город, селение и т. д.).

Понятие о малой эффективности этих средств складывается зачастую на основании случаев явно неправильного, неумелого и нерационального применения этих средств. Действительно, трудно ожидать какого-нибудь эффекта от 2—3 грязных капканов, заряжаемых 1—2 раза в месяц совершенно непривлекательной приманкой. В таких случаях не только не получается хороших результатов, но и дальнейшая борьба с грызунами значительно затрудняется. Другое дело, когда этими средствами пользуются умело и внимательно, т. е. когда в складе имеется 5—6 хороших чистых верш или 30—40 всегда настороженных капканов со свежей и привлекательной приманкой; при таких условиях в практике нередко приходилось наблюдать случаи, когда помощью ловушек вылавливались десятки и сотни грызунов, и помещение полностью от них освобождалось.

Эффективность этих средств, следовательно, прямо пропорциональна умению ими пользоваться, а это в одинаковой степени приложимо и ко всем тем другим способам, которые считаются безусловно эффективными.

В местах сосредоточенной борьбы с грызунами эти средства могут и должны находить себе широкое применение и особенно там, где использование других средств связано с опасностью: в яслях, детских садах, больницах, на предприятиях пищевой промышленности и т. п. В этих условиях физические средства дератизации пока вообще не могут быть заменены ничем другим.

Единственным крупным недостатком этого метода борьбы с грызунами является его большая трудоемкость, поэтому он и не может считаться вполне и всюду целесообразным и в особенности тогда, когда специализированные организации пытаются применить его на мелких объектах. В таких условиях он должен естественно оказаться самым дорогим и невыгодным как в отношении стоимости затрачиваемого времени, так и в отношении эффективности.

Результаты успешного применения ловушек и капканов зависят в первую очередь от умения их применять.

Крыса не пойдет в ловушку или капкан, если они грязны, захватаны руками, выставлены на видном месте, имеют непривлекательную приманку и т. п.

Мыши менее осторожны, поэтому в ловушки они попадают несравненно чаще; ловушки для них можно применять проще.

Основные правила в применении ловушек и капканов следующие:

а) Ловушки следует применять систематически.

б) В тех местах, где крысы давно поселились и где им знаком каждый предмет, ловушки надо ставить в первое время незаряженными. Приманка при этом кладется как в ловушки, так и вблизи последних.

в) Выставлять ловушки следует в местах часто посещаемых грызунами, причем для защиты от детей, животных и птиц их необходимо помещать под прикрытия.

г) Нельзя ставить капканы и ловушки в непосредственной

близости к норкам; расстояние от норки должно быть не менее 2—3 м и не далее 0,5 м от стены.

д) При установке ловушка должна быть вымыта кипятком; касаться к ней голыми руками не следует. Применение перчаток в таких случаях мало помогает; лучшие результаты достигаются при тщательном протирании рук влажной землей, песком или, наконец, опилками.

е) Приманка должна быть доброкачественной, вкусной и по возможности отличаться от тех продуктов, которые в данном помещении являются обычными. Для этой цели можно рекомендовать: поджаренное сало, колбасу, хлеб, смоченный в подсолнечном масле, копченую рыбу, мед натуральный (для верш).

Хорошей приманкой в ловушки является также следующее: муки 250 г, хлеба 250 г, патоки 100 г, сыру 100 г.

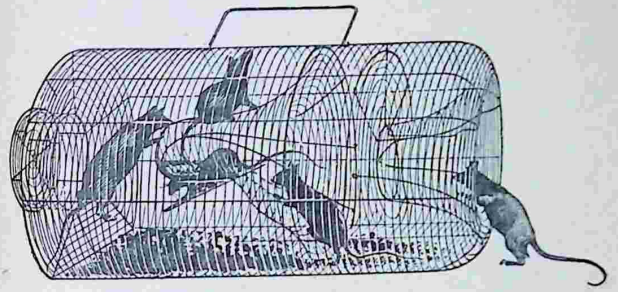


Рис. 260. Ловушка «верша».

ж) Пойманных грызунов следует немедленно уничтожать, причем убивать крыс в ловушках нежелательно, так как при запахе родственной крови они становятся более осторожными и не идут в эту ловушку.

з) По возможности избегать перестановки ловушек с места на место.

Верши. Верши являются одной из наиболее эффективных, автоматических и в то же время простых в изготовлении ловушек.

Как можно видеть из рис. 260, верша представляет собой почти цилиндрическую проволочную клетку, разделенную на 2—3 сообщающихся между собою отделения. Добираясь до приманки, положенной внутрь верши, грызун попадает в первое отделение через открытый проволочный конус. Во второе отделение отсюда ведет второй конус, полом которого служит укрепленная на шарнире металлическая пластинка с противовесом. Стоит лишь грызуну вступить на эту площадку, как она отклонится вниз и заставит его быстро скользнуть вниз, т. е. в вершу; как только грызун соскользнет в вершу, площадка под действием противовеса сейчас же возвращается в прежнее положение и закроет, таким образом,

вход. Приманка и одна-две попавшиеся крысы побуждают других крыс лезть в ловушку, и бывали случаи, когда в одну вершу попадало сразу 15—20 грызунов.

В качестве приманки могут служить поджаренное сало, дощечка, смазанная медом, кончушки или свежая рыбка; иногда вместо приманки в вершу сажают крысу.

Ловушка Бендера или так называемая «цап-царап» считается лучшей из всех имеющихся автоматических ловушек (рис. 261). Единственный ее недостаток — это относительная сложность и высокая стоимость; и то и другое, однако, возмещается ее безотказностью и независимостью действия от количества пойманных грызунов.

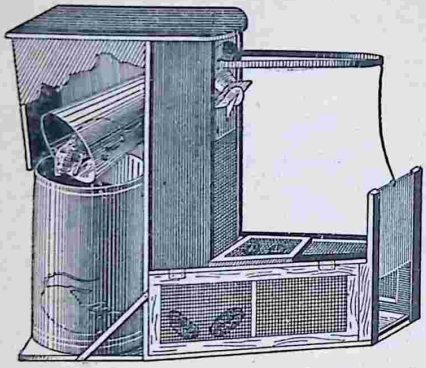


Рис. 261. Крысоловка Бендера.

Ловушка состоит из трех камер: нижней, горизонтальной, вертикальной и застенка с гладкой вращающейся в нем на шарнире трубой.

Нижняя горизонтальная камера имеет решетчатые стенки и потолок; вход в эту камеру закрывается легко перемещающейся в пазах дверцей. На полу камеры имеется деревянный мостик на оси с подпирающей дверцы пластинкой. В глубине камеры помещается вертикальное зеркальце и приманка.

Вертикальная камера сообщается непосредственно с нижней и застенком; передняя стенка ее делается из сетки. Застенок представляет собой простую коробку, внутри которой помещается укрепленная на шарнире металлическая труба, один конец которой примыкает к отверстию вертикальной камеры. К этой же трубе прикрепляется тяга с таким расчетом, что при наклонении трубы вниз тяга приподнимает дверцу, закрывающую вход в нижнюю камеру.

Войдя за приманкой в нижнюю камеру, крыса вступает на подвижной мостик; последний под ее тяжестью тотчас же опускается и освобождает дверцу. Оказавшись захлопнутой, крыса в поисках выхода уходит по сетчатой стенке вертикальной камеры вверх и попадает здесь в металлическую конусообразную трубу. При малейшем ее движении вперед, труба теряет равновесие, отклоняется вниз и крыса попадает в подставленное сюда ведро, наполненное на $^2/_3$ водою. В этот момент отклоняющаяся труба тянет тягу вверх и вновь открывает дверцу в нижнюю камеру.

Зеркало в нижней камере служит для лучшего привлечения крыс днем; видя свое отображение, крыса охотнее идет в камеру за приманкой.

Ловушка Цюрнера представляет собой глубокий металлический или деревянный обитый внутри жестью ящик (рис. 262). Часть крышки ящика укреплена на шарнире и уравновешена так, что под действием небольшого груза тотчас же опускается вниз. Над крышкой помещается приманка. Желая достать приманку, крыса или мышь становятся на крышку, последняя тотчас же опускается вниз, и грызун попадает в ящик; крышка же вновь занимает прежнее положение.

Ловушки-бочки являются так сказать прототипом только что описанных ловушек Бендера и Цюрнера. Устройство их различно.

а) Гладкая крышка укрепляется на легко вращающемся шарнире с таким расчетом, чтобы она быстро отклонялась вниз под действием тяжести крысы, пытающейся достать приманку, помещенную сверху крышки (рис. 263—*1*).



Рис. 262. Ловушка Цюрнера.

б) К бочке приставляется дощечка, на конце которой имеется укрепленная на шарнире площадка, на конце площадки укрепляется приманка. Желая достать приманку, грызун становится на площадку, которая тотчас же отклоняется вниз, и он попадает в бочку (рис. 263—*3*, *4*). В обоих случаях в бочку наливается немного воды.

Падающие площадки могут быть укреплены просто к столу (рис. 263—*5*, *6*).

в) Хорошие результаты достигаются применением «кадки-западни». Западня-кадка состоит из кадки или перереза, в которую ставят (стоймя) кирпич и наливают воду с таким расчетом, чтобы кирпич не был скрыт ею полностью. Для маскировки воду засыпают слоем гречишной шелухи или мякины. Приманку помещают на кирпич.

Желая достать приманку, крысы прыгают в кадку, проваливаются и тонут в воде.

Иногда в кадку наливают небольшой слой воды (20—25 см) и закрывают его тонким слоем сена, посыпанного сверху отрубями; отруби для лучшей привлекательности слегка сдабриваются анисовыми каплями.

Первые две крысы, попавшие в кадку, поднимают здесь драку из-за обладания местом на кирпиче; их визг и возня привлекают в это время других грызунов, которые в свою очередь прыгают внутрь кадки в надежде найти там добычу.

Капканы. Среди имеющихся систем капканов для уничтожения грызунов, наибольшую известность имеет «Геро» (рис. 264). По этому

же типу устроены капканы Rex-Rat-Trap и американский (рис. 264). Значительно от этих трех капканов отличается «Гочкейс» (рис. 264). Как видно из рисунков принцип их действия заключается в сжа-

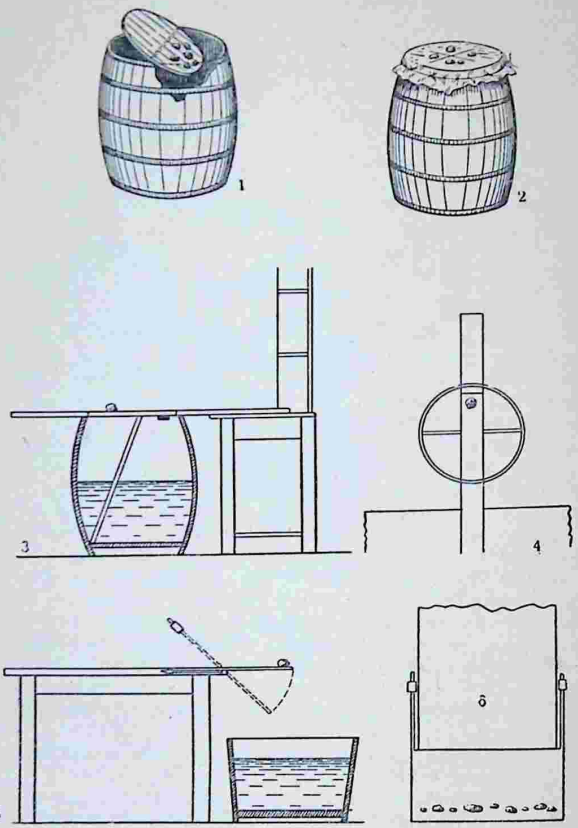


Рис. 263. Типы ловушек для грызунов.

тии спиральной пружины при «зарядке» и освобождении ее при стягивании приманки с «курка»; смертельный удар грызуну наносится при этом дужкой капкана.

Капканы «Геро» делаются двух типов: крупные с сильной пружиной — для крыс и малые — для мышей. Неудобство в таком раз-

делении типов то, что при попадании, например, крысы в малый капкан, она большей частью освобождается и уходит и, наоборот, мышь, имея малые размеры, не попадает под удар большой дужки крысиного капкана. В американском капкане этот недостаток устранен устройством сетки на дужке. Для того чтобы грызуны брали приманку только со стороны курка (в противном случае грызун бывает лишь отброшен дужкой, но не убит), капканы следует вешать на стены с таким расчетом, чтобы грызуны могли свободно взять приманку. «Холостых ударов» при таком способе применения капканчиков не бывает, и капканы не попадают под ноги работающим в помещении.

Как уже было сказано, мыши гораздо менее осторожны нежели крысы, поэтому для их ловли можно применять ловушки, монтированные по нескольку штук в одном корпусе. Такими ловушками являются, например, «гильотина» американская, французская (или коридорчик) «крошка» и др.

Наиболее простая из них—«гильотина» представляет собой деревянный брус сечением 7×4 см, в одной долевой стороне которого просверлен ряд отверстий диаметром 3—4 см «камеры» (рис. 265).

Над каждой такой камерой просверлено одно небольшое сквозное отверстие для курка и два — для проволочной трапеции, подвешенной на пружине.

При зарядке ловушки, трапеция опускается вниз и удерживается в таком положении помощью накладки, которая в свою очередь фиксируется курком и приманкой. Пытаясь снять с крючка приманку, мышь тянет курок; последний сейчас же соскальзывает с накладки и

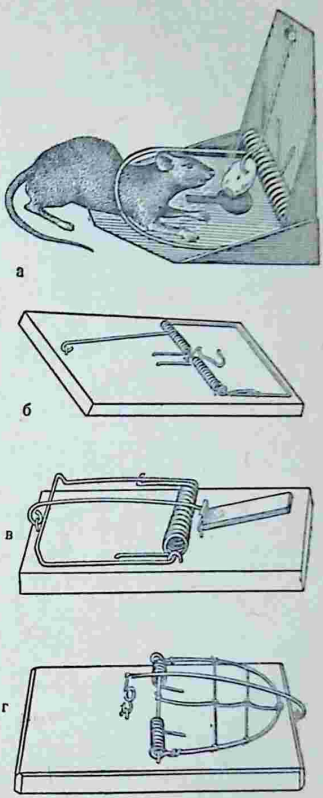


Рис. 264. Типы капканчиков для ловли грызунов:

а — «Гочкейс», б — «Герой», в — Rex-Rat-Trap, г — американский.

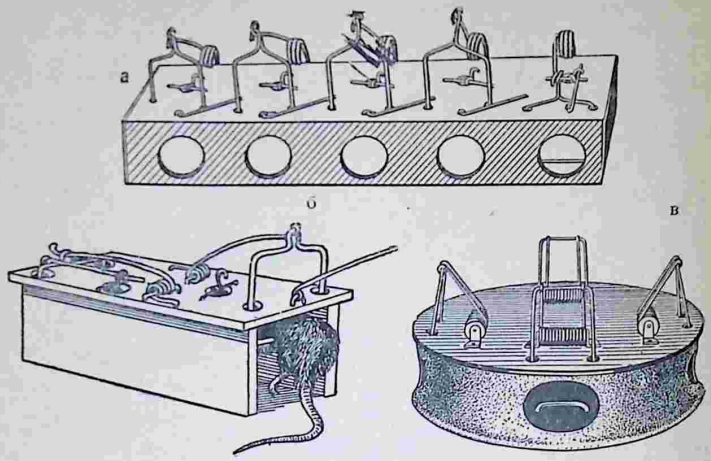


Рис. 265. Мышеловки:
а — «гильотина»; *б* — французская и *в* — американская круглая.

тем самым освобождает сжатую пружину; распрямляясь, пружина с силой тянет трапецию вверх и защемляет ею грызуна; достаточно сильная пружина убивает грызуна сразу.

По этому же принципу устроены французская ловушка, представляющая собой коробку, открытую с трех сторон, с двумя трапециями по концам (рис. 265), и американская — в виде круглой металлической коробки с 4—6 трапециями (рис. 265).

Капканчик «Геро» устроен совершенно одинаково с крысиным (рис. 264) с той лишь разницей, что этот значительно меньше.

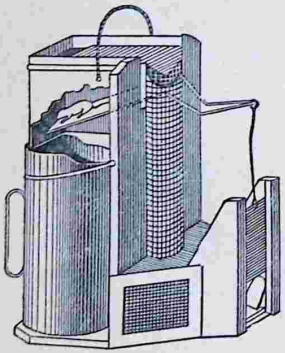


Рис. 266. Мышеловка Бендера («цап-царап»).

Реже применяется в борьбе с мышами ловушка Бендера. Ловушка Бендера для мышей (рис. 266) отличается от ловушки этой же системы для ловли крыс меньшими размерами, большей чувствительностью механизма поднятия дверцы и площадкой над ведром, которая заменяет здесь трубу.

Дверца и площадка отрегулированы соответственно среднему весу мыши —15 г.

6. ПРИЧИНЫ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ БОРЬБЕ С ГРЫЗУНАМИ

Причины неудовлетворительных результатов борьбы с грызунами сводятся к следующему:

а) если борьба с грызунами ведется сразу на всем участке, занятом грызунами, но с помощью лишь одного мероприятия, а не комплекса их, например, отравленными приманками;

б) борьба с грызунами ведется не систематически, а с продолжительными перерывами;

в) применяемые ловушки грязны и часто перестанавливаются с одного места на другое;

г) применение нестандартного и загрязненного яда;

д) отравленная приманка не привлекательна и не выделяется своим вкусом от той пищи, которая является обычной для грызунов в данном помещении;

е) приманка была изготовлена из недоброкачественных и несвежих продуктов (заплесневевшие, затхлые и прогорклые продукты);

ж) борьба ведется с сытыми крысами или крысами, переболевшими после отравления, и без вынужденной голодовки их;

з) приманки приготовлены неаккуратно и грязно или разложены незащищенными руками или грязными предметами;

и) приманки разложены в жилых или часто посещаемых людьми помещениях днем, а не на ночь;

к) приманки разложены только на поверхности пола помещения, а норы, подвалы, чердаки, канализации, конюшни, помойки и тому подобные места, также посещаемые грызунами, не затравливались;

л) в каждую точку заложено недостаточное количество приманки (менее 1 столовой ложки) и ее нехватило для грызунов;

м) в местах, где замечено, что крысы неохотно берут приманки, последние были разложены без маскировки и без прибавления каких-либо привлекательных веществ;

н) в течение суток после раскладки приманки в помещении не была закрыта вода, и отравившиеся грызуны, испытывая жажду, имели возможность свободно найти воду внутри помещения;

о) приманка, не взятая грызунами в течение 1,5 суток, как негодная, не была собрана и не была заменена приманкой другого состава и с другим ядом;

п) в тех случаях, когда съеденная приманка не оказала полного действия, не было произведено повторной затравки, что необходимо делать через 8—10 дней в тех местах, где грызуны остались неуничтоженными;

р) после безуспешного применения отравленных приманок не было сделано перерыва в 10—15 дней, после которого надо было снова применять отравленные приманки с предварительной подкормкой крыс;

с) истребление грызунов производилось везде одинаково, т. е. не были предварительно выявлены очаги наибольшего скопления грызунов, где должна была проводиться первоочередная их ликвидация.

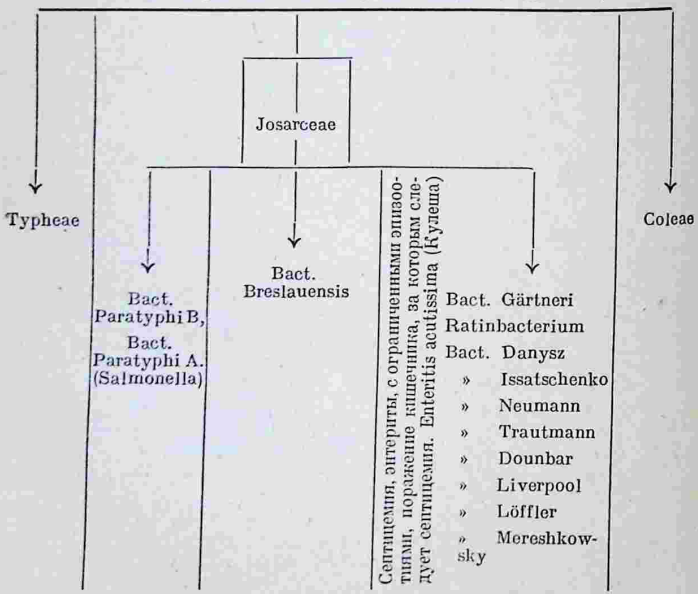
7. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ

Бактериологические средства борьбы

Борьба с грызунами бактериологическим методом стала особенно заманчивой после открытия бактерий крысиного и мышиного тифа.

Перспектива массового заражения грызунов названной болезнью, перспектива искусственного развития среди них эпидемии, благодаря которой можно было бы добиться массовой их гибели при полной в то же время безопасности для людей и животных — естественно приобретает громадное значение. Этот метод особенно заманчив еще и потому, что при применении химического метода борьбы с грызунами до сих пор не устранен ряд неудобств: сложность применения его в жилых домах, в помещениях общественного назначения и т. п.

Схема тифозно-кишечной группы бацилл (Typhaceae)



Основоположником бактериологического метода борьбы с грызунами можно считать Löffler'a, открывшего в 1892 г. возбудителя эпизоотии белых мышей, и которого он назвал Bac. typhi murium — палочкой мышиного тифа.

Применив этот микроб в полевых условиях, Löffler обнаружил, что он является патогенным не только к белым мышам, но также и к домовой мыши и к полевкам.

Невосприимчивыми к микробу оказались: морские свинки, кошки, поросята, куры, голуби, а также крысы и полевая мышь.

Впоследствии исследователями было открыто много различных бактерий, патогенных по отношению к грызунам. Все они принадлежат к группе так называемых кишечно-тифозных или точнее к подгруппе паратифозных бактерий.

Кишечно-тифозные бактерии делятся на три подгруппы: 1) тифозные и дизентерийные бактерии, 2) бактерии мясных отравлений (к этой подгруппе относятся и все крысо- и мышеубивающие бактерии), 3) подгруппа кишечной палочки (см. схему тифозно-кишечной группы бацилл, стр. 480).

