

ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ

ВЕТЕРИНАРНАЯ
МЕДИЦИНА



ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ

ВЕТЕРИНАРНАЯ
МЕДИЦИНА



ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ

РЕЦЕНЗИИ

Рубин-ветеринария объединила малые рубины
интернет-России и ветеринарии
на территории и области интернета и ветеринарии
и интернет-ветеринарии
для создания малых рубин-интернет,
объединяющих ветеринарию
11701 — Интернет



САИТ-ПЕШЕРЫ - МОСКВА - ВАСИЛИЙ - 2011

В 29 Ветеринарный санитар: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 368 с.: ил. (+ вклейка, 8 с.) — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-1071-2

В учебном пособии изложены ветеринарно-санитарные мероприятия, проводимые на различных объектах животноводства, придревственных по переработке животноводческой продукции, заготовке, хранению и транспортировке сырья животного происхождения. Рассмотрены современные средства и методы дезинфекции, дезинсекции, дератизации и дезодорации различных объектов с учетом технологии их производства. Описаны организация и техника проведения ветеринарно-санитарных работ. Рассмотрены вопросы техники безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий.

Для лучшего усвоения материала часть данных представлена в таблично-графическом изложении; иллюстрации приложены на отдельный цветной вклейка. Для закрепления полученных знаний в конце статьи даны ключевые контрольные вопросы и задания.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Товароведение и экспертиза товаров» факультетов повышения квалификации, практических ветеринарных врачей, зооинженеров и товароведов-экспертов.

ББК 48.1я73

Коллектив авторов:

**А. А. СИДОРЧУК, Л. Д. КРУТЯКИНКА,
Н. И. ПОНИС, А. А. ГЛУШКОВА, С. В. НАСЕНКО**

Рецензенты:

З. Я. МЕНЬШИКОВА — доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарнологии ФГОУ ВПО МГАВМ им. К. И. Скрябина;
Ю. Н. БОЧКИН — доктор ветеринарных наук, заведующий ветеринарным кафедрой РГАУ, ил. авторитетной по изучению кормовой НИИ ВАСГТИ.

Оформил Л. А. АРНДТ

**Одобрено Замком РФ об авторских правах.
Воспроизведение этой книги для любой ее части
запрещается без письменного разрешения издателя.
Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.**

© Издательство «Лань», 2011

© Коллектив авторов, 2011

© Издательство «Лань»,

художественное оформление, 2011

К

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в результате изменившихся хозяйственно-экономических, природно-географических и экологических условий, межгосударственных торговых и политических отношений, усложнившейся эпизоотической и эпидемической обстановки перед зооветеринарными специалистами, как никогда раньше, стала актуальной задача профилактики инфекционных и паразитарных болезней животных, в том числе зооантропонозных. Поэтому в современных условиях производства все большее значение приобретает ветеринарная санитария.

Это один из важных разделов ветеринарии, занимающийся разработкой и внедрением в практику животноводства санитарных мероприятий, направленных на профилактику и ликвидацию болезней животных, охрану людей от возбудителей инфекций и паразитов, общих для человека и животных, а также обеспечение получения продуктов животноводства и кормов высокого санитарного качества.

В животноводческих хозяйствах ветеринарная санитария предусматривает мероприятия, направленные на поддержание благополучия всего стада, предотвращение заноса или выноса на него возбудителей инфекционных болезней, создание условий, исключающих контакт патогенного возбудителя с организмом животного. Раціональніе нормы и правила ветеринарной санитарии являются определяющим и технологическим процессом изготовления высококачественной животноводческой продукции. В настоящее время ветеринарно-санитарные мероприятия, проводимые на животноводческих фермах, птицефабриках, транспорте, госпастбищах, мясоперерабатывающих и других предприятиях,

связанным с получением животноводческой продукции, как правило, входит в ее себестоимость. В связи с этим снижается затраты на ветеринарно-санитарные мероприятия на счет обоснованного выбора существующих и разработки новых дезинфицирующих и высокоакрицидных препаратов, а также перспективных образцов аппаратуры, обеспечивающей оптимальную технологию применения этих препаратов, является одной из актуальных задач ветеринарной санитарии.