Все кишечно-тифозные бактерии растут на бульоне, молоке, желатине и являются обитателями кишечного канала человека и животных. Как видно из таблицы, паратифозные, а также крысо- и мышеубивающие бактерии занимают промежуточное положение между тифозными бактериями и кишечной палочкой.

Наибольшее применение в борьбе с грызунами имеют сейчас две культуры микробов Данича (*B.* Danysz) и Мережковского (*B.* typhi spermophilorum Mereshkowsky).

Бациллы проф. Мережковского (B. typhi spermophilorum Mereshkowsky)

Этот возбудитель мышиного тифа был выделен Мережковским в 1893 г. из сусликов, павших от эпизоотии. При дальнейшем исследовании Мережковский установил, что этот микроб, патогенный для сусликов, является также патогенным и для домашней мыши, полевок (A. arvalis), векш, причем даже в большей степени, чем микроб Леффлера. Одновременно выяснилось, что люди, домашняя птица, лошадь, свинья, овца, кошка, собака и ежи невосприимчивы к этой болезни [1]. Смертность мышей при опытах заражения их тифом в полевых условиях достигала 95,7%.

Сохраняются культуры мышиного тифа в той же среде, которая была предложена проф. Мережковским для *B.* Danysz (см. ниже, стр. 483).

В отношении низких температур *B.* Мережковского С. С. проявляют весьма примечательную особенность: быстрое замораживание микробов до температуры жидкого воздуха и последующее

[1] С. С. Мережковский. Бацилл, выделенный из сусликов и пригодный для истребления мышей; Его же, Результаты полевых опытов истребления мышей бациллом, выделенным из сусликов. «Архив ветеринарных наук», март и июнь, 1895 г.

затем немедленное их оттаивание при 36—40° Ц, повторенное 10 раз — повышает смертность домашних мышей и полевок при заражении такой культурой от 0 до 53,3%.

Промораживание в условиях зимы в течение 1—2 суток вызывает падение вирулентности микробов и в то же время повышает их токсичность. Как вывод, из этих опытов следует: культура мышиного тифа при —5° — 6° Ц может сохраняться не более 1—2 суток; при 45,6° Ц — не более 3 суток [1].

Бациллы Данича (B. Danysz)

Этого микроба, весьма сходного с B. typhi murium, Danysz открыл в 1893 г. во Франции во время эпизоотии среди полевок.

В проведенных затем исследованиях оказалось, что этот микроб является патогенным к M. musculus, M. silvaticus, M. rattus, M. decumanus; одновременно была установлена его безвредность по отношению к курам, уткам и голубям.

В 1900 г. Данич усилил вирулентность микроба путем его перепрививок (пассажи) в полость брюшины мышей и крыс. В результате этих перепрививок микроб становился патогенным и по отношению к крысам. Сущность пассажей заключается в следующем.

Из крови мышей, кормленных пищей с примесью культуры бациллы Данича, выделялись бактерии, перешедшие из кишечника в кровь через 24 часа после заражения мышей. Выделенными бактериями заражался бульон; последний разливался в ампулы, выдерживался сначала при температуре +37° Ц в термостате, а затем при обычной температуре до выделения осадка из развивающихся на дне ампулы бактерий. Отсюда (со дна) бактерии переносились в особые коллоидные мешочки, которые затем зашивались на 24—36 часов в полость тела крысы. По истечении этого срока мешочки вынимались; содержащимися в них бактериями снова заражались мыши и снова повторялась такая же процедура. Через 10—12 таких повторений описанной процедуры бактерии становились патогенными (вирулентными) для крыс. Смерть последних после заражения такими бактериями наступала на 8—12-й день.

Полученная культура бактерий высевалась на питательный субстрат и размножалась. Понятно, что с течением времени вирулентность такой культуры бактерий резко падала, так как культуру чрезвычайно трудно уберечь от загрязнения ее другими бактериями, а главное этот метод (пассажей) чрезвычайно опасен[2] по следующим причинам:

---

[1] Температурные колебания как факторы, влияющие на бациллы Данича и бациллы Мережковского при их транспортировке. «Труды Всес. инст. с.-х. микробиологии», т. V, 1933 г.

[2] С. С. Мережковский. К вопросу о применении культур бактерий для истребления крыс. Труды с.-х. бактер. лабор., т. 2, № 1.

S. S. Mereshkowsky. Der Einfluss des Passagen durch graue Ratten (Mus decumanus) auf die Virulentz des Bacillus Danysz. Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankh., I, Abt., Bd. 62, H 1/2 S. 3, 1912.

1) В процессе перепрививок данных бактерий их очень легко случайно заменить иным видом, особенно из группы паратифозных, наличие которых в крови крыс всегда возможно. Различить же их довольно трудно.

2) Можно невольно выделить и не заметить бактерий высоко вирулентных для человека и животных.

Это обстоятельство, заставлявшее соблюдать сугубую осторожность в пользовании методом пассажей, побудили искать пути к долговременному хранению однажды выделенных и усиленных культур.

Этот вопрос был разрешен проф. Мережковским, предложившим в 1911 г. особый состав той среды, произрастая на которой бактерии не теряют своей вирулентности.

Московская бактериолого-агрономическая станция отмечала, что вирулентность бактерий Данича и проф. Мережковского, культивируемых в такой среде, не ослабевает в течение 10 лет.

Среда эта готовится следующим образом: белок куриного яйца, сваренный вкрутую, тщательно отделяют от желтка и измельчают; на каждые 10 г белка прибавляют 100 см³ водопроводной воды; затем воду с белком нагревают в течение 5 минут в автоклаве при давлении в 1 атмосферу. Отвар фильтруют, разливают в пробирки и стерилизуют. Полученную совершенно прозрачную жидкость заражают бактериями и сохраняют. Одна или две пробирки оставляются для пересева из них культур в белковую среду (не чаще 1—2 раз в месяц), а остальные для пересева в питательную среду — бульон. Все пробирки с культурами хранятся в темном, прохладном (не ниже 0° Ц) помещении.

Питательная среда для бактерий. Из белковой среды, как уже сказано выше, бактерии высеваются в бульон, который идет на приготовление из него приманок для грызунов.

Бульон приготовляется следующим образом: 1 кг говяжьего (не конского) пропущенного через мясорубку мяса, смешанного с 10 л 1-процентного (по объему) раствора соляной кислоты (уд. вес — 1,19), с прибавлением 400 г измельченных свиных желудков, переваривается в термостате в течение 2 дней при температуре +37° Ц. После этого жидкость нейтрализуется раствором едкого натра до слегка щелочной реакции, нагревается и фильтруется.

К полученному так называемому раствору пептона прибавляют 10 л мясного отвара, полученного от вываривания 1 кг мяса в 10 л воды (отвар перед приливанием также слегка подщелачивается содой).

Полученный бульон разливается в склянки и стерилизуется. После охлаждения его заражают определенными бактериями и выдерживают 1 сутки в термостате при t° +35 +37° Ц.

Хорошо таким образом приготовленная и запечатанная культура сохраняет свою вирулентность до одного месяца.

По отношению к низкой температуре *B. Danysz* проявляют такую же любопытную особенность, как и бацилла Мережковского: быстрое замораживание микробов до температуры жидкого воздуха

и немедленное затем их оттаивание при 36—40° Ц, повторенное 30 раз—повышает смертность крыс от таких культур с 60 до 90%[1].

Бульонные культуры при длительном замораживании (1—2 суток) в условиях зимы теряют, однако, вирулентность полностью. По этой причине транспортирование культур при —5 —6° Ц должно быть не более 1—2 суток; при 45,6° Ц — не более 3 суток.

Смертность крыс, заражаемых крысиным тифом по опытам Мережковского, определялась в 83—93%. Последующие наблюдения, однако, показали, что с течением времени крысы становятся иммунными, т. е. невосприимчивыми к данной болезни. Иммунность может возникнуть под влиянием предшествующей эпизоотии крысиного тифа, недостаточной вирулентности применяемой культуры микробов или, наконец, при недостаточном количестве поглощенной приманки (то же должно происходить и при поедании больной крысы здоровыми; последние в этом случае только переболеют и станут потом иммунными). Подмечено также, что крысы, приобретая иммунитет, способны передавать последний своему потомству, наследственный же иммунитет обладает большой сопротивляемостью даже высоко вирулентным культурам.

Эти наблюдения находят подтверждение, например, в опытах некоторых исследователей, отметивших, что в сельской местности (где культура до этого никогда не применялась) смертность крыс достигала 100%; в Ленинграде, где крысиный тиф применялся неоднократно, смертность крыс колебалась от 60 до 80%.

Иммунитет у крыс, впрочем, быстро пропадает и через 3 месяца они гибнут в большем количестве, нежели те, которые до этого не заражались тифом. Необходимо отметить, что иммунитет у крыс может возникать еще и при поедании ими культур мышиного тифа.

Вопрос широкого практического применения того или иного яда и тем более культур микробов решается прежде всего степенью их безопасности по отношению к человеку и животным. В данном случае, безопасность дераткультуры Данича вызывает до сих пор весьма многочисленные споры. Наряду с очень многочисленными сведениями о случаях заражения и последующей болезни людей и животных (Gaffky, Wretschner, Becker, Kaufmann, Glittenberg, Schibajama, Krüse и др.), имеется масса наблюдений и опытов, когда люди и животные поглощали без вреда для себя большие дозы чистой культуры микробов Данича (до 1 300 см³)[2]. Так, например, при проверке безвредности культуры Данича, ее скармливали в количестве от 5 до 350 г 16 различным животным в возрасте от 2 мес. до 1 года. Вредных последствий при этом не наблюдалось. Многие авторы считают B. Danysz совершенно или почти безвредным (Bergmann, Grimm, Wladimirow, Kawinsky, Xylander, Bahr, Bromstein и др.).

---

[1] Температурные колебания как факторы, влияющие на бациллы Данича и бациллы Мережковского при их транспортировке. «Труды Всес. инст. с.-х. микробиологии», т. V, 1933 г.

[2] С. С. Мережковский. «Архив ветеринарных наук», март, 1895 г.

Идентичным с описанным микробом считают B. decumanicidum, выделенный в 1897 г. из крыс, погибших во время эпизоотии. Жизнеспособность этой палочки, патогенной для крыс, оказалась, однако, гораздо выше: в герметически закрытом сосуде они сохранялись до 7 лет. Некоторые специалисты считают ее самостоятельным видом микроба, правда, крайне мало отличающимся от *B. Danysz*. Многие авторы, в том числе и Мережковский, чрезвычайно глубоко изучивший этот вопрос, объясняют случаи заражения людей тем, что применявшиеся в таких случаях культуры были нечисты или заменены другими микробами во время пассажей, близкими к применяющимся и трудно отличимыми по своим признакам.

Отношение к дераткультурам за границей видно, например, из следующих материалов.

В 1927 г. Министерство земледелия Англии определенно указывает, что «...наблюдается также перенос этой болезни с зараженных крыс к здоровым благодаря тому, что первые пачкают своими извержениями пищу и гнезда..., трудно добиться настоящего заражения крыс, имея в виду, что слабо зараженные крысы быстро оправляются и становятся более или менее невосприимчивыми к этой болезни. Кроме того, существует опасность заражения этой болезнью людей, и поэтому применение бактериального метода не рекомендуется. Употребление в пищу продуктов, на которые попали культуры тифа, опасно, как и приманок, отравленных каким-либо ядом, и поэтому требуется избегать соприкосновения с пищей, загрязненной извержениями крыс».

В указе Прусского министерства здравоохранения от 29/VIII 1929 г. указывается:

«1. Бактериальные и содержащие бактерии препараты, применяющиеся для истребления мышей, крыс и хомяков, небезвредны для человека...

8. Нельзя применять бактериальные препараты вблизи колодцев, в особенности вблизи центральных водопроводных сооружений, в жилых домах и их ближайшей окружности, на бойнях, в помещениях, используемых для изготовления, укупорки и хранения пищевых и вкусовых веществ, употребляемых в пищу человеком, а также приготовляемых для скота».

Наличие многих, подобных приведенным выше, документов, наряду с недостаточной исследованностью вопроса безвредности бацилл Данича и Мережковского для человека и животных, а также полная возможность невольного получения в практической обстановке культур бактерий, вирулентных по отношению к человеку, выпуждает воздерживаться от рекомендации неограниченного применения дераткультур в борьбе с грызунами, а в случаях применения их требовать строгого соблюдения установленных санитарных мер предосторожности.

Применение дераткультуры в больницах, детских яслях, садах и интернатах, в густо населенных городах и поселках, в гостиницах, общежитиях, банях, во всех местах пищевой промышленности и общественного питания, в зерно-плодо-овощехранилищах,

в помещениях для домашних животных (конюшнях, скотных дворах, свинарниках, овчарнях, крольчатниках) и т. п. следует допускать только при наличии на это разрешений со стороны соответствующего ведомства и Государственной санитарной инспекции. Приманка из бактериальных культур приготовляется следующим образом:

На стол насыпается горка ржаной или пшеничной (смотря по инструкции, прилагаемой к культуре) муки, в которой делается ямка. Затем в приготовленную муку выливают жидкую культуру в чистом виде или разведенную соответствующим количеством воды (разбавление культуры делается по инструкции, прилагаемой к культуре) и быстро начинают замешивать, приготовляя постепенно сравнительно крутое тесто; тесто раскатывают затем в жгуты, а последние разрезают на кусочки с таким расчетом, чтобы из них получились шарики с содержанием примерно 10 см³ бактериальных культур, применяемых для крыс или 1 см³ — для мышей.



Рис. 267. Шесток для привлечения и отдыха птиц в поле.

Из литра культуры обыкновенно приготовляют тесто на 100—200 шариков для крыс или до 1 000 шариков для мышей. Норма расхода культуры — 1 л на 100—500 м² обрабатываемой площади, в зависимости от степени зараженности ее грызунами.

Во избежание загрязнения культуры склянку с последней открывают только перед употреблением, и приготовленное тесто немедленно же раскладывается во всех местах обитания грызунов. При хранении тесто очень быстро (1 день) утрачивает свои свойства вследствие гибели бактерий. При низкой температуре тесто замерзает, и грызуны его не берут. В тесто нельзя примешивать никаких посторонних веществ.

Естественные враги грызунов

Естественные враги грызунов имеют в жизни последних огромнейшее значение. Человечество очень давно подметило это обстоятельство и 3—4 тысячи лет назад уже оценивало его очень высоко. Известно, например, что в Египте кошка обожествлялась. Это объясняется тем, что тысячи лет назад человек понимал значение крыс и мышей в его жизни, и уже тогда он верно оценил ту помощь, которую может ему оказать кошка. Помощь же видимо была настолько велика, что в результате это животное стало считаться священным. Кроме кошки, этого наиболее деятельного врага крыс и мышей, к числу врагов последних относятся собаки, хорьки, ласки, горностаи, ежи, совы, сычи, луни, сарычи, ужи и др.

Крысы, впрочем, настолько сильны и злобны, что иногда обращают в бегство даже собак и кошек; действуя в иных случаях сообща, они нередко загрызают этих животных. Однако хорошо приученная собака (из пород: фокстерьер, пинчер, такса и др.) или кастрированный кот уничтожают крыс довольно успешно.

Ежи чрезвычайно быстро уничтожают грызунов, и по этой причине они весьма часто содержатся в крестьянских хозяйствах, в домах. Совы, сычи, сарычи и луни приносят колоссальную пользу, уничтожая массами полевых мышей. Особенно большую пользу приносит сарыч. Эта безобидная доверчивая птица отчасти походит на ястреба, а поэтому ее часто с ним смешивают и нещадно истребляют. Ястреб легко отличается по узкому хвосту в полете, а главное он настолько хитер и осторожен, что под выстрел подвертывается лишь в редких случаях и неожиданно для себя.

Блазиус при вскрытии желудка сарыча (Buteo) нашел остатки 30 мышей.

Колиндж обнаружил остатки 63 полевок и полевых мышей в желудках 16 соколов. Фишер, анализируя содержимое желудков 1247 сов, обнаружил остатки: 1991 штуки полевых мышей; 56 штук домовых мышей и 210 штук крыс.

Сомов в 80 погадках ушастых сов (Asiro atus) нашел 136 черепов полевки и 55 черепов полевых мышей.

Россиков К. Н. обнаружил в одной из трех кладовых ласки 456 загрызенных ею мышей и полевок.

Перечень подобных фактов можно было бы продолжить очень долго. Но уже и приведенные достаточно ярко показывают, насколько велико значение полезных птиц и хищников в деле уничтожения грызунов.

Для привлечения полезных птиц в поле следует обязательно ставить жерди (по 2—4 на 1 га), высотою 3—3,5 м с перекладиной сверху около 40—50 см длины (рис. 267).

Животных и птиц, полезных в поле, садах и огородах, надо всячески охранять и не допускать их истребления

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЗАПАСОВ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Все шире и шире применяющиеся отравляющие вещества для борьбы с амбарными вредителями в зернохранилищах, таре, зернопродуктах и других объектах значительно увеличили количество химикатов, потребных в течение относительно краткого периода борьбы с амбарными вредителями. Наряду с этим вопросам хранения их уделено слабое внимание, следствием чего за последнее время участились несчастные случаи с лицами, непосредственно соприкасающимися с отравляющими веществами, а также с лицами, работающими в объектах, подвергавшихся химической обработке.

Эти обстоятельства требуют упорного стремления в обеспечении наиболее правильного хранения, отпуска, учета химикатов и контроля за правильностью хранения и расходования их на производстве.

Вне всякого сомнения, что для хранения химикатов мы должны иметь специализированные склады, соответствующие наиболее правильному и безопасному хранению химикатов, применяемых в практике борьбы с амбарными вредителями.

1. ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕВОЗКА И УЧЕТ ОВ И ТАРЫ

Хранилища для ОВ

Хранение отравляющих веществ должно быть сосредоточено в хранилищах, совершенно обособленных от жилых, служебных и производственных помещений, а также от мест общественного назначения; хранилища также должны быть достаточно удалены от силовых электроустановок и электропроводки. Хранилище должно иметь оборудование, соответствующее свойству предназначаемого к хранению в нем материала.

Хранилище должно быть огнестойким, сухим, с хорошей вентиляцией и с громоотводом.

Пожарные разрывы устанавливаются в каждом отдельном случае соответствующими ведомствами, однако они не могут быть меньше 40—100 м. Разрывы между хранилищами, железнодорожными и водными путями, специальными сооружениями и т. п. должны быть согласованы с ведомствами по принадлежности этих сооружений.

Хранилища должны быть расположены за чертой населенного пункта, и места их постройки должны быть согласованы с органами НКВД, с санитарным надзором и пожарной охраной.

Такие химикаты, как хлорпикрин, сероуглерод, циаплав и сероводород должны храниться отдельно от других ядоматериалов и полностью защищены от прямых солнечных лучей, причем сероуглерод и сероводород должны храниться в отдельных помещениях — полностью огнестойких, с непосредственным выходом наружу. Для хранения мышьяка, углекислого бария, парижской зелени, а также едких щелочей и минеральных масляных концентратов также должно быть отдельное помещение. Стрихнин и фосфор хранятся в совершенно изолированном помещении по особой инструкции.

В качестве временного типа хранилища для хлорпикрина и близких к нему химикатов (по физико-химическим свойствам) может служить, например, нижеприводимый склад (рис. 268).

Как видно из рисунка, это хранилище полуподземного типа, углублено на 1 м от уровня площадки и рассчитано на одновременное хранение примерно 10—12 т ОВ (до 60 бочек).

Площадка хранилища обязательно должна быть обнесена изгородью из колючей проволоки и обеспечена всеми необходимыми противопожарными средствами, размещенными как внутри хранилища, так и снаружи в полном соответствии с указаниями местного пожарного надзора. Хранение в ядохранилищах самовозгорающихся материалов воспрещается.

Правила хранения ОВ на складах

Хлорпикрин должен храниться в металлических бочках с герметически завинченной пробкой или в малых бидонах. Хранение его в стеклянных бутылях допускается лишь в исключительных случаях и при том условии, если бутыли помещены в корзины или в деревянные плетушки с прокладкой из мягких материалов (солома, сено, стружки).

Расфасовка хлорпикрина производится с помощью сифона или обычным путем, т. е. наклонением тары.

Хлорпикрин, пролитый на пол, следует по возможности собрать (помощью мешков или тряпок), а остатки засыпать слоем гипосульфита толщиной в 1 см. Если же последнего сделать нельзя, то смоченная хлорпикрином земля удаляется и зарывается на глубину 1 м не ближе 50 м от ближайшего колодца или водоема.

Сероуглерод и сероуглеродные фракции. Хранилища для этих веществ не должны иметь каких бы то ни было приборов отопления и искусственного освещения и, кроме того, должны быть защищены от солнечных лучей и иметь громоотвод. На территории таких хранилищ запрещается хранить какие-либо горючие материалы, курение и зажигание огня (ближе 100 м).