Вопросы системы ветеринарно-санитарных мероприятий как основную часть ветеринарной санитарии научно обосновал академик ВАСКНИЛ А. А. Полков. Существенный вклад в ветеринарную санитарию внесли ученые ВНИКВСЦ: А. А. Полков, А. А. Закомырдин (дезинфекция); В. С. Ярлык (шкаливание ветсырпатов); К. П. Андреев, Д. К. Поляков (дезинфекция и дезинсекция); Д. Ф. Тракалов (дортация).

До настоящего времени настольными книжками по ветеринарной санитарии для специалистов являются издания А. А. Полкова «Ветеринарная дезинфекция» (М., 1964), «Основы ветеринарной санитарии» (М., 1969), «Руководство по ветеринарной санитарии» (М., 1986), в которых освещены вопросы дезинфекции, дезинсекции, дортации и доратации в условиях промышленного животноводства.

В последние десятилетия наука и практика ветеринарной санитарии обогатились новыми дезинфицирующими, высокоакрицидными, ретицидными и другими препаратами. Разработаны новые высокопроизводительные аппаратуры для проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, в частности для аэрозольной обработки помещений и животных.

Роль ветеринарной санитарии в наше время возрастает в связи с живыми связями хозяйственно-экономическими, природно-географическими, экологическими и торговыми отношениями. Наряду с крупными животноводческими предприятиями промышленного типа появились фермерские хозяйства по выращиванию и откорму животных и частные предприятия по переработке животноводческой продукции, где вопросам ветеринарной санитарии требуется уделять особое внимание.

В учебнике, написанном коллективом авторов, приводятся данные отечественных и зарубежных последователей о современных средствах и технологиях дезинфекции, дезинсекции, дортации и доратации, ветеринарно-санитарных мероприятиях в различных отраслях животноводства и перерабатывающей

промышленности. Использован также собственный материал автора.

Описываются особенности действия дезинфицирующих средств в условиях, определяющих их эффективность, методы оценки эффективности действующего вещества в дезинфицирующих средствах и их растворах, а также расчет потребности и методы приготовления рабочих растворов.

Учебник содержит достаточно полную информацию по всем направлениям ветеринарной санитарии, включая перечень ветеринарно-санитарных объектов и требований к их эксплуатации; приведены ветеринарно-санитарные правила водопоя животноводства, методы и средства дезинфекции, дезинсекции и дератизации, дезиндрации и доративации. Дана подробная характеристика традиционных дезинфицирующих и доративационных средств, приводятся материалы о новых дезинфектантах и средствах доративации, рассмотрены к применению ветеринарным законодательством. Описаны новые методы дезинфекционной и доративационной обработки: применение аэрозолей, препараты сухих форм, вакуумирующего и оптического излучения, лазерный метод дезинфекции и дезинсекции.

Дан перечень объектов для проведения ветеринарно-санитарных мероприятий: животноводческие помещения, скотарии, железнодорожный и автомобильный транспорт, помещения и объекты предприятий, перерабатывающих животноводческую продукцию, молоко, мясо, птица, спецодежда, сало, жировые стоки, утилизируемые трупы и т. д. Особое внимание уделено контролю качества ветеринарно-санитарных мероприятий (дезинфекции, дезинсекции, доративации), а также вопросам личной гигиены и мерам безопасности, охране труда в окружающей среде при их проведении. В списке литературы представлены новые законодательные документы по вопросам ветеринарной санитарии.

Для лучшего усвоения материала часть данных представлена в таблично-графическом исполнении, иллюстрации приведены на отдельной цветной вклейке. Для закрепления полученных данных в конце каждого раздела даны ключевые контрольные вопросы и задания.

Авторы-составители учебника с благодарностью примут отзывы, критические замечания и предложения, которые будут учтены в дальнейшей работе.