Персонал, обслуживающий хранилища, и вообще лица, допускаемые на территорию данного хранилища, не должны иметь

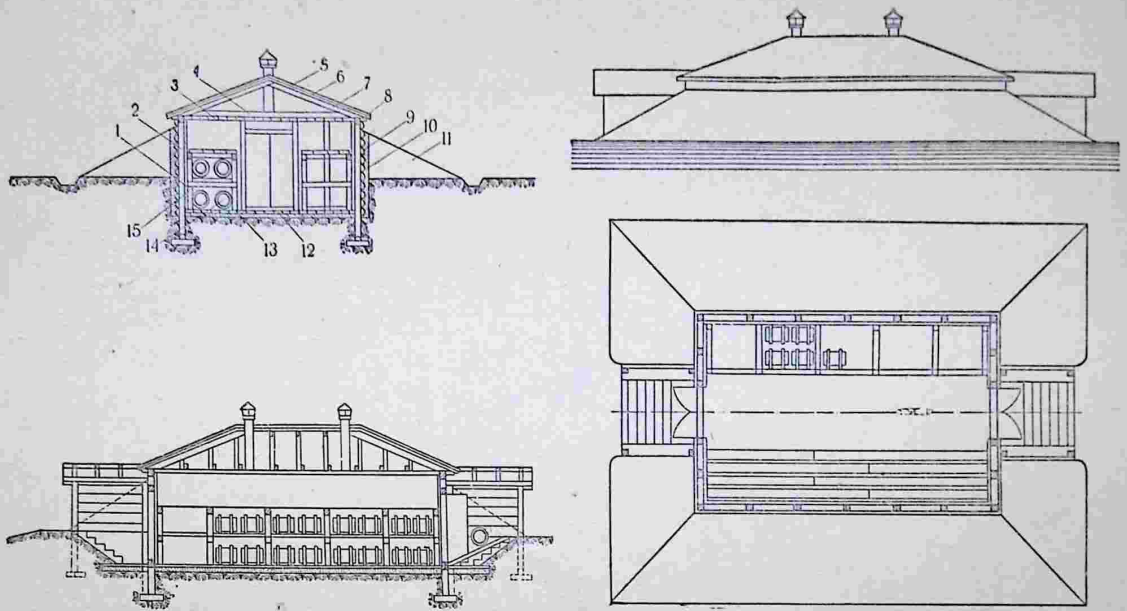


Рис. 268. Примерный тип хранилища для хлорпикрина. Наверху: поперечный разрез (слева) и план; внизу: продольный разрез (слева) и фасад

Поперечный разрез; *1* — обшивка стен, *2* — стойки, *3* — подшивка, *4* — стяжки, *5* — двойной слой толя, *6* — сплошная подшивка из досок, *7* — стропила из брусьев, *8* — прогон, *9* — плахтины или горбыли, *10* — глина, *11* — обсыпка, *12* — настил из досок, *13* — утрамбованный щебень или глина, *14* — бочки, *15* — стойки козел для бочек.

при себе спичек и всякого рода зажигательных и осветительных приборов. При укладке бочек между ними необходимо прокладывать доски во избежание ударов бочек друг о друга.

При разгрузке и разливке обязательно руководствоваться правилами обращения с сероуглеродом (см. стр. 221). В местах хранения сероуглеродной фракции температура должна быть не выше 15—25° Ц.

При опечатывании хранилища с сероуглеродом или фракциями применяется пломбирование свинцом или мягким сургучом, но без применения огня.

В случае воспламенения сероуглерода или фракций, их нельзя тушить водой; можно применять только пенный огнетушитель и забрасывать их песком или землей.

Цианплав и соли синильной кислоты. Эти материалы должны храниться в сухом помещении и в совершенно исправной металлической упаковке тщательно запаянной в швах.

Вход в помещение для хранения названных химикатов без специальных противогазов запрещается. К работе в хранилищах допускаются лица, хорошо знающие свойства этих химикатов, правила хранения и обращения с ними, а также порядок оказания первой помощи. Отпуск цианплава и солей должен быть только целыми барабанами; в случае отпуска частями — остатки должны запаиваться после отпуска.

Сероводород и хлор в баллонах. Баллоны с этими химикатами должны иметь исправные навинченные колпаки, быть запломбированными, в хорошем состоянии и с ясными надписями: название газа, вес тары, вес газа.

Баллоны должны быть уложены свободно и иметь между собой деревянную прокладку и находиться на стеллаже. При открытии баллонов категорически воспрещается ударять по вентилям или баллонам тяжелыми предметами или применять разогрев огнем, ковырять проволокой и т. п.

На территории хранения сероводорода категорически запрещается курение или разведение огня ближе 100 м от хранилища.

Все работы с сероводородом и хлором производятся только в противогазах и мягкой обуви (без железных гвоздей).

Сернистые шлаки и сера. Исходя из свойств сернистых шлаков, в отношении их следует применять те же меры предосторожности, что и в отношении сероводорода. Необходимо следить за цельностью барабанов и при обнаружении повреждений немедленно их исправлять.

Сера (черенковая и комовая) должна храниться в сухом помещении вдали от приборов отопления, с тщательным соблюдением мер пожарной предосторожности. При малейшем пожаре серу необходимо тушить водою и забрасывать мокрым песком. Работающие на пожаре должны быть в противогазах.

Мышьяк, его соли и парижская зелень. Помещение для хранения этих ядовитых материалов должно быть сухим, утепленным, светлым и хорошо вентилируемым.

Эти вещества обычно хранятся в металлических барабанах; открытое их хранение категорически запрещается.

Отпуск и развеска материалов должны производиться в прозодежде и респираторах, причем в момент развешивания не допускается распыливание химиката.

Стрихнин. Стрихнин обычно хранится в стеклянных банках весом по 50—100 г.

Этот химикат должен храниться в совершенно отдельном металлическом шкафу, запертом отдельным замком. Шкаф (сундучок) желательно укрепить на полу специальными железными скобами.

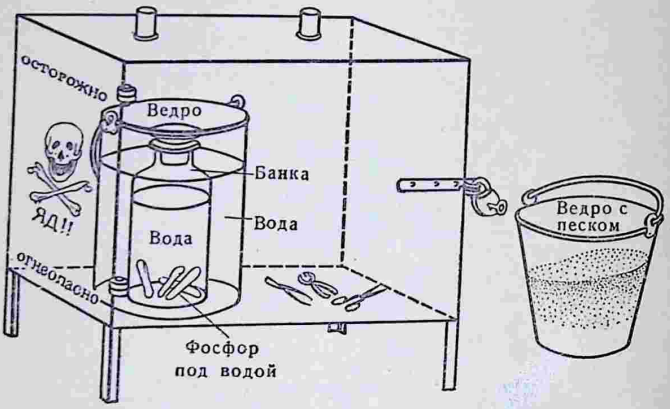


Рис. 269. Металлический шкаф для хранения фосфора.

Отвешивание стрихнина производится с большими предосторожностями; сквозняки в момент отвешивания не должны допускаться.

Фосфор желтый. Хранилище для фосфора должно быть подземным, совершенно отдельным от других хранилищ и строений и оборудованным в отношении пожарной безопасности.

Фосфор обычно хранится в металлических банках, наполненных водою и запаянных; реже в стеклянных банках (до 1 кг).

В практике борьбы с амбарными вредителями фосфор применяется для дератизации в относительно небольших количествах: 1—10 кг. Такое небольшое количество представляется возможным хранить в специальном металлическом ящике, в котором помещаются ведра с водой, а в последних — стеклянные или металлические банки с фосфором, которые также наполнены водой (рис. 269). В ящике должны быть необходимые приборы для вынимания и резки фосфора, а около ящика вещества для тушения фосфора в случае его воспламенения.

При воспламенении фосфора куски его необходимо обильно поливать водой и забрасывать мокрым песком.

Углекислый барий. Правила обращения и меры предосторожности те же, что и с мышьяком (стр. 491).

Известь хлорная и негашеная. Хлорную известь нельзя хранить вместе с машинами и металлами, так как выделяемые ею пары хлора будут разъедать металл.

Известь негашеную можно хранить в сухом сарае или под навесом, однако с тем, чтобы на нее не могла попадать вода. Место хранения извести должно быть оборудовано средствами пожарной безопасности.

Едкие щелочи. Едкие щелочи обычно хранятся в металлических барабанах. При частичном отпуске этих средств остатки необходимо тщательно закрывать. На месте хранения всегда должны находиться в исправном состоянии средства для защиты глаз и кожи, работающих с едкими щелочами (очки, рукавицы, комбинезоны и обувь).

Минерально-масляный концентрат. Хранится обычно в деревянных бочках по 200—300 кг. Хранить его можно в сараях или под навесом, не допуская, однако, влияния солнца или дождя; в южных районах желательно хранить в прохладных местах, так как при температуре выше 30° Ц концентрат может расслаиваться на составные части. При непосредственном соприкосновении с огнем этот концентрат может загораться.

* * *

Ядохранилище, как правило, должно быть всегда запертым и запломбированным, а также обеспечено круглосуточной охраной по специальной инструкции. Члены охраны должны иметь при себе противогазы и письменные инструкции по охране ядохранилища.

Допуск посторонних лиц к месту хранения химиката категорически запрещается; лица же, допускаемые в хранилища для получения химикатов или для выполнения тех или иных работ, должны иметь письменное разрешение или направление. Ответственным лицом за организацию правильного хранения отравляющих веществ, их расходования и учета, а также за безопасность труда работающих и пожарную безопасность является лицо, в ведении которого находится данное ядохранилище.

Это лицо безусловно должно быть хорошо знакомо со свойствами хранимых химикатов и правилами подачи первой помощи в случае отравления ими и иметь при себе письменную инструкцию о правилах обращения с химикатами, приемке их, отпуске, учета и т. п.

Правила хранения ОВ на производстве

В отношении отравляющих веществ, завозимых на место производства работ, а также в лаборатории (для приготовления приманок) — должны соблюдаться в полном соответствии те же правила, которые были рекомендованы для хранения и обращения с ОВ в ядохранилищах.

Временно находящиеся на производстве ОВ должны иметь на упаковках ясные и четкие названия самих веществ, веса их (нетто и брутто), а также соответствующие предостерегающие надписи: «Яд», «Смертельно», «Огнеопасно» и т. п. Вещества, которые должны храниться при постоянном наблюдении охраны, должны охраняться и в данном случае с момента поступления их на место и до того момента, когда данная территория будет от них освобождена.

Порожняя тара из-под ОВ хранится одинаково (наравне) с самими веществами.

Неиспользованные химикаты немедленно отправляются обратно в хранилища или сдаются для хранения на месте (если это разрешено заинтересованным ведомством) под сохранную расписку, в которой должно быть указано: название химиката, его вес (нетто) и количество мест. Так же поступают и с тарой. Сохранная расписка составляется в двух экземплярах, один из которых остается на месте, а второй передается лицу, ответственному за хранение и расход ОВ, в организацию, от которой они поступили на производство.

Отравляющие вещества, полученные в лабораторию для приготовления приманки для дератизации, должны быть занесены в приходную книгу.

Приготовленные отравленные приманки также приходуются и выдаются на производство под расписку лиц, получающих эти приманки.

Количество израсходованных отравляющих веществ для дератизации и дезинсекции указывается в приемно-сдаточных актах.

С момента выдачи отравляющих веществ со склада до доставки их на место производства за целость и сохранность их отвечает лицо, получившее ядовитые материалы и сопровождающее их к месту работ, по поручению руководителя работами; с момента получения их на производство ответственность должен нести непосредственно руководитель работами, в ведение которого поступили ядовитые материалы. Руководитель работами должен нести ответственность за соблюдение правил обращения с ядами, за пожарную безопасность, за допуск лиц к работам с этими ядовитыми материалами, за общественную безопасность и охрану труда работников, соприкасающихся с ядами во время их разгрузки и расходования.

Правила хранения тары

Тара в виде бочек, бидонов, баллонов и т. п. из-под сероуглерода и хлорпикрина должна храниться закрытой и совершенно отдельно от всякой другой тары, при этом в ней не должно содержаться никаких остатков ОВ.

Порожние баллоны из-под сероводорода должны также храниться отдельно от другой тары и ни в коем случае не находиться вместе с баллонами, наполненными сероводородом. Использование порожних баллонов под какие-нибудь другие вещества запрещается.

Тара из-под хлорпикрина хранится в помещениях, расположенных не ближе 40 м от жилых, производственных и других помеще-

ний; для тары из-под сероуглерода и сероводорода это расстояние увеличивается до 100 м. В местах хранения тары курение и зажигание огня запрещается.

Тара, освобожденная из-под мышьяка и его солей должна обязательно быть хорошо вымыта горячей мыльной водой и лишь после этого помещена на хранение. Так же поступают и с тарой из-под парижской зелени и углекислого бария.

Использование тары из-под ОВ для питьевой воды или для хранения каких-либо продуктов, а также корма для животных, категорически запрещается.

К местам хранения порожней тары из-под ОВ допуск посторонних лиц не разрешается.

Правила приемки и отпуска ОВ

Во время приемки отравляющих веществ проверяется исправность тары и укупорка ее; сличается фактический вес с весом, указанным в счете или накладной. При недостаче фактического веса составляется соответствующий двухсторонний акт на данную партию химиката, поступающего в склад; одновременно о недостаче ставят в известность вышестоящего начальника.

Копии документов на недостачу химикатов хранятся у заведывающего складом.

Все получаемые химикаты, в каких бы количествах они ни были, приходуются по весу нетто тотчас же.

Отпуск ОВ со склада должен производиться только по письменному распоряжению лица, в ведении которого находится данный склад. В требовании или письменном распоряжении при этом должно быть указано: название вещества, кому и для какой цели оно должно быть отпущено, в каком весовом количестве и кому персонально оно должно быть выдано.

Лица, получающие ОВ, расписываются в получении соответствующего количества выданных химикатов, а также и в том, что они осведомлены о ядовитых свойствах полученных ими ОВ и об обязанности принять соответствующие меры предосторожности.

При отпуске химикатов обязательно должно быть проверено состояние тары; и в случае обнаружения ее повреждения находящиеся в ней вещества должны быть помещены в крепкую тару и лишь после этого выданы.

Правила перевозки ОВ

Перевозка отравляющих веществ к месту работ должна производиться только ответственным за эти операции лицом и с соблюдением всех мер предосторожности и в особенности при перевозке их через населенные пункты. Тара, в которой перевозятся ОВ, должна быть проверена на ее прочность, не бьющейся, крепкой и плотно закрытой. Перевозку желательно производить утром или днем, но не ночью. Перевозимые яды, на все время следования их

в пути, должны сопровождаться специальным лицом, которому известны физико-химические свойства перевозимых ОВ. Лица, перевозящие химикаты, должны иметь при себе соответствующие противогазы.

Перевозка хлорпикрина, сероуглерода, сероуглеродных фракций и желтого фосфора по железной дороге (к месту работ) допускается лишь в металлической посуде, герметически закупоренной завинчивающейся пробкой, с соблюдением при этом всех специальных правил для перевозки опасных грузов.

Перевозка хлорпикрина в пассажирских или трамвайных вагонах в каких бы то ни было количествах категорически запрещается.

Перевозка барабанов с цианплавом или другими цианистыми солями посредством авто- или гужевого транспорта может производиться лишь при обязательном сопровождении специальных лиц (не менее двух), знающих правила обращения с этими ядами. Перевозимые барабаны должны быть переложены мягкой прослойкой (мешки, солома и т. п.) или помещены в деревянные решетчатые ящики [1].

При перевозке баллонов с сероводородом или хлором их необходимо перекладывать деревянными прокладками и укреплять во избежание их перекатывания и ударов друг о друга; установка баллонов вниз вентилями не допускается.

Перевозка желтого фосфора должна производиться только в металлической хорошо закрывающейся посуде, наполненной водой и обязательно в сопровождении лица, которому хорошо известны правила обращения с фосфором.

Горючие вещества перевозятся в соответствии с существующими правилами на предмет перевозки этих вещей.

Учет ОВ

Для учета движения и расходования ядовитых веществ на складе, в учреждении, в ведении которого находится данный склад, а также и непосредственно на производстве, ведется точная запись поступающих и расходуемых или выдаваемых другим организациям химикатов.

Формы приходо-расходных книг, а также и ведомостей для отчетности, требований и накладных на выдачу химикатов, разрабатываются соответствующими ведомствами. В целях точного соблюдения правил и порядка хранения, отпуска, перевозки и расходования ядоматериалов на производстве необходимо производить периодически специальный контроль.

Порядок контроля в каждом отдельном случае устанавливается соответствующими заинтересованными ведомствами.

---

[1] В случае аварий рекомендуется немедленно удалять рабочих на некоторое расстояние от места аварий и допускать их вновь лишь по устранению последствий аварии ответственными лицами.

Основные меры безопасности в местах хранения ОВ

Все лица, занятые на работах в складе, должны иметь основные понятия о свойствах ОВ и о порядке хранения последних. В каждом отдельном случае эти знания должны быть проверены ответственным руководителем.

Все лица, имеющие соприкосновение с ОВ, а также и охрана, должны иметь на руках соответствующие инструкции с указанием в них: основных свойств ОВ, порядка их хранения, применения противопожарных средств и индивидуальной защиты от ОВ. Подобные же, но краткие инструкции должны быть вывешены на видном месте в складе.

Все ОВ должны храниться в соответствующем порядке. Загроможденность складочного помещения и хранение в нем посторонних вещей не допускается. Ни в каких случаях не допускается загромождение проходов (даже кратковременное).

Доступы к ОВ и противопожарным средствам должны быть совершенно свободными.

Все работающие на складе газообразных ОВ, как правило, должны быть в прозодежде и иметь при себе противогаз, исправность которого проверяется каждый раз при входе в склад; на складах пылевидных ОВ (мышьяк, барий и т. п.) — соответственно: прозодежда, очки, респираторы.

Учитывая возможность несчастных случаев (аварии, обмороки, перелом конечностей и т. п.), в помещении склада должно находиться одновременно не менее двух лиц. Из этих же соображений на складе должны быть средства первой помощи, а работники склада быть обученными к пользованию ими.

Больные и нетрезвые лица в склад ОВ не должны допускаться. В складе безусловно запрещается: принятие пищи, курение, хранение продуктов, спецодежды и собственных вещей.

Время пребывания в складе должно быть строго ограничено (кратковременное).

Наличие хорошей вентиляции в складочном помещении обязательно. Совершенно обязательным является соблюдение правил личной гигиены: мытье рук, лица, ушей и т. д.

Основные меры безопасности при перевозке, разгрузке и отпуске ОВ

К работам данного вида могут допускаться только лица, усвоившие основные понятия о тех веществах, с которыми они будут работать. Эти лица должны быть прежде всего здоровыми и иметь при себе соответствующие направления или разрешения от руководителя на участие в данных работах.

Все работы по перевозке, разгрузке, перемещению и расфасовке ОВ должны производиться исключительно в дневное время и под обязательным непрерывным надзором ответственного руководителя работ.

Последний обязан до начала работ проверить, имеются ли в наличии соответствующие приборы и приспособления, необходимые для разгрузки, погрузки, переноски, разливки и развески ОВ, а также для вскрытия тары; проверить также наличие и исправность спецодежды, противогазов, респираторов, предохранительных очков и, когда рабочие их употребляют, проверить, насколько правильно они ими надеты. Противогазы при этом должны иметь четкие надписи, указывающие, для какого вещества они применяются и иметь паспорта.

Разгрузка и погрузка тяжестей должна производиться очень осторожно с обязательным применением тележек, накатников, досок, веревок и т. п. приспособлений; торопливость и спешка при данных работах категорически запрещаются. Возможность падения или свободного скатывания бочек, барабанов и бутылей с ОВ должна быть исключена совершенно.

Принятие пищи и курение во время и на месте этих работ воспрещается.

Расфасовка ОВ должна производиться только при наличии соответствующего оборудования, как-то: сильные ключи для отвинчивания пробок в бочках, ключи, ножницы, ломики и другие приспособления для вскрытия барабанов, бидонов и ящиков ОВ, сифоны и воронки для жидких ОВ; совки и металлические банки для развески пылевидных ОВ; весы десятичные и настольные, набор гирь и т. п., а также респираторы, очки, резиновые перчатки и пр.

Производить подобные работы при недостаточном или искусственном освещении запрещается.

Разлитые и рассыпанные при расфасовке ОВ должны быть собраны или дегазированы (см. «Средства дегазации», стр. 392).

Расфасовка пылевидных ОВ должна производиться в определенном месте, допускающем соблюдение тщательной чистоты; наличие сквозняков не должно допускаться.

Резка и взвешивание желтого фосфора должны производиться только в воде.

По окончании операций с ОВ прозодежда должна быть снята, очищена и убрана в соответствующее место для ее хранения.

После этого все соприкасавшиеся с ОВ обязаны вымыть с мылом руки, лицо, шею, уши и прополоскать рот.

Перед началом работ руководителю должны быть сданы все зажигательные и осветительные приборы, а также табак, продукты и личные вещи (сумки, портфели, свертки и т. п.).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДЕЗИНСЕКЦИИ

Вещества, применяемые в деле борьбы с амбарными вредителями для дезинсекции, при несоблюдении должных мер предосторожности являются очень опасными средствами и легко могут служить причиной отравления среди людей и животных или серьезных разрушений построек и сооружений.

Отравление организма может происходить при этом различными путями: путем вдыхания паров, всасывания паров через кожу, заглатывания пылевидных частиц (цианплав), заглатывания с пищей и т. д. Влияние ОВ на организм при незначительных дозах может быть в некоторых случаях и не замечено и обнаружиться лишь впоследствии (как, например, отравление синильной кислотой). Систематическое отравление незначительными и незаметными дозами ОВ может привести к так называемому хроническому отравлению, которое впоследствии также может окончиться смертельным исходом.

Наиболее серьезные последствия бывают при работах с веществами, способными воспламеняться и, если при этом происходит взрыв, то он производит очень сильное разрушение, сопровождающееся обычно пожарами. Причинами взрывов, имевших место за последние годы как за границей, так и в СССР, почти во всех случаях являлось несоблюдение элементарных правил обращения с воспламеняющимися веществами; незнание работающим персоналом основных свойств этих веществ; и нередко просто легкомысленное отношение к опасности и непонимание ответственности за соблюдение мер личной и общественной безопасности даже со стороны руководителей.

Насколько большой опасности в таких случаях подвергается окружающее население показывают, имевшие место взрывы, последствием которых была гибель людей.

Так, например, в Тбилиси в 1930 г. при дезинсекции зернохранилища сероуглеродом пары последнего воспламенились и происшедшим взрывом было полностью разрушено складское помещение; от взрыва погибло и пострадало несколько посторонних людей. Воспламенение паров сероуглерода в данном случае произошло от соприкосновения их с огнем паяльной лампы, с которой непосредственно у стены склада производил работу кустарь по ремонту домашних приборов. При этой работе не были удалены с территории склада ни лишние лица, производившие работу, ни посторонние люди; последние при этом даже не подозревали о характере производимой работы.

Близ Ташкента в 1933 г. произошел взрыв продовольственного магазина, подвергавшегося обеззараживанию сероуглеродом. Причиной воспламенения паров сероуглерода было опечатывание сургучом двери магазина в момент герметизации ее после разливки сероуглерода.