ГЛАВА 1. ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ, ЕЕ РОЛЬ И МЕСТО В СИСТЕМЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ НАУК

1.1. ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ, ЕЕ ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ветеринарная санитария (лат. *vetérinaria* — относящийся к животным и *sanitas* — здоровье) — это наука о профилактике инфекционных и незаразных болезней животных и человека, а также о получении продуктов, сырья и кормов животного происхождения высокого санитарного качества.

В сельском хозяйстве ветеринарную санитарию применяют в комплексе мер по борьбе с инфекционными и незаразными болезнями животных в крупных и мелких хозяйствах.

Ветеринарная санитария основывается на знании биологических особенностей патогенной и условно патогенной микрофлоры, микроскопических грибов и гельминтов, способных не только паразитировать в организме животного или человека, но и продолжительно выживать на объектах внешней среды, приводить в негодность многие продукты питания, корма, сырье животного происхождения, распространяться на большие расстояния с помощью живых переносчиков: насекомых, птиц и грызунов.

Как наука, ветеринарная санитария разрабатывает меры санации различных объектов от патогенных и условно патогенных бактерий, вирусов, грибов, яиц и личинок гельминтов. Особенно важны ее рекомендации для мясоконсервного, убойных пунктов, молочных заводов, холодильников, заводов, перерабатывающих технологическое сырье животного происхождения, а также средств транспорта, как вагоны, океанские и другие пароходы, самолеты, автомобили. Рекомендации ветеринарной санитарии являются определяющими в технологических процессах по изготовлению животноводческой продукции и определении режима работы пищевых производств.

Ветеринарная санитария, как и другие науки, имеет свои оригинальные методы лабораторных и производственных исследований, включающие изучение биологически опасных для животных и человека микроорганизмов, вирусов и клещей, а также воз-
можны химия и некоторые разделы физики.

Основные проблемы, которые решает ветеринарная санитария, следующие:

1. Разработка и осуществление научно обоснованных мер предотвращения болезней, общих для животных и людей.

2. Профилактика инфекционных болезней, создание устойчивого благополучия для всех видов животных.

3. Обеспечение получения на фермах продуктов животноводства высокого санитарного качества.

4. Разработка мероприятий по охране природы от загрязнения в ней патогенной и условно патогенной микрофлоры и химических средств.

5. Разработка ветеринарно-санитарных требований к проектированию и строительству помещений для животных, животноводческих и сырьевых предприятий, а также дощифекционных приемочных станций на железных дорогах и пристанях.

Насколько важны задачи ветеринарии и ее задачи ветеринарным специалистам, подчеркивается в Законе РФ «О ветеринарии» (1992), где в перечне основных задач есть пункт 5 — ветеринарно-санитарный контроль.

Основными объектами исследований ветеринарной санитарии — патогенные и условно патогенные микроорганизмы, которые способны паразитировать в организме животных и человека; продолжительно сохраняться (выживать) в объектах внешней среды (почве, воде, воздухе, кормах, на поверхностях и предметах); инфицировать и портить продукты питания, корма и сырье животного происхождения; распространяться на большие расстояния с переносчиками (животными, птицами, членистоногими, грызунами).

Дощифекция, дощифекция и дезинфекция должны рассматриваться как неотъемлемые части общего комплекса санитарно-гигиенических, зоопродовольственных и зооветеринарных мероприятий.

В сельском хозяйстве (животноводстве) ветеринария используется в комплексе мероприятий по профилактике и борьбе с заразными болезнями животных, особенно в крупных хозяйствах.

В промышленности ветеринария разрабатывает методы санитарии предприятий, связанные с переработкой сырья животного происхождения.

Для выполнения этих задач существуют ветеринарно-санитарные правила (подключке обязательных санитарных норм и требований) и ветеринарно-санитарный надзор (производственный ветеринарный контроль на выполняемых ветеринарно-санитарных правилах). Часто ветеринарно-санитарный надзор осуществляется совместно с санитарно-эпидемиологической службой (Роспотребнадзор).