В Москве в 1928 г. произошло воспламенение паров сероуглерода, сопровождавшееся взрывом огромной разрушительной силы склада с ячменем. Наиболее вероятная причина взрыва — замыкание электрической сети.

Близ Смоленска в 1936 г. произошло воспламенение паров сероуглерода в зерновом складе; склад был разрушен полностью, причем погиб один работник и тяжело ранен другой. Причина воспламенения: нарушение элементарных правил обращения с сероуглеродом.

В Рязани в 1936 г. произошло воспламенение паров сероуглерода в каменном помещении при дезинсекции семенного гороха. Помещение было разрушено полностью и лишь по случайному стечению обстоятельств при этом не погибло 11 человек. Причины, вызвавшие воспламенение и взрыв, точно не установлены; однако наиболее вероятными из них являются: раскаленные печи, не охлажденные должным порядком перед дезинсекцией; топка печи, длившаяся 7 суток, была прекращена лишь за 1 сутки до дезинсекции.

В обоих последних случаях, несмотря на небольшое количество внесенного в помещение сероуглерода (30 и 80 кг), сила взрывов была настолько велика, что в первом случае (в Смоленске) крыша склада была сорвана и отнесена на 25 м от здания; в Рязани отдельные предметы были отнесены силою взрыва на 20—30 м от здания.

В 1936 г. в Киевской и Харьковской областях при дезинсекции семенного гороха в пяти случаях также произошло воспламенение паров сероуглерода с взрывом. Причина: несоблюдение элементарных мер предосторожности при работе с сероуглеродом.

Однажды был случай взрыва бидона с сероуглеродом в момент запайки в кузнице, имевшейся в бидоне щели.

Наряду с такими случаями в СССР известны многократные случаи производства дезинсекции сероуглеродом объектов огромнейшей величины, на обработку которых единовременно расходовалось от 2 до 3 т сероуглерода, и эти работы, обставленные надлежащим образом, хорошо организованные и подготовленные, протекали совершенно нормально и дали блестящие результаты.

В других случаях работы проводились по дезинсекции помещений цианистым водородом путем применения цианистого натра и серной кислоты, причем цианистых солей единовременно расходовалось по 2—3 т.

Будучи хорошо организованными, эти работы дали отличные результаты и без каких бы то ни было осложнений.

Уже из сопоставления этих работ с теми, при которых произошли вышеуказанные несчастные случаи видно, что такие вещества, как, например, сероуглерод и синильная кислота, в практике борьбы с амбарными вредителями являются действительно очень опасными средствами, но в тех лишь случаях, когда они доверяются лицам, неподготовленным для ведения дезинсекционных работ, недостаточно знающих физико-химические свойства тех средств, с которыми они работают, а также и лицам не понимающим всю ответственность, которую они несут за точное выполнение рекомендуемых мер личной и общественной безопасности и осуществление которых возлагается на них, как на организаторов и руководителей подобного рода работ.

Меры общественной безопасности

Точное соблюдение мер общественной безопасности на производстве является особо важным моментом в работе и должно осуществляться в полном соответствии с существующими на этот счет специальными инструкциями.

Производством должно ведать лицо, вполне подготовленное для выполнения работ по организации и производству дезинсекций. Это лицо должно обладать: а) достаточно полными знаниями о физико-химических свойствах средств, применяемых для дезинсекции; б) знанием мер по охране труда и оказанию первой помощи в несчастных случаях; в) знанием техники производства дезинсекции.

Руководитель работ обязан в каждом отдельном случае лично проверять подготовленность людей к выполнению порученных им работ.

Основные меры предосторожности, которые необходимо точно соблюдать на месте производства работ, следующие. Не допускать производство работ если разрывы между обрабатываемым объектом и окружающими жилыми и производственными помещениями, а также железнодорожными и водными путями, меньше установленных.

Извещать ближайшие организации: медицинский пост, пожарный пост, органы НКВД о всех предстоящих работах с отравляющими веществами в данном районе.

Приводить в полную готовность противопожарные средства, имеющиеся непосредственно на пункте.

Проверять состояние здоровья людей, допускаемых к проведению работ по дезинсекции.

Проверять целость тары, в которой подвезены или хранятся на месте ОВ, предназначенные для работы.

До начала газовых работ всех посторонних лиц, не имеющих непосредственного отношения к выполнению работы, удалять с территории обрабатываемого объекта за полосу наружной охраны.

Проверять наличие инструментов и приспособлений для перемещения ОВ, откупорки, разливки и переноски их, необходимых на случай каких-либо аварий.

Иметь наготове средства защиты от ОВ, необходимые для членов охраны и технического персонала на случай аварий.

Остатки ОВ, а также освободившуюся тару, немедленно сдавать на соответствующий склад, а в случае временного оставления их на месте — обеспечить соответствующую их охрану (хранение остатков ОВ в стеклянных банках и бутылях на производстве не допускается).

Питьевая вода, находящаяся вблизи обрабатываемого объекта, обязательно должна быть закрыта, а вода, необходимая для работающих, должна быть в закрытой посуде и находиться не ближе 40—50 м от места работ.

По окончании работ около обрабатываемого объекта обязательно вывешивается на видном месте (с нескольких сторон) четкая надпись: «Опасно для жизни», «Смертельно», «Вход запрещен» и т. д.

При газовых работах на время экспозиции и дегазации наружная охрана является обязательной. Кроме того, в период экспозиции должно быть установлено и специальное наблюдение на случай аварии или исправления каких-нибудь недостатков, обнаружен-

ных во время экспозиции, а также для связи с медицинским и пожарным пунктами.

При производстве газовых работ необходимо обращать особое внимание на организацию и проведение дегазации объектов.

При дегазации помещений нужно следить за правильностью удаления и дегазации остатков ОВ и тары, уборкой помещения; проверять органолептическим и химическим методом полноту дегазации и устанавливать наблюдение за состоянием помещений по меньшей мере на 2—3 дня после сдачи его в эксплоатацию (см. стр. 394).

При дегазации зерна является обязательным постоянное непосредственное участие в дегазации специалиста, руководившего дезинсекцией зерна данной партии. Полнота дегазации зерна обязательно проверяется соответствующими химическими способами (см. стр. 401 и 405).

Меры личной безопасности

Соблюдение мер личной безопасности на производстве является не только личным делом данного лица, но и делом общественной безопасности. Известен, например, случай, когда лицо, принимавшее участие в работах с ОВ, после работы, не приняв соответствующих мер предосторожности, готовило пищу для других рабочих, которая оказалась отравленной, вследствие чего пострадал и он сам и другие рабочие.

Невыполнение мер личной гигиены при газовых работах, как показывают многократные наблюдения, происходит по причинам незнания участниками работ основных свойств ОВ, с которыми они работали.

Следовательно, лица, допускаемые к работам по дезинсекции, прежде всего должны иметь основные сведения об отравляющих веществах.

Лица, участвующие в дезинсекционных работах, должны быть здоровыми. Лица в нетрезвом состоянии к работе никоим образом не должны допускаться.

Все работы по дезинсекции должны выполняться обязательно в спецодежде, а также в противогазах или в респираторах — в зависимости от вида работ.

Средства защиты должны быть в полной исправности, а противогазы обязательно иметь при себе паспорта.

До начала работ все имеющиеся ранки и царапины на руках должны быть промыты и хорошо забинтованы.

При газовых работах с воспламеняющимися веществами всеми работающими обязательно должны быть сданы руководителю спички и зажигательные приспособления.

Газовые работы должны выполняться не менее, как двумя лицами.

По окончании газовых работ руководитель проверяет количество лиц, вышедших из помещения (по списку).

Газовые работы, как правило, должны производиться с перерывами и в особенности при разливе ОВ в помещении. Перерывы рекомендуется делать посменно на 10—15 мин. через каждые 30 мин. работы.

Во время работы следует особенно тщательно следить за защитой кожи, для чего необходимо: надевать вполне исправную спецодежду и противогаз (при газовых работах) или респиратор, комбинезон и специальный шлем при работах с пылевидными ядами (рис. 270).

Во время работы категорически запрещается курить, принимать пищу и иметь последнюю при себе (в карманах).

На месте работ обязательно должна находиться аптечка со всеми необходимыми средствами и противоядиями.

По окончании работ необходимо: снять спецодежду, белье и хорошо проветрить их; лицо, руки, нос и уши тщательно вымыть с мылом; принять душ; одеть чистое белье; протереть противогаз и убрать его в сумку. Спецодежду и другие средства защиты убрать в соответствующее место для хранения.



До начала работ необходимо принять соответствующую пищу, выдаваемую как специальное питание (молоко, масло, мясо и т. п.).

Места для умывания, отдыха и принятия пищи должны быть обособлены от места производства работы.

Средства индивидуальной защиты и нормы снабжения ими

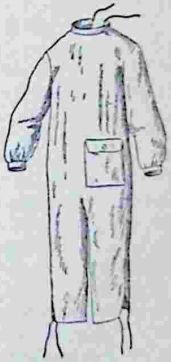


Рис. 270. Комбинезон и брезентовый шлем.

К о м б и н е з о н должен быть из плотного материала, сшитым по мерке и соответствовать размерам лица, для которого он предназначается, и иметь плотно облегающие и завязывающиеся обшлага рукавов, а также брюк (рис. 270).

С а п о г и р е з и н о в ы е применяются общепринятые, изготовленные по стандарту. После каждой работы они должны осматриваться и при обнаружении повреждений соответствующим образом ремонтироваться.

Применяются при газовых работах и работах с едкими щелочами.

Ш л е м представляет собою плотно облегающий головной убор с длинной, спускающейся сзади на шею оборкой; оборка должна спускаться поверх воротника комбинезона, охватывать всю шею и завязываться. Применяется при работах с пылевидными веществами: цианплав, мышьяк и т. п. (рис. 270).

Рукавицы брезентовые (стандартные) применяются при работах по влажной дезинсекции и перегрузке ОВ в упаковке.

Перчатки резиновые применяются при всех работах с едкими щелочами, пылевидными и жидкими ОВ — при разгрузке, развеске и на производстве.

Белье нижнее обязательно должно применяться при производстве газовых работ и при пользовании пылевидными веществами (цианплав, белый мышьяк и т. п.), могущими вызвать отравления через кожу.

По окончании работ белье обязательно снимается, проветривается и выполаскивается.

Мази. При производстве работ с некоторыми ОВ за границей применяются мазеобразные вещества, которыми перед работой смазывается кожа в местах, наиболее поражаемых данным видом ОВ.

Состав мазей и порядок их применения в каждом отдельном случае указаны в соответствующих инструкциях для применения этих мазей.

Очки, респираторы, их устройство и применение

Очки применяются для защиты глаз при таких работах, как влажная дезинсекция, приготовление мышьяковистых приманок, разбивка кусков едкого натра, гашение извести, механическая очистка элеваторных силосов и т. п. Без применения очков в этих случаях могут быть весьма опасные повреждения глаз и даже полная потеря зрения.

При всех вышеперечисленных работах наиболее удобными можно считать очки № 1879. Кожаная оправа этих очков плотно прилегает к лицу; стекла отпотевают сравнительно слабо; поле зрения большое. Менее удобны, но тоже хороши очки № 1396½, выпускаемые той же фабрикой.

Респираторы применяются для защиты дыхательных путей от проникновения в них вредных примесей, содержащихся в воздухе (пыль, газ). Применение их совершенно обязательно при таких работах, как газовая и влажная дезинсекции, приготовление отравленных приманок для грызунов, разбивка кусков цианистых солей и едкого натра, гашение извести, обметание элеваторных силосов и т. п.

Следует, однако, помнить, что надежной защитой является только исправный и правильно применяемый респиратор. Старому, непроверенному и случайно попавшемуся респиратору доверять жизнь конечно нельзя.

По типам респираторы различаются: фильтрующие и изолирующие. В практике борьбы с вредителями применяются главным образом респираторы фильтрующего действия.

Как показывает само название, фильтрующие респираторы очищают вдыхаемый воздух от содержащихся в нем вредных примесей (пыль, газ, пары). Применяя подобный респиратор, приходится, следовательно, дышать тем воздухом, который находится в непо-

средственной близости и который очищается респиратором при вдыхании. Однако может быть и такое положение, когда воздух из помещения почти нацело бывает вытеснен отравляющим газом (или, например, дымом). В таких случаях фильтрующий респиратор не может избавить от отравления, потому что, задерживая отравляющий газ, он будет пропускать воздух, нормальный состав которого уже нарушен и который так же вреден, как и примесь в нем. Для работ в такой атмосфере пользуются изолирующими респираторами. Изолирующие респираторы бывают: шланговые, когда воздух для дыхания попадает через шланг снаружи помещения, и кругового действия. В респираторах кругового действия обычно имеется баллон с кислородом и приспособление для очищения выдыхаемого воздуха. Выдохнутый воздух в таком респираторе очищается, разбавляется известным количеством кислорода из баллона и снова вдыхается.

Как уже сказано выше, при работах по борьбе с вредителями, когда приходится иметь дело сравнительно с незначительными концентрациями отравляющих газов, применяются респираторы фильтрующего действия. В зависимости от вида вредной примеси применяют респираторы-противопыльники или респираторы-противогазы, причем противопыльник принято обычно называть респиратором, тогда как респиратор-противогаз называют просто противогазом.

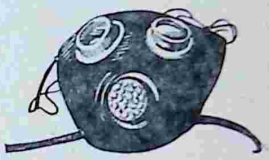


Рис. 271. Респиратор.

Противопыльный респиратор представляет собой полумаску, одеваемую на нижнюю часть лица; в полумаске имеется патрон со вставляемым в него фильтром (рис. 271), проходя через который воздух оставляет в нем все пылевидные частицы. В некоторых улучшенных типах респираторов имеется еще клапан для пропуска выдыхаемого воздуха.

Полумаска противопыльника изготовляется из кожи, резины или из легкого металла. Основное требование, которое предъявляется к маске, — это ее совершенно плотное прилегание к лицу. При неплотном прилегании маски пыль проникает в дыхательные пути, и действие респиратора таким образом не будет достаточно полным.

Фильтры для очищения воздуха бывают сменные и постоянные. Материалом для сменных фильтров обычно служат марля и простая вата (не гигроскопическая). Постоянные фильтры изготовляются из металла. Ватные фильтры хороши тем, что дают чрезвычайно малый «проскок» пыли. Неудобны они только тем, что быстро забиваются пылью, вследствие чего дыхание становится затруднительным и фильтр необходимо бывает часто менять (особенно при таких работах, как обметание силосов). Постоянные фильтры, изготовляемые в виде набора дырчатых металлических пластинок, забиваются пылью значительно медленнее; они легко прочищаются и долго

остаются годными; дыхания не затрудняют. При всех этих положительных качествах они обладают, однако, и весьма существенным недостатком; дают большой «проскок» пыли.

Наиболее удобным типом противопылыного респиратора можно считать КЗМ. Этот респиратор весьма удобен при следующих работах: опрыскивание едкими растворами, разбивка кусков едкого натра, гашение извести, отравление приманок пылевидными ядами, обметание зернохранилищ и элеваторных силосов и т. п. Менее удобен респиратор д-ра Моршака, выделываемый той же фабрикой. Металлический фильтр этого респиратора дает значительный «проскок» пыли.

Пользуясь тем или иным респиратором, следует всегда тщательно оберегать его от сырости, повреждений, помятия, загрязнения и т. д. После работ его необходимо вычистить, сменить в нем фильтр и уложить в плотный запирающийся ящик; перед началом работ респиратор следует проверять. При одевании необходимо следить, чтобы полумаска плотно прилегала к лицу.

Противогазовый респиратор, или, как его обычно называют, противогаз, применяется в тех случаях, когда приходится работать в атмосфере, загрязненной каким-либо вредным газом. Так же, как и в противопыльном респираторе, вдыхаемый воздух проходит здесь через особый фильтр, в котором задерживаются не только пыль, но и газы. Следует, однако, иметь в виду, что противогаз действителен не против всякого газа. Так, например, общеупотреблявшийся в практике борьбы с вредителями противогаз ТТС-4 служил защитой против хлорпикрина, сероуглерода и сернистого газа и при том только условии, если концентрации указанных газов в воздухе не превышают обычной нормы, применяющейся при газовых дезинсекциях. Выше уже говорилось, что при высоких концентрациях отравляющих газов загрязненный ими воздух теряет свой нормальный состав и, несмотря на очистку его противогазом, не может служить для дыхания; в этих случаях необходимо бывает пользоваться противогазами изолирующего типа. Против цианистого водорода противогаз ТТС не действителен, и для защиты от этого газа пользуются противогазом Белоусова. Противогаз Белоусова защищает от вредного действия цианистого водорода в течение определенного количества часов, после чего он перестает очищать воздух в достаточной мере.

Устройство противогаза фильтрующего действия следующее (рис. 272 и 273) [1].

Аппарат состоит из маски, одеваемой на переднюю и верхнюю часть головы, респираторной коробки с фильтром внутри последней, гофрированной трубки, посредством которой респираторная коробка сообщается с маской, и тройника, сообщающегося с маской, гофрированной трубкой и выдыхательным клапаном. Для удобства ношения противогаз помещается в брезентовой сумке, одеваемой через правое плечо.

[1] Для примера описывается противогаз «БН».

Маска, или, как ее принято называть, шлем, изготовляется из резины. Размеры и форма шлема таковы, что при надевании он закрывает лицо, подбородок, уши и верхнюю часть головы. В передней части шлема имеются простые или небьющиеся стекла в виде очков и пальцевидный резиновый отросток, похожий на палец перчатки; он вывертывается внутрь шлема и служит для протирания отпотевших стекол очков. Когда это бывает необходимо, следует,

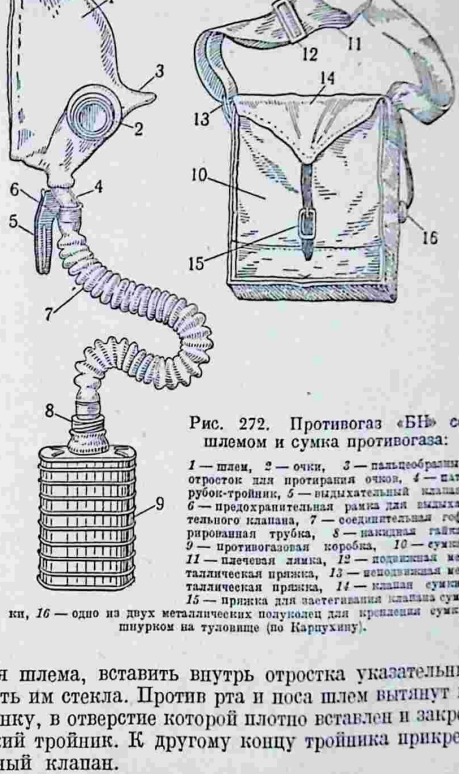


Рис. 272. Противогаз «БИ» со шлемом и сумка противогаза:

1 — шлем, *2* — очки, *3* — пальцеобразный отросток для протирания очков, *4* — патрубок-тройник, *5* — выдыхательный клапан, *6* — предохранительная рамка для выдыхательного клапана, *7* — соединительная гофрированная трубка, *8* — накидная гайка, *9* — противогазовая коробка, *10* — сумка, *11* — плечевая лямка, *12* — подвижная металлическая пряжка, *13* — неподвижная металлическая пряжка, *14* — клапан сумки, *15* — пряжка для застегивания клапана сумки, *16* — одно из двух металлических полуколец для крепления сумки шнурком на туловище (по Карпухину).

не снимая шлема, вставить внутрь отростка указательный палец и протереть им стекла. Против рта и носа шлем вытянут в небольшую воронку, в отверстие которой плотно вставлен и закреплен металлический тройник. К другому концу тройника прикреплен выдыхательный клапан.

Выдыхательный клапан изготовлен из резины и имеет вид плоского мешочка со срезанными углами; горловина клапана охватывает трубку тройника и плотно здесь закреплена. Для предохранения от механических повреждений клапан помещается в металли-

ческой оправе, наглухо прикрепленной к тройнику. Третий конец тройника соединен с гофрированной трубкой, сообщающейся с респираторной коробкой. Гофрированная трубка, служащая для прохождения через нее вдыхаемого воздуха из респираторной коробки в шлем, сделана из резины и обклеена снаружи тканью. К верхней горловине респираторной коробки трубка привинчивается или прикрепляется наглухо (в старых образцах).

Фильтр противогаза помещается внутри металлической, так называемой «респираторной», коробки, овальной формы. Сверху коробка имеет горловину для присоединения к ней гофрированной трубки; снизу находится широкое отверстие для вдыхательного клапана.

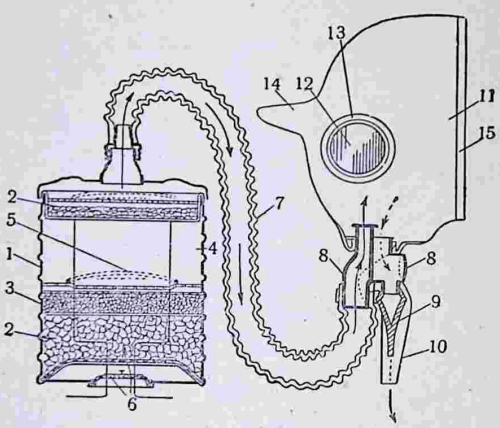


Рис. 273. Противогаз «БН» в разрезе:

1 — коробка противогаза, *2* — активированный уголь, *3* — химический поглотитель, *4* — противодымный фильтр, *5* — пружина, *6* — вдыхательный клапан, *7* — соединительная гофрированная трубка, *8* — патрубок-тройник, *9* — выдыхательный клапан, *10* — предохранительная рамка, *11* — шлем, *12* — очки, *13* — обойма очков, *14*—пальцеобразный отросток, *15* — утолщенный край шлема.

Вдыхательный клапан представляет собой металлическую сетчатую пробку с наложенным на нее резиновым кружком.

Фильтрующими веществами служат: активированный уголь, химические поглотители и противодымный фильтр. Действие противогаза основано на свойстве поверхностей задерживать на себе частицы (молекулы) любых веществ, в том числе и газов, подобно тому как магнит удерживает на себе железные опилки. Однако для удержания больших количеств газа необходима очень большая поверхность, так, например, для задержания 71 г хлора требуется поверхность площадью в 1,8 км². Весьма удобным веществом для поглощения газов оказался обычный древесный уголь: поверх-

ность пор 1 г угля составляет площадь от 200 до 1 000 м²; один объем активированного угля (древесный уголь, в котором соответствующей обработкой увеличено число пор) поглощает, например, 18 объемов кислорода, 67 объемов углекислоты, 172 объема аммиака. В респираторной коробке такого угля помещается 150—200 г. Кроме угля, в коробке находятся химические поглотители для улавливания остатков вредных газов, не абсорбированных углем. Дым и пары воды поглощаются в респираторной коробке специальным фильтром (рис. 273).

Действие противогаза будет, следовательно, таково. При вдохе человек втягивает в себя снаружи воздух. Последний, при плотно прилегающем к лицу шлеме и исправном противогазе, устремится через вдыхательный клапан внутрь респираторной коробки; пройдя здесь через поры угля и оставив в них вредный газ, воздух поступит в гофрированную трубку, затем в шлем и наконец в дыхательные пути. Через выдыхательный клапан (если только в последнем нет посторонних предметов) воздух в шлем поступить не может, так как лепестки клапана под давлением воздуха смыкаются еще плотнее. При выдохе воздух из шлема устремится в тройник и отсюда частью в гофрированную трубку, частью в выдыхательный клапан. Из трубки воздух выйти наружу не может, так как он при этом надавит на воздух, находящийся в трубке и в коробке, а последний в свою очередь надавит на резиновый кружок вдыхательного клапана и прикроет им отверстия в пробке; выход, следовательно, будет закрыт.

Таким образом, выдыхаемый воздух может выйти только через выдыхательный клапан, тем более, что на этом пути у него нет никаких препятствий; пройдя через тройник и войдя внутрь выдыхательного клапана, он легко раскроет его лепестки и выйдет наружу. Лепестки же клапана после этого вновь плотно сомкнутся.

Для свободного доступа воздуха в респираторную коробку на дно брезентовой сумки противогаза кладется проволочная подставка. В новых противогазах вдыхательный клапан прикрыт снаружи картонным кружком; перед надеванием противогаза его необходимо удалить и в дальнейшем не ставить обратно. Кроме того, новую респираторную коробку следует немного продуть со стороны вдыхательного клапана; при этом из нее будет выдут весь лишний уголь в виде пыли, которая в обратном случае попадает на лицо и в легкие.

В противогазе можно дышать только в том случае, если в воздухе содержится не менее 16% кислорода. Срок действия каждого противогаза ограничен; противогаз, как говорят, «истощается» и перестает поглощать отравляющий газ. Признаком «истощения» противогаза служит ощущение запаха отравляющего вещества. Поэтому дышать в противогазе следует только через нос. Для того чтобы уметь обращаться с противогазом, быстро надевать его, а также спокойно в нем работать, необходимо пройти известную тренировку.

Из приводимой ниже таблицы видно, что количество поглощаемого воздуха человеком в 1 минуту весьма различно; чем спокойнее

состояние организма, тем меньше требуется воздуха, а следовательно, тем легче дышать в противогазе.

Лежа	9 л
Сидя	10,6 »
Стоя	12 »
При ходьбе со скоростью 2 км в час	17,1 »
» » » 4 » »	24,8 »
» » » 6 » »	37,3 »
» беге » 8 » »	61,0 »
» » » 12 » »	63,8 »

Тренировка должна, следовательно, научить не только правильному обращению с противогазом, но и выполнять в нем различную работу без снижения производительности труда. Порядок тренировки должен быть следующий:

а) изучить правила складывания шлема и укладывания его в сумку.

б) Изучить правила надевания и снимания противогаза.

в) Приобрести навык к правильному дыханию в противогазе, а также к пользованию пальцеобразным отростком для протирания отпотевающих стекол очков.

г) В течение пяти дней противогаз надевать на 5, 10, 15 минут, шестой день 30 минут.

д) Последующие 5 дней противогаз надевается вновь на 5, 10, 15 минут, шестой день 45 минут.

Подобную тренировку на продолжительность пребывания в противогазе ведут до тех пор, пока организм привыкнет переносить противогаз свободно в течение нескольких часов.

Постепенно тренировку следует усложнять, т. е. сначала ходить шагом 5, 7, 10 мин.; затем шагом 5 мин., бегом 1 мин., шагом 5 мин.; шагом 10 мин., бегом 5 мин., шагом 10 мин. и т. д.

Полезно также научиться задерживать дыхание хотя бы на 30 сек. Одевание противогаза из походного положения должно производиться не более чем в течение 15 сек. (рис. 274).

В последних образцах противогаза «БН» пальцеобразного отростка нет, а поэтому стекла очков не протираются, а покрываются заранее специальным составом («карандашом»), предохраняющим их от отпотевания. Перед смазыванием карандашом, стекла противогаза тщательно протираются чистой тряпкой, а затем бумагой. После этого на внутренней поверхности стекла наносят карандашом 5—6 штрихов (шириной 3—4 мм каждый), располагая их в виде сетки, и осторожно растирают их кусочком бумаги или чистым пальцем по поверхности стекла (должна образоваться тонкая прозрачная пленка, не затуманивающаяся при дыхании на нее).

Правильно смазанные стекла не отпотевают в течение 3—5 часов. Смазку следует производить заранее. При частых надеваниях противогаза во время работы смазку удалять не следует: необходимо лишь стряхивать влагу из обойм очков. При отсутствии карандаша можно применять с той же целью туалетное мыло.

Проверка исправности противогаза заключается в следующем:

1. Выдыхательный клапан вынуть из коробки, зажать его выходное отверстие и сделать сильный выдох. Если выдыхательный клапан в исправности, то воздух при выходе должен с шумом выйти из шлема за уши.

2. Вдыхательный клапан плотно зажать ладонью и сделать сильный вдох. Если выдыхательный клапан, шлем и гофрированная трубка находятся в исправности, то вдох нельзя сделать ни в какой степени.

3. Герметичность шлема и трубки проверяется так: ладонью зажать вдыхательный клапан — вдох должен быть невозможным; зажать вдыхательный клапан и зажать трубку (сложив ее вдвое) — вдох также должен быть невозможным.

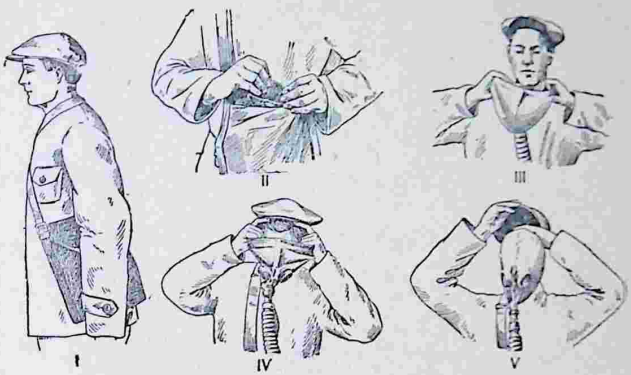


Рис. 274. Последовательность правильного надевания противогаза.

4. «Истощение» противогаза устанавливается путем обоняния (в противогазе ощущается запах отравляющего вещества).

Во избежание случаев пользования истощенными противогазами необходимо вести паспортизацию всех имеющихся и вновь приобретаемых противогазов. В паспорт каждого противогаза записывается: время и место приобретения противогаза; дата и место работы, когда противогаз применялся; срок пользования противогазом в каждом отдельном случае и против какого газа.

Особо внимательно следует относиться к выдыхательному клапану, так как неисправные лепестки или попавший между ними сор сделают возможным проникновение отравленного воздуха через этот клапан. Подсос выдыхательного клапана в иных случаях устраняется, если в пространство между его лепестками капнуть 3—4 капли глицерина.

При внезапной порче противогаза не следует теряться, а поступить следующим образом:

а) порвался шлем — прижать пальцами или ладонью порванные места к лицу;

б) разбиты очки — задержать дыхание, быстро снять шлем, прижать патрубок ко рту, зажать нос и возобновить дыхание (лучше отвинтить гофрированную трубку и горловину взять в рот);

в) порвана гофрированная трубка — поступить так же, как при разбитых очках (см. п. б);

г) испорчен выдыхательный клапан — большим пальцем левой руки зажать отверстие патрубка выдыхательного клапана, воздух будет выходить из под шлема около ушей;

д) пробита респираторная коробка — вынуть коробку из сумки и зажать отверстие пальцами или ладонью;

е) если все перечисленные меры не могут устранить неисправности противогаза — снять шлем и закрыть нос и рот платком, смоченным в воде (или в моче).

Противогазы марки «БН» оказались мало пригодными при работах по газовой дезинсекции. Поэтому за последние годы организациям, ведущим работы по газовой дезинсекции, пришлось стать на путь заказа специальных противогазов для защиты работающих с большими концентрациями газов и длительное время.

Для этого были использованы типы существующих противогазов (см. таблицу), но приготовленные применительно к большим концентрациям газов.

Типы противогазов

Номенклатура типов противогазов	От каких вредных веществ они защищают
«А»	Бензола, бензина, ацетона, эфира, формалина, акреолина, сероуглерода, четыреххлористого углерода, уксусной кислоты, спирта, анилина, хлорпикрина, хлороформа, толуола, различных нитросоединений (нитробензол, нитроглицерин и т. п.).
«Б»	Синильной кислоты.
«В»	Хлора, брома, иода, фосгена, сернистого газа, сероводорода, окислов азота, паров азотной кислоты, паров серной кислоты.
«Г»	Паров ртути.
«Д»	Сероводорода.
«Е»	Мышьяковистого водорода.
«К»	Аммиака.
«КД»	Сероводорода и аммиака.
«СО»	Окиси углерода.

Промышленный противогаз марки «А» может быть приготовлен с расчетом пользования им до 250 мин. непрерывного действия паров хлорпикрина в концентрации до 40 мг/л и до 100 мин. непрерывного действия паров сероуглерода в концентрации 100 мг/л.

При пользовании таким противогазом на работах с меньшими концентрациями он защищает соответственно большее время.

Противогазом данной марки нельзя пользоваться в атмосфере, содержащей другие газы кроме тех, на которые он рассчитан (см. табл., стр. 512). Этим противогазом нельзя также пользоваться в атмосфере с содержанием кислорода менее 16%.

Противогазы запасные и рабочие должны храниться в сухом помещении, причем в этих помещениях ни в коем случае не допускается хранение отравляющих веществ, газов, едких щелочей и кислот.

Коробки с этим противогазом давались чаще марки «ТЧ», но они могут часто меняться.

Отличительные особенности коробки данной марки («А») следующие: окраска защитного цвета, маркировка «А», вес 1 000—1 100 г.

Промышленный противогаз марки «Б», предназначаемый только для поглощения синильной кислоты, может быть изготовлен из расчета мощности до 75 мин. непрерывного действия паров синильной кислоты в концентрации 10 мг/л.

Этот противогаз, так же как и предыдущий, не может применяться для работ в атмосфере, содержащей другие газы, или содержащей менее 16% кислорода; должен храниться в сухом помещении, не содержащем в себе каких-либо ОВ, газов, едких щелочей или кислот.

Коробки к этому противогазу делались те же «ТЧ» и «МТ-1». Отличительные особенности коробки к противогазу марки «Б»: окраска синяя, маркировка «Б», вес 1 600—1 700 г.

Промышленный противогаз марки «КД» предназначен для защиты от сероводорода и аммиака. Он может быть рассчитан на значительную мощность при больших концентрациях сероводорода и аммиака. Условия хранения и правила пользования этим противогазом те же, что и в предыдущем случае.

Окраска коробок для противогаза марки «КЛ» — серодикая, маркировка «КЛ», вес 1 200 г.

Получая тот или иной противогаз, надо обязательно требовать одновременно и свидетельство на него. В свидетельстве должны содержаться сведения: против каких ОВ и газов защищает противогаз, гарантийная мощность действия (при каких концентрациях) и дата изготовления. Противогазами, не имеющими свидетельства, пользоваться опасно.

Всякий противогаз должен быть снабжен паспортом (см. примерную форму на стр. 514).

Изолирующий противогаз «КИП-1» состоит из кислородного баллона, регенеративного патрона, дыхательного мешка, маски с гофрированной трубкой и регулирующего механизма. Все эти части крепятся в металлическом футляре (рис. 275 и 276).

Регенеративный патрон представляет собой жестяную коробку, наполненную специальным химическим поглотителем для очистки выдыхаемого воздуха. Посредством соединительных коробок патрон соединяется с дыхательным мешком.

(Примерная форма)

ПАСПОРТ

На противогаз № . . . . . марки . . . . . .
полученный . . . . . месяца . . . . . года
закрепленный за товарищем . . . . . .

Срок службы противогаза в часах (по паспорту завода)	Отметки о работе противогаза				Расписка ответственного руководителя, подтверждающего правильность записи
	с каким ОВ название	концентрация ОВ на м³	дата пользования противогазом	сколько часов и минут пользовался	
Проставляется время в часах	1 2 3 4 5 6 7 8				

Дыхательный мешок из тонкой резины является резервуаром с запасом воздуха для дыхания. Во избежание разрыва мешка при усиленном притоке кислорода из баллона в нем имеется предохранительный клапан.

Кислородный баллон вмещает в себя 105 л кислорода (0,7 л под давлением 150 атм.); этого количества хватает на 45—60 мин., после чего баллон может быть быстро сменен. Подача кислорода из баллона в дыхательный мешок для обогащения находящегося там регенерированного (выдохнутого и очищенного) воздуха осуществляется помощью редуктора. Редуктор представляет собой кран особого устройства; помощью его подача кислорода может быть строго дозированной.

Выдыхаемый в маску воздух проходит через гофрированную трубку и клапан в регенеративный патрон; здесь он очищается от влаги и углекислоты химическим поглотителем и поступает затем в дыхательный мешок.

Для пользования противогазом необходимо:

а) открыть крышку противогаза, вынуть маску с гофрированной трубкой, после чего крышку закрыть;

б) отвинтить заглушку на верхней соединительной коробке (положить в карман) и на ее место присоединить гофрированную трубку;

в) открыть на 1—1,5 оборота вентиль кислородного баллона;

г) надеть маску.

При снимании противогаза все операции повторяются в обратном порядке.

Сроки и правила пользования изолирующим противогазом дол-

жны соблюдаться в полном соответствии с существующими инструкциями, выдаваемыми одновременно с противогазами.

Средства для индивидуальной защиты работающих выдаются по видам и нормам, установленным для каждой категории работников соответствующими органами или обусловливаемые коллективными договорами.

Другие условия, улучшающие охрану труда, также обусловливаются коллективными договорами.

Для работников, осуществляющих работы по дезинсекции в сельскохозяйственной системе, установлены следующие нормы средств индивидуальной защиты.

Нормы спецодежды, предохранительных приспособлений и прозодежды для работников сельского хозяйства

(Из постановления НКТ СССР от 21/VI 1931 г.)

IV. Борьба с вредителями сельского хозяйства.

п. 4. Борьба с вредителями в складах (газовый метод).

42. Инструктора, техники и старшие рабочие. Костюм из плотной ткани — 1 год. Ботинки—1 год. Рукавицы брезентовые—4мес. Противогазы. Очки защитные. Шлем из плотной ткани — 1 год. Чуни веревочные (поверх ботинок для работы с сероуглеродом) — как инвентарь на время работы—2 мес.

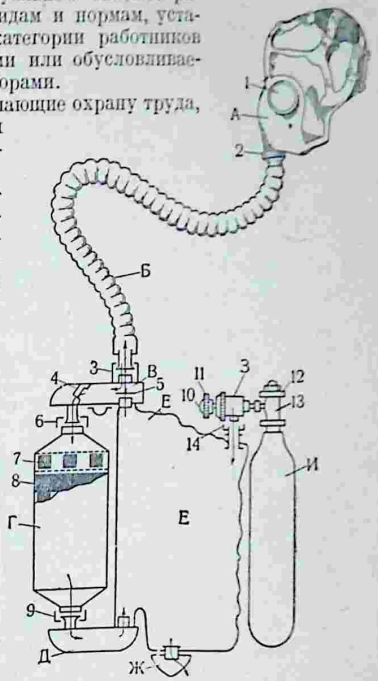


Рис. 275. Противогаз «КИП-1» (схема):

А — маска, *1* — очки, *2* — соединительная муфта; *Б* — гофрированная трубка, *3* — накидная гайка; *В* — верхняя соединительная коробка, *4* — выдыхательный клапан, *5* — вдыхательный клапан, *6* — накидная гайка; *Г* — регенеративный патрон, *7* — поглотитель, *8* — сетки, *9* — накидная гайка; *Д* — нижняя соединительная коробка; *Е* — дыхательный мешок; *Ж* — предохранительный клапан; *3* — редуктор, *10* — кнопка бай-пасса, *11* — бай-пасс; *И* — кислородный баллончик, *12* — маховичок с запорного вентиля, *13* — запорный вентиль баллончика, *14* — накидная гайка.

п. 5. Вакуум-камера по дезинсекции хлопка синильной кислотой.

43. Обслуживающий персонал (специалисты и рабочие). Костюм из плотной ткани — 1 год. Рукавицы

брезентовые. Противогаз. Резиновые перчатки — 6 месяцев. Ботинки кожаные — как инвентарь на время работы — 1 год.

п. 6. Склады ядовитых веществ.

44. Работники склада. Халат из плотной ткани — 1 год. Рукавицы брезентовые — 2 мес. Ботинки — 1 год. Противопыльный респиратор. Противогаз. Очки защитные. Рукавицы резиновые — как инвентарь склада на время работы.

Для работников, осуществляющих эти же работы в системе Комитета заготовок, в хозяйстве которого работы по дезинсекции и дератизации протекают часто в очень сложной обстановке и больших объемах, виды и нормы средств индивидуальной защиты, а



Рис. 276. Противогаз «КИП-1»:

1 — вид спереди, *2* — вид сзади, *3* — в походном положении, *4* — в боевом положении.

также и другие условия труда определены в более повышенных размерах. Так, например, для 1937 г. по коллективному договору Всесоюзной конторы по борьбе с амбарными вредителями Комитета заготовок с.-х. продуктов с работниками ее системы определены следующие меры по охране труда при дезинсекции и дератизации (нормы спецодежды см. на стр. 517).

Кроме того, при работах в зимнее время в неотапливаемых помещениях и на открытом воздухе работникам дополнительно выдается телогрейка и ватные брюки. Срок носки 2 года. Дератизаторам выдаются полушубки и валенки для работы в районах ДВК, в Восточной и Западной Сибири, Красноярского края, Омской, Свердловской, Челябинской, Архангельской, Вологодской, Смоленской, Ленинградской, Московской, Кировской областях, в Белоруссии, Татарии и Башкирии.

Профессия	Какую спецодежду	Срок носки
Дезинсекторам и их бригадирам	Один комбинезон из плотной ткани	1 год
	Сапоги резиновые	»
	Перчатки резиновые	6 месяцев
	Очки	По мере надобности
	Респираторы	По мере надобности
	Фартук резиновый	1 год
	Пара нижнего белья	»
	Полотенце	»
	Головной убор	»
Дератизаторам	Халат	1 год
	Ботинки	»
	Полотенце	»
	Валенки (числятся в инвентаре)	На время разъездов
	Полушубок (числится в инвентаре)	На время разъездов
Лаборантам	Халат	1 год
	Перчатки резиновые	6 месяцев
	Респираторы	По мере надобности
Специалистам и инспекторам В/К, отделений и производственных участков	Комбинезоны	1 год
	Очки	»
Сторожам	Тулуп (один на склад)	3 года
	Валенки	2 »
	Шапки	2 »
	Рукавицы	1 год
	Плащ брезентовый	1 »
Шоферам и их помощникам	Рукавицы-краги	Инвентарь
	Плащ брезентовый	2 года
	Комбинезон	1 год
	Полушубок	3 года
	Очки предохранительные	Инвентарь
	Сапоги кожаные	2 года
Рабочим подсобным	Комбинезон, рукавицы	На время работы
Уборщицам	Халат, полотенце, галоши (при мойке полов)	1 год

Противогазы в потребном количестве выдаются всем работникам, принимающим участие в газовых работах, а также имеющим обращение с ОВ.

Вопрос о порядке выдачи специального питания согласовывается на местах с местной профсоюзной организацией.

Специальное питание

Профессия	Норма на день	Примечание
Специалисты производства, дезинсектора на газовых работах, кладовщики, бригадиры на газовых работах	0,6 л молока или 0,1 кг масла	Кладовщики получают специальное питание в дни разлива и расфасовки хлорпикрина, сероуглерода, цианплава, сероводорода, дихлорэтана. Выдается спецпитание до начала работ. Ответственным за организацию спецпитания на производстве является руководитель работ
Лаборантам во время их работы в лаборатории:		
а) с фосфором	0,2 кг тощего мяса	
б) с углекислым барием	0,6 л молока или 0,1 кг масла	

Кроме вышеперечисленного, Всесоюзная контора обязалась:

а) снабдить все производственные участки и производственные бригады укомплектованными аптечками неотложной помощи;

б) при проведении газовых работ заранее ставить в известность ближайший медицинский пункт о времени производства этих работ;

в) при производстве работ с цианплавом обеспечить дежурство медицинского работника;

г) снабдить каждого бригадира инструкцией по технике безопасности и оказанию первой помощи, организовав для них специальный двухдневный семинар по этому вопросу с участием врача.

д) производить проверку знаний инструкторов по технике безопасности и не допускать к работе без предварительных испытаний знаний инструкции;

е) в период работ выдавать дезинсекторам, дератизаторам, лаборантам, кладовщикам, подсобным рабочим, уборщикам и шоферам по 400 г мыла в месяц.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДЕРАТИЗАЦИИ

В отношении газообразных ОВ, применяемых для дератизации, необходимо соблюдать меры предосторожности, перечисленные в предыдущем разделе (стр. 500), поскольку в данном случае применяются совершенно те же средства: хлорпикрин, синильная кислота, сероуглерод и т. п.