1.2. СТРУКТУРА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ СЛУЖБЫ И СВЯЗЬ ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Для своевременного проведения ветеринарно-санитарных мероприятий на животноводческих, мясных и мясоперерабатывающих и сырьевых предприятиях создана сеть областных и городских ветеринарно-санитарных станций, ветеринарно-санитарных и дезинфекционных отрядов, а также учреждений, осуществляющих ветеринарно-санитарные мероприятия на животноводческих комплексах, железных дорогах, мясоперерабатывающих и сырьевых предприятиях.

Областные (краевые, республиканские) ветеринарно-санитарные станции разрабатывают планы, организуют и проводят соответствующие ветеринарно-санитарные мероприятия, обеспечивающие ветеринарно-санитарное благополучие хозяйства и населенных пунктов на территории своей зоны обслуживания; участвуют в рассмотрении проектной документации на строительство и реконструкцию животноводческих и других предприятий, а также осуществляют надзор за их ветеринарно-санитарным состоянием.

Городские ветеринарно-санитарные станции проводят санитарно-эпидемиологическое ветеринарно-санитарное и противомоскитное мероприятия, обеспечивающие благополучие животных во всех государственных, кооперативных и других организациях, имеющих своей ветеринарной службы, а также животных частных владельцев. Станция контролирует ветеринарно-санитарное состояние всех хозяйств города, имеющих животных.

Дезинфекционные отряды (подразделения ветеринарной службы и состава ветеринарных станций по борьбе с болезнями животных, лабораторий и других ветеринарных учреждений) осуществляют дезинфекцию, дезинсекцию, дератизацию и дортизацию на животноводческих и птицеводческих фермах, скли-

дах и предприятиях по хранению, переработке сырья животного происхождения, а также на других объектах, где может возникнуть опасность распространения инфекционной болезни животных.

На железных дорогах созданы дезинфекционно-промылочные станции (ДПС) и дезинфекционно-промылочные пункты (ДПП). И их функции входят круглосуточное проведение ветеринарно-санитарных мероприятий на транспорте при погрузке и выгрузке животных, наблюдение за ними в пути следования, а также очистка и дезинфекция вагонов, в которых перевозились животные, продукты и сырье животного происхождения.

Государственный ветеринарный контроль на мероприятиях по ветеринарно-санитарной обработке средств транспорта и контейнеров после перевозки грузов животноводства, а также других объектов (мост выгрузки, приставочных складов и т. и.) осуществляет служба Государственного ветеринарного надзора на транспорте.

Рис. 1
Схема санитарной
обработки
вагонов



Рис. 2
Наиболее опасные
зооценозы

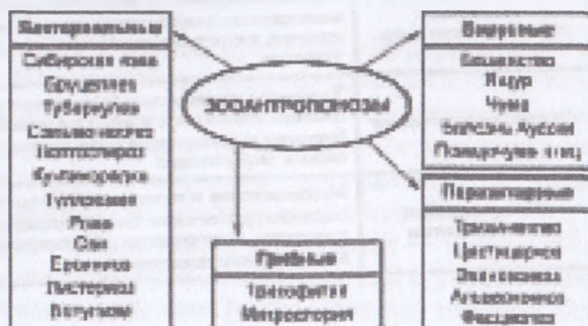


Таблица 1

Группы животных и растений вольера, переданных для изучения

Животные или растения вольера	Болезни
КРС	Сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, лептоспироз, пастереллез, сальмонеллез, антракс, эризидиоз, актиномикозистоз, стафило- и стрептококки, листериоз, туляриоз, Ку-лицироз, тиксотоксикоз, бешенство, протейриоз
Свиньи	Бруцеллез, лептоспироз, пастереллез, сальмонеллез, листериоз, рожа, бешенство, Аujeszky, трихинеллез, протейриоз, микотризм и другие болезни
Лошадь	Сибирская язва, бруцеллез, лептоспироз, сальмонеллез, мелииоз, сиб. язв. энцефалитический энцефалит, туляриоз, листериоз
МРС	Бруцеллез, сальмонеллез, эризидиоз, туляриоз, Ку-лицироз, тиксотоксикоз
Птицы	Туберкулез, пастереллез, сальмонеллез, эризидиоз, протейриоз, листериоз, псевдотуберкулез (псевд.), орнитоз-кошачья (аэриозис)
Рыбы	Чума, аэриозис, туляриоз, лептоспироз, Ку-лицироз, энцефалитический хризматит, тиксотоксикоз