В отношении другой группы ОВ, применяемой для дератизации: белый мышьяк, желтый фосфор, углекислый барий и др., также должны соблюдаться строгие меры предосторожности, так как за последние годы за границей и в СССР имели место случаи отравления людей и животных приманками, применяемыми для дератизации.

При выяснении причин в большинстве случаев установлено, что отравления происходили в результате несоблюдения элементарных мер предосторожности как со стороны лиц, приготовлявших и применявших приманки, так и со стороны лиц, на обязанности которых лежало предупреждение населения о характере производившейся работы. Отравления нередко происходили при обстоятельствах, повторение которых в дальнейшем никак не могло быть оправдано (в жилых помещениях дератизаторами оставлялась отравленная приманка, внешне не отличавшаяся от нормального продукта, на открытом месте, без каких-либо обозначений с предупреждением об ее ядовитости — например творог).

Было установлено также, что почти во всех случаях (за редким исключением) вина за отравление людей и животных лежала на лицах, производивших дератизацию.

Исходя из этого, при организации и проведении дератизационных работ на первом месте должно быть условие: лица, которым поручается производство дератизации, должны иметь достаточную теоретическую и практическую подготовку для выполнения этих работ и отлично усвоить всю ту ответственность, которая на них возлагается за всякие последствия, могущие произойти в результате неправильного проведения этих работ. Лица, допущенные к производству дератизации, должны иметь специальные удостоверения на право производства этих работ, с указанием в них, какие операции поручено этим лицам выполнять.

Персонал, участвующий в дератизационных работах, должен также знать, что всякое лицо, производящее работу по истреблению грызунов химическими ядами, смертельными для человека и животных, является персонально ответственным за все те несчастные случаи, которые могут произойти в результате допущенной им небрежности или неправильности при проведении дератизационных работ.

Руководители работами по дератизации в свою очередь обязаны проверять степень подготовленности допускаемого ими для проведения дератизации персонала; инструктировать его и требовать точного выполнения рекомендуемых по соответствующим инструкциям мер предосторожности при дератизации.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ПРИМАНОК

Для приготовления приманок должно быть отведено специальное помещение, в которое допускаются только те лица, которые имеют непосредственное отношение к приготовлению приманки. Это помещение должно иметь следующее оборудование: вытяжной шкаф, столы с крышками, обитыми оцинкованным железом и с загнутыми бортиками, водопроводную раковину, плиту с вытяжным колпаком над нею и шкафы для прозодежды, здесь же, но в другой части помещения, должны быть шкафы для средств защиты (противогазы, очки, респираторы и т. п.), аптечка и место для продуктов.

Приготовление приманок может поручаться только строго определенным лицам, имеющим специальные удостоверения на право производства этой работы.

Приготовляемую приманку, как правило, следует окрашивать в яркие цвета: красный, зеленый, фиолетовый, — предупреждающие о непригодности этих приманок в пищу (стр. 466).

Посуда, в которой хранились ОВ или приготовленные приманки, ни в коем случае не должна быть использована ни для каких других целей, в том числе, например, и для стирки белья.

Приготовление приманок должно производиться обязательно в прозодежде, перчатках, в респираторах или противогазах,— в зависимости от производимой операции.

Смешивание продукта с ядами надо механизировать, а в случаях приготовления руками последние должны быть особо тщательно защищены резиновыми перчатками. Фосфорные приманки приготовляются обязательно в вытяжном шкафу.

По окончании приготовления приманок следует обязательно очистить прозодежду, снять ее, проветрить, вымыть лицо, руки, нос, уши и глаза теплой водой с мылом и хорошо прополоскать рот.

Курение и принятие пищи в помещении, где производится приготовление приманки, категорически запрещается, запрещается также иметь при себе в этом помещении продукты питания.

Меры безопасности при перевозке и переноске приманок к месту работы. Приманки, отравленные ОВ, выдаются на руки только по установленному требованию руководителя работами и в количествах, точно обозначенных в требованиях. Приманки выдаются в соответствующем запирающемся бидоне или другой приспособленной для этого посуде.

Бидоны должны быть металлические, определенной формы, легко моющимися и иметь соответствующие надписи, предупреждающие о ядовитости их содержимого (рис. 277). Надписи на бидонах должны быть сделаны на видном месте и резко выделяться: «Яд», «Смертельно», «Отравлено» и т. д.

Меры общественной безопасности. При газовой дератизации меры безопасности принимаются те же, что и при дезинсекции (стр. 500).

При дератизации отравленными приманками необходимо соблюдать следующие меры:

Отравленные приманки раскладывать с соблюдением точных инструктивных указаний о том, в каком помещении может раскладываться данного вида приманка.

Приманку нужно раскладывать в места, недоступные для детей, домашних животных и птиц, для этого в зернохранилищах и в предприятиях пищевой промышленности ее помещают в специальные

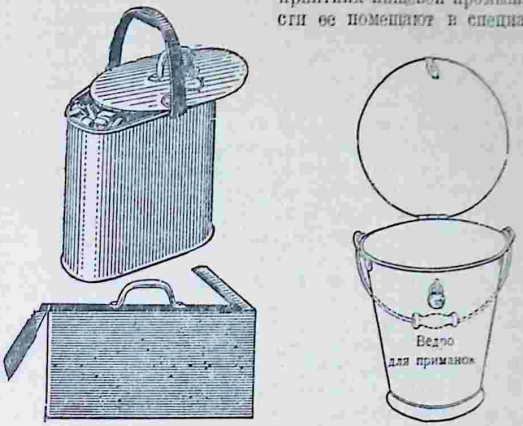


Рис. 277. Типы бидонов для переноски отравленных приманок к месту работы.

ящики (рис. 258 и 259) с надписью на них: «Яд» (независимо от степени ядовитости приманки). Приманку, раскладываемую открыто, желательно завертывать в специальные бумажки наподобие применяемых при дератизации в Гамбурге (рис. 278). Эти бумажки должны быть тонкими и иметь с обеих сторон соответствующие четкие и ясные надписи и изображения, предупреждающие об опасности содержимого.



Рис. 278. Обёрточная бумажка для раскладывания в ней ядовитых приманок.

Приманки, неиспользованные в данный рабочий день, как правило, должны быть сданы в тот же день обратно в лабораторию; негодная приманка точно так же обязательно сдается в лабораторию, а последняя уничтожает ее установленным порядком с соответствующим оформлением.

Приманку, не съеденную грызунами в течение установленного срока (0,5—1,5 суток), нужно собрать и обязательно уничтожить соответствующим порядком. Сбор и уничтожение приманки должны производить только лица, производящие дератизацию. Одновременно собираются и таким же порядком уничтожаются трупы грызунов.

Выдача приманки частным и служебным лицам, а также организациям, в каком бы то ни было количестве, категорически запрещается.

О времени и характере производимой дератизации административные лица, в ведении которых находятся обрабатываемые объекты, должны быть предупреждены в письменной форме и с соответствующим разъяснением степени опасности проводимой работы и необходимых мерах предосторожности. Администрация, в свою очередь, обязана предупредить население или служебный персонал о том же устно и путем вывешивания соответствующих объявлений. В объявлении должны быть указаны: характер работ и необходимые меры предосторожности.

Меры личной безопасности при раскладке приманок. Приманки должны раскладываться обязательно в перчатках и какими-либо предметами (ложки, совки и т. п.). Оставшаяся приманка ни в коем случае не должна храниться дома у дератизатора, она должна быть сдана в этот же день в лабораторию или в установленный для временного хранения пункт.

Раскладка, сбор и переноска приманки и трупов грызунов обязательно производится в прозодежде и перчатках.

По окончании работ прозодежда должна быть снята, очищена и проветрена; лицо и руки хорошо вымыты теплой водой и мылом.

Средства индивидуальной защиты. При дератизации употребляются следующие средства защиты:

1) при газовых работах — прозодежда, обувь и противогаз,

2) при работах отравленными приманками — прозодежда, обувь, очки, респираторы и противогазы.

Типы средств защиты применяются те же, что и при дезинсекции (описание см. на стр. 503).

5. ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

Признаки отравления и оказание первой помощи на работах по дезинсекции

Каждый работник, участвующий в производстве работ по дезинсекции, должен быть обучен правилам оказания первой помощи при отравлениях на работах по дезинсекции. Первая помощь оказывается на месте до прибытия врача, под наблюдением руководителя работ. Врач должен быть вызван немедленно при обнаружении первых признаков отравления.

I. При отравлении хлорпикрином[1]

а) Признаки отравления:

1. Слезотечение с раздражением слизистых оболочек глаз.
2. Раздражение дыхательных путей и кашель.
3. Одышка и удушье.

[1] Признаки отравления и меры по оказанию первой помощи заимствованы из материалов Всесоюзной конторы по борьбе с амбарными вредителями Комитета заготовок при СНК СССР.

б) Первая помощь:

1. Немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух;

2. Снять с пострадавшего противогаз и верхнюю одежду, сменить белье, снятую одежду удалить из помещения, где находится пострадавший;

3. Расстегнуть пояс и ворот рубашки. Уложить возможно удобнее и теплее укрыть. Не давать тереть глаза;

4. Давать черный кофе или крепкий чай, а также горячее молоко. Глаза промывать раствором питьевой соды (1 чайная ложка соды на стакан кипяченой, остуженной воды);

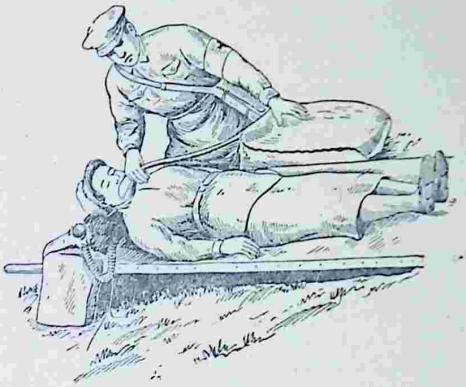


Рис. 279. Дача кислорода потерпевшему.

5. Если пострадавший зябнет, согревать его грелками или бутылками с горячей водой, обернутыми в полотенце или другую ткань. При сильном беспокойстве и возбуждении дать 20—30 капель эфирно-валерьяновой настойки.

II. При отравлении сероуглеродом и сероуглеродными фракциями

а) Признаки отравления:

1. Потеря чувствительности, главным образом в конечностях;

2. Чувство опьянения и головокружения;

3. Двоение в глазах, боль в горле, головная боль, рвота.

б) Первая помощь:

Немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух. Холодные обливания. Давать вдыхать с ватки нашатырный спирт.

III. При отравлении сероводородом

а) Признаки отравления:

Появление судорог, потеря сознания, остановка дыхания.

б) Первая помощь:

1. Немедленное удаление отравленного из помещения, содержав-

шего сероводород. Искусственное дыхание (рис. 281)[1], кислород (рис. 279).

2. Холодное обливание водой.

3. Потеплее укрыть, растирание конечностей для создания усиленного кровообращения.

4. Промывка глаз 2% раствором борной кислоты.

5. Для повышения сердечной деятельности давать возбуждающее (черный кофе, кофеин).

IV. При отравлении сернистым газом

а) Признаки отравления. Действует раздражающе на все доступные слизистые оболочки, вызывает охриплость, боль и чувство стеснения в груди; речь затруднена.

б) Первая помощь. Вынести на свежий воздух. Сменить одежду. Искусственное дыхание. Кислород плюс 5% углекислоты. Обмыть все тело теплой водой; нос, глаза, рот и глотку промыть 2% раствором питьевой соды.

Вдыхать с ватки раствор ментола в хлороформе.

V. При отравлении хлором

а) Признаки отравления. Стеснение в груди, сильный судорожный кашель, одышка, кровянистая мокрота, спазмы в голосовой щели, при употреблении хлорной воды — рвота и боли в желудке.

б) Первая помощь. При отравлении промыть желудок 0,5% раствором серноватисто-натриевой соли и потом водой. Внутрь 5—15 капель нашатырного спирта с водой, белковая вода, раствор соды, молоко. Рвотное. При отравлении вдыханием газа — чистый воздух, вдыхать теплые водяные пары с примесью нашатырного спирта.

VI. При отравлении цианилавом и цианистыми солями

а) Признаки отравления: слабость, пошатывание, затрудненность речи, острая головная боль, рвота, расширение зрачков, потеря чувствительности, яркокрасная окраска губ, редкое дыхание.

б) Первая помощь:

1. При спасании отравившегося синильной кислотой решающее значение имеет быстрота, с которой будет оказана помощь. Каждая просроченная секунда уменьшает шансы на восстановление жизни пострадавшего. Поэтому дежурный врач должен:

а) находиться в непосредственной близости от места работы,

б) быть готовым к быстрому оказанию помощи в полном объеме.

2. Лекарственные вещества, предназначенные для подкожного и внутреннего введения, к моменту начала работ должны быть

[1] См. стр. 529, 530.

набраны в шприцы. Равным образом, заранее приготовляются: эфир, жгут, иод, подушка с кислородом, ножницы для освобождения отравленного от противогаза и одежды, роторасширитель, одеяло или простыня (для помещения на нее пострадавшего), подушка и т. д.

3. В подаче первой помощи, помимо врача, участвуют и санитары. Последние должны уметь производить искусственное дыхание и быть знакомыми с техникой дачи кислорода и амилл-нитрита.

4. При обнаружении признаков отравления надлежит приступить к быстрой подаче первой помощи.

5. Первая помощь в случаях судорожного состояния, при наличии хотя бы слабо выраженного дыхания, заключается в следующем:

а) быстро вынести больного из отравленной зоны,

б) освободить его от противогаза и одежды,

в) дать вдохнуть 2—3 капли амилл-нитрита на платке,

г) под кожу впрыснуть 1 см³ 1 : 1 000 сернокислого атропина или лобелина или CO_2,

д) внутривенно ввести смесь ЦСХИ или метиленовую синьку с глюкозой,

е) в случае отсутствия улучшения состояния больного, ввести внутривенно 1% раствора азотистокислого натрия,

ж) при слабой сердечной деятельности впрыснуть 1 см³ 20% раствора кофеина,

з) в случае остаточных явлений, сделать ванну с температурой воды 28—29° или холодное обтирание.

6. Первая помощь при отсутствии дыхания:

а) под кожу впрыснуть сернокислый атропин,

б) ввести внутривенно смесь ЦСХИ или метиленовую синьку с глюкозой,

в) одновременно необходимо произвести искусственное дыхание по способу Говарда или Сильвестра (см. стр. 528).

г) при слабости сердечной деятельности ввести 1 см³ 20% раствора кофеина,

д) в случае длительного отсутствия дыхания, произвести холодное обтирание,

е) после возобновления дыхания и приведения больного к норме, следует держать его под наблюдением в течение 1—2 дней.

7. Применять искусственное дыхание по Говарду (стр. 530).

8. Все указанные мероприятия проводятся со всей настойчивостью даже при длительном отсутствии дыхания, лишь бы сохранилась хотя бы слабо выраженная сердечная деятельность.

9. В случае отравления цианом через рот, надлежит, помимо применения всех вышеозначенных средств помощи, немедленно дать отравившемуся внутрь 100 см³ 0,2% раствора марганцевокислого калия или лучше сделать промывание желудка 0,04% раствором того же препарата.

10. При легком отравлении синильной кислотой (симптомы:

головокружение, давление в висках, слюнотечение) пострадавший выводится на свежий воздух, где ему дается вдыхать амилл-нитрит или аммиак.

11. О всех случаях отравлений синильной кислотой, независимо от их исхода, составляется на месте соответствующий акт, переправляемый в Госсанинспекцию.

VII. При отравлении хлорной известью

а) Признаки отравления: сильный кашель, одышка, рвота.

б) Первая помощь: вывести на свежий воздух, давать нюхать нашатырный спирт и внутрь — 10 капель нашатырного спирта с водой. Давать пить молоко и раствор питьевой соды (1 чайная ложка соды на стакан воды).

VIII. При отравлении едкими щелочами

а) Признаки отравления:

1. Щелочи действуют на ткани организма прижигающим образом.
2. Попадания едкого натра в глаза могут вызвать потерю зрения.
3. При попадании внутрь — ожоги слизистых оболочек беловатой окраски.
4. Острая боль по всему пищеварительному тракту. Рвота бурыми темнокоричневыми массами. Сильная жажда.

б) Первая помощь:

1. Обильное обмывание обожженного участка водой или 5% раствором уксусной, виннокаменной или лимонной кислоты. При больших ожогах — ванны из подкисленной воды.
2. Обожженный участок смазать растительным маслом.
3. При ожогах глаз — промывать 1% раствором лимонной, уксусной или виннокаменной кислот.
4. При попадании больших доз щелочей давать обильное количество молока или 1% раствор лимонной или уксусной кислоты или 2% раствор виннокаменной кислоты.
5. Желудок не промывать.

IX. При отравлении известью

а) Признаки отравления те же, что и при отравлении едкими щелочами.

б) Первая помощь. Внутрь — стаканами сахарный сироп с уксусом или лимонным соком, молоко, яичный белок; давать касторовое масло.

Признаки отравления ОВ, применяемые для дератизации, и оказание первой помощи при отравлениях

Лица, проводящие дератизационные работы, обязаны знать свойства веществ, применяемых для дератизации, и меры оказания первой помощи в случаях отравления ОВ на производстве или при их хранении.

Первая помощь оказывается на месте до прибытия врача, под наблюдением руководителя работами или непосредственно дератизатором. Врач должен быть вызван немедленно при обнаружении первых признаков отравления.

Признаки отравления газовыми веществами и оказание первой помощи при отравлениях ими те же, что и при отравлениях веществами, применяемыми для дезинсекции (см. стр. 522). Признаки отравления ОВ, применяемыми для дератизации в виде отравленных приманок, и меры по оказанию первой помощи при отравлениях ими — следующие:

I. При отравлении мышьяком и мышьяковистыми соединениями

а) Признаки отравления:

1. Тошнота, рвота, жажда, царапание в горле, резкая боль в животе, холероподобные поносы, икота, холодная кожа при субъективном ощущении жара, пульс мал и част, кашель, кровохарканье, носовое кровотечение.

2. Дыхание учащено и затруднено, кровь в моче (особенно при отравлении мышьяковистым водородом), глубокий обморок, иногда конвульсии.

б) Первая помощь:

1. Повторное промывание (даже при рвоте) желудка теплой водой или раствором жженой магнезии (20 г на 1 л воды). Поддерживать рвоту, давая теплое молоко, или взбитый яичный белок.

2. Дать противоядие (по 1 столовой ложке через каждые 5 мин. до прекращения рвоты) в следующем составе: к 100 частям раствора сернокислого железа (удельный вес 1,43) прибавить 300 частей холодной воды, а затем понемногу прибавлять смесь из 20 частей жженой магнезии и 300 частей холодной воды.

3. Внутрь давать слабительное (глауберова соль), масло, сало.

4. Горячие грелки на живот.

II. При отравлении углекислым барием

а) Признаки отравления:

1. Рвота, головная боль, головокружение, обильный понос, слюнотечение, проливной пот, судороги, иногда параличи.

2. Расстройство речи, вследствие паралича глотки и языка; мышечная слабость, двоение в глазах.

б) Первая помощь:

1. Промывание желудка и кишек однопроцентным раствором серно-натриевой соли.

2. Внутрь давать серно-натриевую соль повторно, молоко.

III. При отравлении желтым фосфором

а) Признаки отравления:

1. Боль в животе. Рвота и понос светящимися в темноте массами.

2. Выдыхаемый воздух и выделения имеют запах чеснока. Жи-

пот вздут. Головокружение. Ослабление сердечной деятельности. Судороги. Потеря сознания.

б) Первая помощь:

1. Промыть желудок 0,04% раствором марганцево-калиевой соли или 1% раствором медного купороса, или чистой водой. Промывку продолжать до исчезновения чесночного запаха в промывных водах.

2. В качестве противоядия давать 4—6 раз: 2% водный раствор медного купороса по столовой ложке каждые 15 мин. или раствор марганцевокислого калия (1 : 1 000). Не давать молока и жиров, яиц и касторового масла.

3. Ожоги кожи смазать 10% раствором азотнокислого серебра или хорошо промыть содовой водой.

IV. При отравлении стрихнином

а) Признаки отравления. Беспокойство, ощущения бегания мурашек, холодный пот, учащенное сердцебиение. Судороги мышц ног и жевательной мускулатуры.

б) Первая помощь:

1. Полный покой, энергичное повторное промывание желудка, одновременно клизмой ввести хлорал-гидрат 2—5 г.

2. Если судороги начались, то прежде вдыхание хлороформа (до наркоза), а затем промывание желудка и введение хлорал-гидрата.

3. После очищения желудка, давать внутрь раствор марганцевокислого калия (1 : 1 000) по 1 столовой ложке каждые 10 мин. или 2% раствор таннина, или 15 капель настойки иода в ½ стакане воды, пить глотками в течение получаса.

4. Согревание тела грелками.

V. При отравлении известью (см. стр. 526)

VI. При отравлении хлорной известью (см. стр. 526)

Способы выполнения искусственного дыхания

Выполнение искусственного дыхания по способу Шеффера. Пострадавшего быстро вынести на свежий воздух, расстегнуть одежду (пуговицы, ремни и т. д.), снять рубашку, после этого положить вниз животом и вытянуть ему руки вперед, голову повернуть вбок.

Производящему искусственное дыхание стать над пострадавшим на колени и положить ему на спину руки ладонями по обе стороны позвоночника у нижних ребер. Не сгибая рук наклониться и, налегая при этом тяжестью своего тела на ладони, вызывать тем самым сжатие грудной клетки у пострадавшего (выдох, рис. 280). После этого выпрямиться и прекратить надавливание, не отнимая рук (рис. 280), грудная клетка при этом расширится и засосет воздух (вдох). Надавливание, т. е. сжатие грудной клетки, чередовать через разные промежутки времени (16—20 раз в минуту) до тех пор, пока пострадавший начнет дышать сам. Прекращение искус-

ственного дыхания допустимо не ранее чем после 2-х часов его применения. Смерть устанавливается по ряду признаков: отсутствие дыхания и сердцебиения, зрачки не суживаются при поднесении к глазам зажженной спички, веки не смыкаются при прикосновении бумажкой к роговице глаз, холодный блестящий предмет, поднесенный ко рту и носу пострадавшего, не отпотевает.

Выполнение искусственного дыхания по Сильвестру. Пострадавшего так же, как и при первом способе (Шеффера), быстро выносят на свежий воздух, расстегивают одежду и т. д.

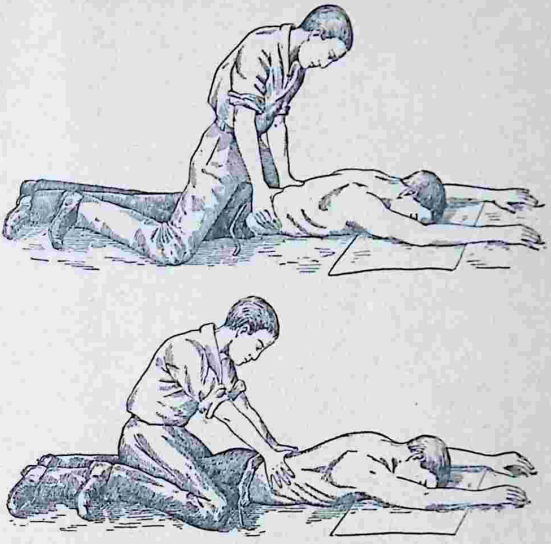


Рис. 280. Выполнение искусственного дыхания по Шефферу: вверху — выдох; внизу — вдох.

Положить на спину, голову слегка откинуть назад, для чего под лопатки подкладывают сложенную одежду. Затем оказывающий помощь становится на одно или оба колена у изголовья пострадавшего, по возможности вытягивает ему язык (при запавшем языке дыхание невозможно) и, взяв за руки немного выше кисти, делает движение вверх и в стороны, поочередно меняя положение рук: выносить руки пострадавшего за голову (рис. 281) и класть их параллельно телу (рис. 281). Откинув руки за голову, оказывающий помощь должен их задержать на 2—3 секунды в таком положении и затем, сделав обратное движение, прижать руки пострадавшего к нижнему краю ребер (под сосками), крепко надавливая с боков. Задержав руки на 2—3 секунды в таком положении,

движения надо повторить, и таким образом делать по 30—40 движений в минуту, чтобы получилось 15—20 вдохов и выдохов в минуту (по числу вдохов и выдохов у нормально дышащего человека).

Способ Сильвестра прост, но утомителен для оказывающего помощь. Поэтому надо, чтобы оказывающие помощь или через каждые 15—10 минут менялись или проделывали это вдвоем, находясь с обеих сторон пострадавшего.

При наличии у пострадавшего переломов или повреждений рук, плечевого пояса способ Сильвестра применять нельзя. В таких случаях следует пользоваться способом Шеффера (см. выше).

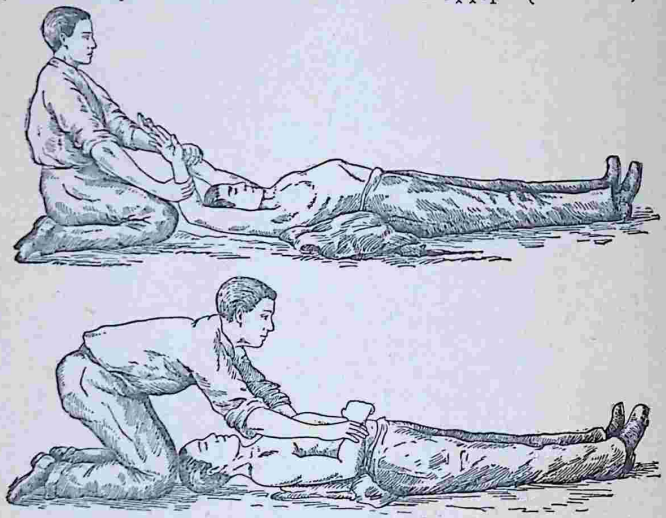


Рис. 281. Выполнение искусственного дыхания по Сильвестру: вверху — вдох; внизу — выдох.

Если пострадавший в течение 2-х часов не стал дышать сам — производить искусственное дыхание дальше бесполезно.

Выполнение искусственного дыхания по Говарду. Производится следующим образом: производящий искусственное дыхание становится на колени над бедрами больного и кладет ему свои руки на грудь так, чтобы большие пальцы лежали около мечевидного отростка грудной кости, а все остальные пальцы на краях нижних ребер, затем, наклонившись, как можно сильнее сжимает грудную клетку потерпевшего (выдох), после чего перестает прижимать грудную клетку и снимает с нее свои руки (вдох). Такое сжимание грудной клетки, чередующееся с последующим самостоятельным расширением ее, должно производиться 12—16 раз в минуту.

Искусственное дыхание делается без перерыва вплоть до наступления улучшения в состоянии больного (не менее 2 час.).

Противоядия и пособия при отравлениях ОВ[1]

Немедленно пригласить врача	Яды	Противоядия
	Алкоголь	См. спирт
	Аммиак	См. нашатырный спирт
	Барий (его соединения)	Промыть желудок и кишки 1% раствором сернонатриевой соли. Внутрь повторно — сернонатриевая соль или серномагниевая соль; белковая вода, молоко. Под кожу—кофеин, атропин, камфора
	Белильная известь	См. хлор
	Бензол (бензин, керосин)	Чистый воздух. Искусственное дыхание. Рвотное. Промыть желудок и кишки. Внутрь—касторовое масло, прованское масло. Под кожу—кофеин, камфора. На живот горчичники
	Газ угарный	См. угарный газ
	Газы вредные (углекислота, веселящий газ, фосген)	Чистый воздух. Искусственное дыхание и вдыхание кислорода. Вдыхание нашатырного спирта. Внутрь—разведенный спирт (40°), коньяк, кофе. Под кожу— кофеин, камфора. На конечности горчичники. Уложить в постель. Покой
	Жавелевая вода	См. хлор
	Зелень французская	См. мышьяк
	Известь	Внутрь стаканами сахарный сироп с уксусом или лимонным соком, молоко, яичный белок; касторовое масло как слабительное
	Серная кислота	Внутрь—жиры и масла; молоко, яичный белок; жженая магнезия с молоком, слизистые отвары; слизистый 1% раствор едкого натра; лед кусочками. Клизмы. Под кожу морфий. Смазать 2% раствором солянокислого кокаина обожженную слизистую оболочку рта и глотки
	Медный купорос	Рвоту поддерживать обильным питьем теплого молока и яичным желтком. Промыть желудок 0,1% раствором желтой кровяной соли. Внутрь—серномагниевая соль, животный уголь. Под кожу морфий. На живот горячие припарки. Избегать жирных веществ и кислот
	Мышьяк (его соединения, швейнфуртская зелень и др.)	Внутрь—повторно через каждые 5 мин. чайными ложками противоядие от мышьяка (Antidotum Arsenici); жженая магнезия с водой (90,0: 200,0) по столовой ложке повторно через 15 минут. Промывать повторно желудок и кишки 1000,0 воды с 20,0 жженой магнезии. Под кожу — кофеин, камфора. На живот — горячие припарки. При судорогах растирать конечности; теплые ванны
	Окись углерода	См. угарный газ
	Светильный газ	См. угарный газ
	Сероводород (клоачный газ)	Чистый воздух; искусственное дыхание; вдыхание кислорода. Холодные обливания, раздражение кожи. Под кожу—кофеин, камфора.

[1] Выписка из таблицы противоядий и пособий при отравлениях. Приложение VI к Госуд. Фармакопее, VII издание, исправленный дополнительный тираж, Гос. мед. издат., Москва—Ленинград, 1934 г.

Яды	Противоядия
Сероуглерод	Обильное кровопускание с последующим вливанием физиологического раствора Чистый воздух, искусственное дыхание, вдыхание кислорода. Холодные обливания; раздражение кожи. Под кожу — кофеин, камфора. Если сероуглерод принять внутрь, то, кроме того, промыть желудок; под кожу — апоморфин как рвотное
Сивушное масло	См. спирт
Синильная кислота (вода горьких миндалей, цианистый калий)	Промыть желудок 0,04% раствором марганцево-калиевой соли или 1% раствором перекиси водорода. Рвотное (лучше апоморфин). Внутрь—0,4% раствор марганцево-калиевой соли чайными ложками, раствор соды. Под кожу — кофеин, камфора. Вдыхание кислорода, искусственное дыхание. Кровопускание с последующим вливанием в вену физиологического раствора. Теплые ванны с холодными обливаниями
Спирт (алкоголь винный, амиловый, древесный, сивушное масло и т. д.)	Чистый воздух. Промыть желудок и кишки. Внутрь—крепкий кофе, 3—5 капель нашатырного спирта с водой, повторно. Под кожу—кофеин, камфора, стрихнин. Вдыхать нашатырный спирт. Холодные обливания головы. Согревание тела
Стрихнин (его соли и препараты рвотного ореха Nux vomica)	Рвотное (лучше апоморфин). Промыть желудок. Внутрь—танин, уголь; большие дозы (2,0—5,0) хлоралгидрата внутрь или в слизистой клизме в кишечник; обильное питье углекислых вод. При судорогах вдыхание хлороформа; искусственное дыхание и вдыхание кислорода. Противопоказано: внутрь — кислоты, снаружи — раздражения
Угарный газ (угар, окись углерода, светильный газ)	Чистый воздух. Искусственное дыхание. Вдыхание кислорода. Лед на голову. Обтирание тела уксусом. Нюхать нашатырный спирт. Внутрь—кофе, вино. Под кожу—кофеин, камфора. Внутривенно — физиологический раствор
Угольная кислота	См. газы вредные
Укусы насекомых	Холодные примочки, примочки с нашатырным спиртом. Внутрь—спирт (70°), гофманские капли, камфора
Формалин	Внутрь — столовыми ложками 15% раствор уксусноаммониевой соли; белковая вода. Промыть желудок
Фосген	См. газы вредные
Фосфор	Промыть желудок 0,04% раствором марганцево-калиевой соли. Внутрь—2% раствор серно-медной соли по столовой ложке через 15 мин. повторно; озонированное терпентинное масло по 5 капель в слизистом отваре несколько раз в день; слизистые отвары; щелочные воды; слабительные соли. Противопоказаны: касторовое масло и другие жиры, молоко и яйца

Немедленно пригласить врача

Продолжение

	Яды	Противоядия
Немедленно пригласить врача	Французская зелень	См. мышьяк
	Хлор (хлорная вода, белильная известь)	При отравлении препаратами хлора, принятыми внутрь: промыть желудок 0,5% раствором серноватистонатриевой соли и после того водой. Внутрь — 5—15 капель нашатырного спирта с водой; белковая вода, раствор соды; молоко. Рвотное При отравлении вдыханием газа: чистый воздух; вдыхать теплые водяные пары с примесью нашатырного спирта
	Цианистый калий	См. синильная кислота
	Чилибуха (Nux vomica)	См. стрихнин
	Щелочи едкие	Противопоказаны: введение желудочного зонда и рвотные. Внутрь — 1% раствор кислоты — лимонной, виннокаменной, уксусной или соляной; слизистое питье с прибавлением этих же кислот; молоко; белковая вода; маслянные эмульсии, лед кусочками. При наружных ожогах щелочами—примочки с 5% раствором вышеназванных кислот или ванны из подкисленной воды.

УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ

Александрийская крыса 425
Амбарная моль 112
Амбарная огневка южная 100
Амбарный долгоносик 82

Бабочки 99
Болезни клещей грибные 38
Булавоусый малый хрущак 67
Бурый хлебный клещ 40

Волосатые клещи 38
Волосатый домовый клещ 39
Волосатый клещ Майкеля 40
Волосатый обыкновенный клещ 38
Волосатый сливовый клещ 39
Волосатый трупный клещ 39
Волосатый украшенный клещ 39
Вошь книжная 54
Вошь пыльная 54

Гладкие малые хрущаки 72
Гладкий клещ 41
Гнилостные клещи 37
Гороховая зерновка 78
Грибные болезни клещей 38

Длинноногий хищный клещ 36
Долгоносики, или слоники 82
Долгоносик амбарный 82
Долгоносик рисовый 94
Домовая мышь 435
Домовый волосатый клещ 39
Домовый паук 10
Древоточцы 55

Европейский пасюк 426
Египетская крыса 425

Жесткокрылые, или жуки 55
Жуки, или жесткокрылые 55

Забайкальский пасюк 427
Зерновая моль 110
Зерновая огневка 102
Зерновая совка 115
Зерновки 77
Зерновка гороховая 78
Зерновка красноногая 81
Зерновка соевая 81
Зерновка чечевичная 77
Зерновой точильщик 55

Индийская крыса 425

Какаовая огневка 102
Картофельный клещ 42
Клещ волосатый домовый 39
Клещ волосатый Майкеля 40
Клещ волосатый обыкновенный 38
Клещ волосатый сливовый 39
Клещ волосатый трупный 39
Клещ волосатый украшенный 39
Клещ гладкий 41
Клещ картофельный 42
Клещ коллекционный 42
Клещ корневой 42
Клещ мандариновый 27
Клещ мучной 43
Клещ пузатый 31
Клещ Родионова 48
Клещ сухофруктовый 41
Клещ сырный 47
Клещ темноногий 47
Клещ удлиненный 46
Клещ удлиненный обыкновенный 46
Клещ хищный длинноногий 36
Клещ хищный обыкновенный 34
Клещ хищный прожорливый 36
Клещ хлебный бурый 40
Клещи 10
Клещи волосатые 38
Клещи гнилостные 37
Клещи мучные 43
Клещи навозные 29
Клещи тонконогие 31
Клещи хищные 34
Клещи хлебные 37
Книжная вошь 54
Козявка мавританская 62
Коллекционный клещ 42
Корневой клещ 42
Короткоусый рыжий мукоед 64
Красноногая зерновка 81
Крыса александрийская 425

Крыса египетская 425
Крыса индийская 425
Крыса рыжая 425
Крыса серая 426
Крыса черная 423
Крысы 423

Ложнопауки 10
Ложноскорпионы 9

Мавританская козявка 62
Малые хрущаки 67
Малые хрущаки гладкие 72
Малый хрущак 70
Малый хрущак булавоусый 67
Мандариновый клещ 27
Мельничная огневка 103
Млекопитающие 423
Моли 112
Моль амбарная 112
Моль зерновая 110
Моль хлебная 114
Мукоед рыжий 65
Мукоед суринамский 63
Мукоеды 63
Мучная огневка 108
Мучной клещ 43
Мучной хрущак 74
Мучной хрущак темный 76
Мучные клещи 43
Мыши 435
Мышь домовая 435
Мышь полевая 436

Навозные клещи 29
Насекомые 49
Насекомые низшие 51
Насекомые с неполным превращением 53
Насекомые с полным превращением 54
Ногохвостки 51

Общественная полевка 439
Обыкновенная полевка 437
Обыкновенная чешуйница 52
Обыкновенный удлиненный клещ 46
Обыкновенный хищный клещ 34
Огневка амбарная южная 100
Огневка зерновая 102
Огневка какаовая 102
Огневка мельничная 103
Огневка мучная 108
Огневки 100

Пасюк 426
Пасюк европейский 426
Пасюк забайкальский 427
Паук домовый 10
Пауки 10
Паукообразные 9
Плоскотелки 63
Плоскотелки, щитовидки 62
Подуры 51
Подуры чешуйчатые 51
Полевая мышь 436
Полевка общественная 439
Полевка обыкновенная 437
Полевки 437
Притворяшка-вор точильщик 59
Прожорливый хищный клещ 36
Пузатый клещ 31
Пыльная вошь 54

Рисовый долгоносик 94
Рогатый хрущак 66
Рыжая крыса 425
Рыжие мукоеды 64,
Рыжий мукоед 65
Рыжий мукоед коротконосый 64

Сеноеды 53
Серая крыса 426
Сливовый волосатый клещ 39
Слоники, или долгоносики 82
Смоляно-бурый хрущак 73
Совка зерновая 115
Совки 115
Соевая зерновка 81
Суринамский мукоед 63
Сухофруктовый клещ 41
Сырный клещ 47

Темноногий клещ 47
Темный мучной хрущак 76
Тонконогие клещи 31
Точильщик зерновой 55
Точильщик притворяшка-вор 59
Точильщик хлебный 57
Точильщик шелковистый 60
Точильщики, или притворяшки 57
Трупный волосатый клещ 39
Туляремия 433
Туркестанская крыса 425

Удлиненный клещ 46
Удлиненный обыкновенный клещ 46
Украшенный волосатый клещ 39

Хищные клещи 34
Хищный клещ длинноногий 36
Хищный клещ обыкновенный 34
Хищный клещ прожорливый 36
Хлебная моль 114
Хлебные клещи 37
Хлебный клещ бурый 40
Хлебный точильщик 57
Хрущак малый 70
Хрущак малый булавоусый 67
Хрущак мучной 74
Хрущак мучной темный 76

Хрущак рогатый 66
Хрущак смолянно-бурый 73
Хрущаки 66

Черная крыса 423
Чернотелки 66
Чечевичная зерновка 77
Чешуекрылые, или бабочки 99
Чешуйница обыкновенная 52
Чешуйницы 52
Чешуйчатые подуры 51
Чума 431

Шелковистый точильщик 60

Щетинкохвостые 52
Щитовидки, плоскотелки 62

Южная амбарная огневка 100

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ

Acanthoscelides (Bruchidius) obtectus Say **81**
Acarina 9, **10**,
Acarofenax tribolii Newst et Duv. **31**, 68, 69, 73
Acetoglyphus saxoniensis Oudms 42
Acrostalagmus cinnabarinus 38,
Adelina 68
Aleuroglyphus ovatus Troup 11, 20, **47**
Alphitobius 71
Alphitobius ovatus Hbst. 74
Alphitobius piceus Ol. **73**
Ametabola **51**
Anobiidae **57**
Anobium (Sitodrepa, Stegobium) panicea L. **57**
Anoetus rostrosseratus Megn. 42
Antonomus grandis 33
Apanteles ephestiae Baker 107
Aphorura ambulans L. **51**,
Aplastamorpha Wandinei Tuker 99
Apodemus agrarius L. **436**
Arachnoidea **9**,
Araneina **10**,
Asopia (Pyralis) farinalis L. **108**
Aspergillus 38
Aspergillus flavus 38
Aspergillus fumigatus 38
Aspergillus nigricans 38

Bacillus Danysz 481
Bacillus enteriditis Gärtneri 433
Bacillus mesentericus 24,
Bacillus thuringiensis Berliner 107
Bacillus tiphi murium 480
Bacillus tiphi spermophilorum Mereshkowsky 480
Blomia 11,
Bostrychidae **55**
Braconidae 92
Bruchabius laticeps Ashm. 99
Bruchidae **77**
Bruchidius (Acanthoscelides) obtectus Say. **81**
Bruchus 99
Bruchus lentis Frol. **77**
Bruchus (Laria) pisorum L. **78**,
Bruchus rufimanus Boh. **81**
Caecillidae **54**
Caenocorse (Palorus) **73**
Caenocorse (Palorus) depressus F. 72, **73**
Caenocorse (Palorus) ratzeburgi Wism. 31, 69, **72**, 73
Caenocorse (Palorus) subdepressus Wolle. **72**, 73
Calandra 99
Calandra granaria L. **82**
Calandra oryzae L. 94
Caloglyphus rodionovi A. Zachv. 11, 20, 21, 25, 27, 38, **48**,
Carpoglyphus **41**
Carpoglyphus lactis L. **41**
Carpoglyphus passularum Hrg. 41
Cechalonomia 99
Cerocephala conigera Westsw. 92
Cerocephala formiciformis (elegans) Westw. 92
Chalcididae 92, 112
Cheletomorpha venustissima Koch. 11, 34, **36**
Chelifer cancroides L. 10,
Chelifer granulatus Koch. 10,
Chelifer nodosus Schrnk. 10,
Chelifer panceri C. L. Koch 10,
Cheyletidae 11, **34**,
Cheyletus 16, 38,
Cheyletus carnifex A. Z. 11, 34, **36**,
Cheyletus eruditus Schrnk. 11, **34**,
Chortoglyphus **41**
Chortoglyphus arcuatus Tr. 11, 20, **41**
Chortoglyphus gracilipes B. 28,
Chremylus (Panecerus) rubiginosus 92, 107
Coleoptera **55**
Collembola **51**
Copeognatha **53**
Ctenoglyphus canestrinii Arm. 41
Ctenoglyphus palmifer F. et R. 41
Ctenoglyphus plumifer Koch. 41
Cucujidae **63**
Curculionidae **82**

Dibrachys sp. **92**

Earias insulana **33**
Entomobriidae **52**
Entomobrya Roud. **52**

Ephestia elutella Hb. 102
Ephestia Kühniella Zeller 103, 107

Ferminia fusca Ouds. 10, 40
Folsomia fimetaria L. 52

Glyciphagus 30, 37, 38
Glyciphagus cadaverum Schrk. 11, 38, 39,
Glyciphagus destructor Schrk. 10, 12, 20, 28, 38,
Glyciphagus destructor Schrk. sbsp. mixtus A. Zachv. 10, 38,
Glyciphagus domesticus Deg. 10, 38, 39
Glyciphagus michaeli Oudms. 10, 38, 40
Glyciphagus ornatus Kramer 10, 38, 39
Gnathocerus cornutus Fabr. 31, 66, 69, 71

Habrabracon brevicornis Wes. 106
Habrabracon sp. 102, 103
Habracytus cerealella Newp. 112
Hadena (Trachea) basilinea F. 115
Hemimetabola 53
Histiogaster 42
Histiogaster entomophaga Lab. 42
Holometabola 54
Hymenoptera 69
Hypoaspis arcuatus Koch. 30,
Hypoaspis marginatus Koch. 30,
Hypoaspis stabularis Koch. 30,
Hypopus 12,

Insecta 9, 49,
Isaria densa 75
Isotoma Bourl. 52

Lachesilla pedicularia L. 54
Laelaptidae 29,
Laemophloeus ferrugineus Steph. 64
Laemophloeus testaceus F. 65
Laria (Bruchus) pisorum L. 78
Laria rufimana Boh. 81
Lariophagus distinguendus Forst. 59, 92, 93, 99
Lariophagus puncticollis Möll. 99
Lariophagus utibilis Tuck. 99
Latheticus oryzae 31, 69
Lepidoptera 99
Lepisma saccharina L. 52
Lepismatidae 52
Liposcellidae 54
Liposcellis corrodens Heym. 54
Liposcellis divinatorius Müll. 54

Mammalia 9, 423
Meraporus reguistetus Tuck. 92
Meraporus utibilis Tuck. 92
Meraporus vandinei Tuck 92
Mesostenus gracilis Cr. 107
Microtinae 423, 437
Microtus 437
Microtus arvalis Pall. 437
Microtus socialis P. 439
Monieziella entomophaga Lab. 11, 42
Murinae 423
Mus 435
Mus agrarius L. 436
Mus musculus L. 435

Nemeritis canescens Grav. 102, 103, 106—108,
Niptus hololeucus Fald. 60
Noctuidae 115

Omargus columbiana Asch. 107
Omargus frumentarius Rond. 106
Omargus litareus Thoms 107
Opiliones... 10,
Orchesella Templ. 52
Oryzaephilus (Silvanus) surinamensis L. 63, 92
Ostomatidae 62

Palorus 71
Palorus (Caenocorse) depressus F. 72, 73
Palorus (Caenocorse) ratzeburgi Wism. 31, 69, 72, 73
Palorus (Caenocorse) subdepressus Woll. 72, 73
Parasitidae 11, 29,
Parasitus coleoptrarum L. 30,
Parasitus crassipes L. 30,
Pediculoides ventricosus Newport. 9, 11, 31, 69, 92, 99, 112
Pencillium glaucum 38
Platiedra gossipiella 33
Plodia interpunctella Hb. 100
Poduridae 51
Pseudoscorpiones 9,
Pteromalus calandrae Now. 92
Pteromalus oryzae Cam. 92
Pteromalus sp. 112
Pteromalus tritici Gonreau 92
Ptinus fur L. 59
Pyralidae 100
Pyralis (Asopia) farinalis L. 108

Rattus 423
Rattus norvegicus Erxl. 426
Rattus norvegicus caraco 427
Rattus norvegicus norvegicus 426
Rattus rattus L. 423
Rattus rattus alexandrinus 424, 425
Rattus rattus rufescens Gray 424, 425
Rattus rattus rattus 424
Rattus turkestanicus Satunin 425
Rhabdepieris zeae Turn., Watrst. 69, 99
Rhizoglyphus 27, 42,
Rhizoglyphus echinopus F. et R. 11, 42

Rhizoglyphus hyacinthy Dalgetty 11, 24.
Rhizopertha dominica F. 55
Rhizophagus 70
Rhizopus nigricans 38
Rodentia 423
Ruzinia rhizoglyphoides Zachv. 11,

Sclerodermus immigrans Bridwell 69
Silvanus (Oryzaephilus) surinamensis L. 63, 92
Simlicidentata 423
Sitodrepa 99
Sitodrepa (Anobium, Stegobium) panicea L. 57
Sitotroga cerealella Ol. 110
Sodoku 434
Spatius clavator 59
Spir. Duttoni 434
Spir. icterohaemorrhagica 433
Spir. hebdomadis 434
Spir. morsus muris.... 434

Tarsonemidae 11, 31,
Tarsonemus minusculus Oudm. 31
Tenebrionidae 66
Tenebrio molitor L. 73, 74, 76
Tenebrio obscurus F. 76
Tenebrioides mauritanica L. 62, 69
Tegenaria domestica Cl. 10,
Theria 9, 423
Thysanura 52
Tideus crosceus Ouds 27
Tinea granella L. 112
Tinea missella Zell. 114
Tineidae 112
Tomocerus Nic. 52
Tortricidae 110
Trachea (Hadena) basilinea F. 115
Trichotarsus osmiae Duf. 37,
Tribolium 31, 68, 69, 70, 72
Tribolium castaneum 31, 67, 68, 69, 70, 72
Tribolium confusum Duv. 31, 68, 69, 70
Trichina spiralis 434
Trogiidae 54
Trogium pulsatorium L. 54
Tularemia 433
Tyroglyphidae 11, 37
Tyroglyphus 37, 38
Tyroglyphus farinae L. 11, 12, 20, 21, 37, 43
Tyroglyphus longior Gr. 46
Tyroglyphus mycophagus 28, 75
Tyroglyphus siro L. 46
Tyrolychus casei Oudm 11, 46, 47,
Tyrophagus noxius A. Zachv. 11, 20, 21, 46,
Tyrophagus putrescentiae Oudms 46

Uropoda marginata C. L. Koch. 30,
Uropodidae 29
Uroseius acuminatus C. Koch. 30,

Xylocoris eursitans Fallen 70

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3
О санитарном и экономическом значении вредителей зернопродуктов 4

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

КЛЕЩИ И НАСЕКОМЫЕ, ВРЕДЯЩИЕ ЗАПАСАМ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

Положение вредителей зерна и зернопродуктов среди вредителей сельскохозяйственных растений и лесных насаждений 9
1-й класс. **Паукообразные** (Arachnoidea) 9
1-й отряд. *Клещи* (Acarina) 10
Семейства: Parasitidae, Laelaptidae, Uropodidae.—Навозные клещи 29
Семейство Tarsonemidae.—Тонконогие клещи 31
Пузатый клещ (Pediculoides ventricosus Newport) 31
Семейство Cheyletidae.—Хищные клещи 34
Хищный клещ обыкновенный (Cheyletus eruditus Schrnk.) . . 34
Хищный клещ длинноногий (Cheletomorpha venustissima Newp.) 35
Хищный клещ прожорливый (Cheyletus carnifex A. Zachw.) . 36
Семейство Tyroglyphidae. — Хлебные (гнилостные) клещи . . . 37
Род Glyciphagus — волосатые клещи 38
Волосатый обыкновенный клещ (Glyciphagus destructor Schrnk.) 38
Волосатый трупный клещ (Glyciphagus cadaverum Schrnk) . 39
Волосатый украшенный клещ (Glyciphagus ornatus Kramer) . 39
Волосатый домовый клещ (Glyciphagus domesticus Deg.) . 39
Волосатый клещ Майкеля (Glyciphagus michaeli Ouds.) . . 40
Бурый хлебный клещ (Ferminia fusca Ouds.) 40
Род Chortoglyphus 41
Гладкий клещ (Chortoglyphus arcuatus Sr.) 41
Род Carpoglyphus 41
Сухофруктовый клещ [Carpoglyphus lactis L. (=passularum Hrg.)] 41
Род Histiogaster 42
Коллекционный клещ [Histiogaster (Moniziella) entomophagus Laboulb.] 42
Род Rhizoglyphus 42
Картофельный (или корневой) клещ (Rhizoglyphus echinopus F. et K.) 42
Мучные клещи 43
Мучной клещ (Tyroglyphus farinae L.) 43
Удлиненный клещ (Tyrophagus noxius A. Zachv.) 46
Обыкновенный удлиненный клещ (Tyroglyphus longior Gerv.) . 46
Темноногий клещ (Aleuroglyphus ovatus Troup.) 47
Сырный клещ [Tyrolichus casei Ouds. (siro L.)] 47
Клещ Родионова (Galoglyphus rodionowi A. Zachv.) 48
2-й класс. **Насекомые** (Insecta) 49
Подкласс А. *Низшие насекомые* (Ametabola) 51
1-й отряд. *Ногохвостки* (Collembola) 51
Семейство Entomobriidae 52
Folsomia fimetaria L. (Isotoma fimetaria) 52
2-й отряд. *Щетинкохвостые* (Thysanura) 52
Семейство *Чешуйницы* (Lepismatidae) 52
Обыкновенная чешуйница (Lepisma saccharina L.) 52
Подкласс В. *Насекомые с неполным превращением* (Hemimetabola) 53
1-й отряд. *Сеноеды* (Copeognatha) 53
Семейство Trogiidae 54
«Пыльная вошь» (Trogium pulsatorium L.) 54
Семейство Caeciliidae 54
Lachesilla pedicularia L. 54

Семейство Liposcelliidae 54
«Книжная вошь» (Liposcellis divinatorius Müll.) 54
Подкласс С. *Насекомые с полным превращением* (Holometabola). 54
1-й отряд. *Жуки, или жесткокрылые* (Coleoptera) 55
Семейство Древоточцы (Bostrychidae) 55
Зерновой точильщик, (Rhizopertha dominica F.) 55
Семейство Точильщики, или притворяшки (Anobiidae) 57
Хлебный точильщик [Sitodrepa (Anobium, Stegobium) paniсea L.] 57
Точильщик — «притворяшка-вор» (Ptinus fur L.) 59
Шелковистый точильщик (Niptus hololeucus Fald.) 60
Семейство Щитовидки, плоскотелки (Ostomatidae). 62
Мавританская козявка (Tenebrioides mauritanica L.) 62
Семейство Плоскотелки (Cucujidae) 63
Суринамский мукоед [Oryzaephilus (Silvanus) surinamensis L.] 63
Короткоусый рыжий мукоед (Laemophloeus ferrugineus Steph.) 64
Рыжий мукоед (Laemophloeus testaceus F.) 65
Семейство Чернотелки (Tenebrionidae). 66
Рогатый хрущак (Gnathocerus cornutus Fabr.) 66
Булавоусый малый хрущак (Tribolium castaneum Hrbst) . . 67
Малый хрущак (Tribolium confusum Duv.) 70
Гладкие малые хрущаки [Caenocorse (Palorus) depressus F., Caenocorse (Palorus) ratzeburgi Wism., Caenocorse (Palorus) subdepressus Wolle] 72
Смоляно-бурый хрущак (Alphitobius piceus Ol.) 73
Мучной хрущак (Tenebrio molitor L.) 74
Темный мучной хрущак (Tenebrio obscurus F.) 76
Семейство Зерновки (Bruchidae) 77
Чечевичная зерновка (Bruchus lentis Fröl.) 77
Гороховая зерновка [Bruchus (Laria) pisorum L.] 78
Красноногая зерновка (Bruchus rufimanus Boh.) 81
Соевая зерновка [Bruchidius (Acanthoscelides) obtectus Say.]. 81
Семейство Долгоносики, или слоники (Curculionidae) 82
Амбарный долгоносик (Calandra granaria L.) 82
Рисовый долгоносик (Calandra oryzae L.) 94
2-й отряд. *Чешуекрылые, или бабочки* (Lepidoptera) 99
Семейство Огневки (Pyralidae) 100
Южная амбарная огневка (Plodia interpunctella Hb.) 100
Зерновая (какаовая) огневка (Ephestia elutella Hb.) 102
Мельничная огневка (Ephestia kühniella Zeller.) 103
Мучная огневка [Pyralis (Asopia) farinalis L.)] 108
Семейство Tortricidae 110
Зерновая моль (Sitotroga cerealella Ol.) 110
Семейство Моли (Tineidae) 112
Амбарная моль (Tinea granella L.) 112
Хлебная моль (Tinea misella Zell.) 114
Семейство Совки (Noctuidae) 115
Зерновая совка [Hadena (Trachea) basilinea F. I.) 115
Таблицы для определения главнейших насекомых, вредящих зернопродуктам, по их повреждениям, личинкам и гусеницам 117
Пользование таблицами 117
1. Таблица для определения насекомых, вредящих зернопродуктам, по повреждениям 117
2. Таблица для определения жуков 119
3. Таблица для определения бабочек 122
4. Таблица для определения личинок жуков 123
5. Таблица для определения гусениц бабочек 125
Обследование зерна, зернохранилищ, мельниц и тары на зараженность их вредителями 127
1. Обследование зернохранилищ и мельниц 128

2. Обследование зерна, круп и муки 129
Взятие пробы с возов 129
Взятие пробы зерна из насыпи 129
Взятие пробы зерна в таре 130
Составление средней пробы 130
3. Обследование мешковой тары 130
4. Анализ проб, взятых при обследовании 131
Анализ проб зерна 133
Степени зараженности зерна 134
Анализ скрытой зараженности зерна (по заложенным в него яичкам долгоносиков). 134
Анализ скрытой зараженности гороха личинками гороховой зерновки 136
Анализ проб муки 137
Анализ скрытой зараженности муки 138
Анализ проб смета и просыпи 139
Степени зараженности помещений, тары и других объектов . . 140
Меры борьбы предупредительные 141
1. Очистка зерна на зерноочистительных машинах 142
2. Сушка и охлаждение зерна 149
3. Зернохранилища 163
4. Содержание зернохранилищ и мельниц в чистоте 168
5. Очистка токов, с.-х. машин и средств транспорта 174
6. Влажная дезинсекция зернохранилищ 175
Вещества, применяемые для влажной дезинсекции 175
Едкий натр и едкое кали 176
Известь воздушная 180
Минерально-масляный концентрат 181
Аппаратура, применяемая при влажной дезинсекции 181
Автомакс «Тремасса» 182
Проверка исправности аппарата 183
Запасные части опрыскивателя «Автомакс» 184
Опрыскиватель «Помон» 188
Запасные части опрыскивателя «Помон» 190
Опрыскиватель «Эконом» 193
Опрыскиватель «Пионер» 194
Запасные части опрыскивателя «Пионер» 199
Наконечники 206
Обработка зернохранилищ известково-керосиновой эмульсией 208
Обработка зернохранилищ раствором едкого натра (каустической соды) 209
Обработка зернохранилищ эмульсией минерально-масляных концентратов 209
7. Обработка перегретым паром 210
Обработка зернохранилищ 212
Обработка порожних товарных вагонов 213
Меры борьбы истребительные 215
1. Отравляющие вещества, применяемые при газовых дезинсекциях 216
Сернистый ангидрид (SO_2) 216
Сероуглерод (CS_2) 217
Сероуглеродные фракции 220
Правила работ по окуриванию помещений и зернопродуктов сероуглеродом 221
Четыреххлористый углерод (CCl_4) 224
Хлорпикрин (CCl_3NO_2) 225
Раствор хлорпикрина в керосине — «кергаз» 238
Синильная кислота (HCN) 238
Цианлав 248
Циклоны 249
Окись этилена (CH_2OCH_2) 253
Углекислый газ (CO_2) 257

Карбоксид ($CH_2OCH_2+CO_2$) 258
β-Дихлорэтан ($CH_2Cl—CH_2Cl$) 265
Сероводород (H_2S) 268
Нафталин ($C_{10}H_8$) 272
Мел природный ($CaCO_3$) 274
Вивианит 276
2. Приборы, аппараты и сооружения, применяемые при дезинсекции 279
Трубы-зонды системы ВНИИЗ 279
Дезинсекционные камеры 283
Передвижные камеры 283
Стационарные камеры 290
3. Общие правила газовой дезинсекции 323
4. Дезинсекция зернохранилищ 324
Общая подготовка к дезинсекции 324
Дезинсекция сернистым ангидридом 327
Дезинсекция жидким сернистым газом 327
Дезинсекция сероуглеродом 328
Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом 330
Дезинсекция хлорпикрином 330
Влажно-газовая обработка зернохранилищ раствором хлорпикрина в керосине (кергазом) 332
Дезинсекция цианистым водородом 333
Дезинсекция зернохранилищ перегретым паром 336
Дезинсекция товарных вагонов перегретым паром 337
5. Газовая дезинсекция подполий зернохранилищ 338
Дезинсекция сероуглеродом 338
Дезинсекция хлорпикрином 340
6. Газовая дезинсекция мельниц 340
Общая подготовка мельниц к дезинсекции 341
Дезинсекция цианистым водородом, ... 342
Влажный (кадочный) способ дезинсекции 342
Сухой способ дезинсекции (цианплавом) 343
Дезинсекция хлорпикрином 346
Дезинсекция сероуглеродом 349
Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом 349
Газовая дезинсекция зерна 349
7. Газовая дезинсекция зерна в помещениях 350
Дезинсекция сероуглеродом 350
Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом 351
Дезинсекция хлорпикрином 351
Дезинсекция сероводородом 352
8. Дезинсекция зерна в силосах 353
Дезинсекция хлорпикрином 354
Дезинсекция сероводородом 359
9. Дезинсекция зерна с помощью труб-зондов 362
Дезинсекция хлорпикрином 362
Дезинсекция сероуглеродом 367
Дезинсекция дихлорэтаном 368
10. Дезинсекция зерна под брезентами 369
Дезинсекция сероуглеродом 369
Дезинсекция хлорпикрином 371
Дезинсекция сероводородом 371
11. Дезинсекция зерна в вагонах 372
12. Дезинсекция зерна порошкообразными веществами 374
13. Дезинсекция тары в помещениях 377
Дезинсекция сероуглеродом 378
Дезинсекция смесью сероуглерода с четыреххлористым углеродом 379
Дезинсекция хлорпикрином 379
14. Дезинсекция тары под брезентом сероуглеродом и хлорпикрином 379

Дозировки и расход веществ, применяемых для дезинсекции зернохранилищ, зернопродуктов, мягкой тары 380
Примечания к дозировкам 383
Дегазация 385
Факторы, способствующие адсорбции газов 388
1. Средства дегазации 388
Физические средства дегазации 392
Химические средства дегазации 393
2. Техника дегазации 394
Дегазация помещений 399
Дегазация подполий 400
Дегазация тары 401
Дегазация зерна 405
3. Определение полноты дегазации 405
Определение хлорпикрина 411
Определение синильной кислоты 412
Определение дихлорэтана 413
Определение окиси этилена 414
Термическая дезинсекция зерна 414
О применении токов ультравысокой частоты для дезинсекции зерна . 417

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

МЫШЕВИДНЫЕ ГРЫЗУНЫ, ВРЕДЯЩИЕ ЗАПАСАМ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

Общая характеристика мышевидных грызунов 423
1. Подсемейство мышиных (крысы, мыши — Murinae) 423
Крысы (Rattus) 423
Черная крыса (Rattus rattus L.) 423
Египетская (александрийская) крыса (Rattus rattus L. var. alexandrinus Geofroy) 425
Индийская (рыжая) крыса (Rattus rattus L. var. rufescens Gray) 425
Туркестанская крыса (Rattus turkestanicus Satunin) 425
Серая крыса, пасюк (Rattus norvegicus Erxl.) 426
Мыши (Mus) 435
Домовая мышь (Mus musculus L.) 435
Полевая мышь [Mus (Apodemus) agrarius L.] 436
2. Подсемейство Полевки (Microtinae) 437
Полевки (Microtus) 437
Полевка обыкновенная (Microtus arvalis Pall.) 437
Полевка общественная (Microtus socialis P.) 439
Обследование помещений на зараженность их грызунами 441
Меры борьбы 443
Меры борьбы предупредительные 443
Меры борьбы истребительные (дератизация) 446
1. Химический метод борьбы 447
Ядовитые вещества, применяемые в борьбе с грызунами 447
Сернистый ангидрид (SO_2) 448
Хлорпикрин (CCl_3NO_2) 448
Синильная кислота (HCN) 449
Мышьяковистый ангидрид (As_2O_3) 449
Мышьяковистокислый натр (Na_2HAsO_3) 450
Углекислый барий ($BaCO_3$) 451
Фосфор (P) 453
Морской лук [Urginea (Scilla) maritima] 454
Стрихнин ($C_{21}H_{22}N_2O_2$) 457
2. Истребление грызунов газовыми средствами 458
3. Истребление грызунов отравленными приманками 460

Приготовление отравленных приманок, выбор и применение их . 462
Раскладка отравленных приманок 466
Рецепты отравленных приманок 468
4. Дозировки и расход ядов и приманок для дератизации 470
Примечания к дозировкам 471
5. Физический метод борьбы 471
6. Причины неудовлетворительных результатов при борьбе с грызунами 479
7. Биологический метод борьбы 480
Бактериологические средства борьбы 480
Бациллы проф. Мережковского (B. typhi spermophilorum Mereshkowsky) 481
Бациллы Данича (B. Danysz) 482
Естественные враги грызунов 486

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЗАПАСОВ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

1. Хранение, перевозка и учет ОВ и тары. 488
Хранилища для ОВ 488
Правила хранения ОВ на складах 489
Правила хранения ОВ на производстве 493
Правила хранения тары 494
Правила приемки и отпуска ОВ 495
Правила перевозки ОВ 495
Учет ОВ 496
Основные меры безопасности в местах хранения ОВ 497
Основные меры безопасности при перевозке, разгрузке и отпуске ОВ 497
2. Организация безопасности при дезинсекции 498
Меры общественной безопасности 500
Меры личной безопасности 502
Средства индивидуальной защиты и нормы снабжения ими . . 503
Очки, респираторы, их устройство и применение 504
Нормы спецодежды, предохранительных приспособлений и прозодежды для работников сельского хозяйства 515
3. Организация безопасности при дератизации 519
4. Меры безопасности при приготовлении приманок 520
5. Оказание помощи при отравлениях 522
Признаки отравления и оказание первой помощи на работах по дезинсекции 522
Признаки отравления ОВ, применяемыми для дератизации, и оказание первой помощи при отравлениях 526
Способы выполнения искусственного дыхания. 528
Противоядия и пособия при отравлениях ОВ 531
Указатель русских и латинских названий 534

Редактор *Б. Кривошлык.* Техн. редактор *И. Соболев.*
Корректор *Е. Янковская.*

Тираж 10 000 экз. 34 печ. листа. У. а. л. 41,63. В 1 печ. листе 48 800 тип. знаков. Формат бумаги 60×92/16. Сдано в набор 23/XII 1937 г. Подписано к печати 3/IV—21/IV 1938 г. Уполномоч. Главлита № Б-36497. Сельхозгиз № 5917. Инд. 24-В. Бумага Камского бум. комбината.
Цена книги 5 р. 85 к., перепл. 1 р. 50 к. Зак. № 5031.

1-я Образцовая тип. Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Валовая, 28.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА УзГС-ХИ

7р.85к.