Таблица 2

Группы населения и профессиональные группы, подвергавшиеся наиболее сильной угрозе сибирскими заболеваниями (по пастереллезу МРС)

Сфера или условия занятости и деятельности	Состав группы
Сельское хозяйство	Фермеры, сельскохозяйственные рабочие, ветеринары, работники сельскохозяйственных животных, трансфертизаторы сырья, часто — члены их семей
Обработка продуктов животного происхождения	Мясники, работники скотобоен и мясокомбинатов, работники по шкуровке и разделке мяса, шкура, кожа, шкур, мяса и других продуктов животного происхождения; лапы, изделия обработкой животных продуктов животного происхождения, ошпарив и туши мертвых животных
Домашнее хозяйство, охотничьи, строительные и др.	Работники животноводства, мясники, птичники, мясники, тиксотоксикоз, рыболовы, пастушество, земледельцы, охотники, псевдотуберкулез, листериоз, стрептококки, сибирский, туберкулез, обитатели лагерей, туристы
Отдых, развлечения	Торговцы животными (рыболовы и дичью), владельцы животных, члены их семей и посетители; работники и посетители зоологических садов и зоопарков, ветеринары
Лабораторные исследования	Медицинские и ветеринарные работники, ученые, лаборанты, работники биологических, лабораторий, мясники, другие лапы, миктотризм с животными или тканями животных

Сфера или уровень деятельности и мероприятия	Состав групп
<p>Псих. утомленность, истощение и переутомление, эстетическое ощущение, санитария, условия в лечебных учреждениях</p> <p>Чрезвычайные ситуации и катастрофы</p>	<p>Ветеринары и ветеринарные врачи, фельд., акуш., стир- ные работницы, контактирующие с больными животны- ми или людьми, и таксисты, работники и обслуживающий среди во время проведения плановых исследований или лечения пациентов в клиниках</p> <p>Бактерии, вирусы, грибы, простейшие животных по- лосающих, прочие патогены людей, временно живу- щих в стационарах и жилых условиях либо при отсут- ствии профилактических мероприятий, санитарных условий, гиги- нарных или других удобств</p>

Координирующим центром исследований в области ветеринар-
ной санитарии является Всероссийский научно-исследовательский
институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской
академии сельскохозяйственных наук.

На рис. 1, 2 и к табл. 1, 2 показаны место и значение ветери-
нарной санитарии в системе наук, обеспечивающих сохранение
здоровья людей при возможном заражении зооантропонозами или
инфекциями, особенно из групп риска в связи с прифраншизальной
или иной деятельностью.

1.3. ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ОБЪЕКТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Успешная организация мер профилактики и борь-
бы с болезнями, а также обеспечение получения на фермах про-
дуктов животноводства высокого санитарного качества в значи-
тельной степени зависит от наличия и работы ветеринарных и ве-
теринарно-санитарных объектов.

В соответствии с действующей структурой государственной ве-
теринарной службы РФ важным звеном, обеспечивающим ветери-
нарно-санитарное благополучие общественного животноводства,
и также других предприятий, организаций, хозяйств граждан, яв-
ляются государственная ветеринарная служба административных
районов и ветеринарная служба предприятий и хозяйств.

Станция по борьбе с болезнями животных — центральный
звено госветслужбы каждого района. Совместно с участковыми
лечебницами и пунктами районной (межрайонной) ветеринарной
лабораторией, лабораториями ветеринарно-санитарной экспертизы

или уличных, в тесноте с ветеринарной службой хозяйства станции по борьбе с болезнями животных прилагая обеспечение проведение профилактических, лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий в районе. Районная ветеринарная станция состоит из комплекса построек и сооружений, которые обеспечивают лечебницу с лабораторией, станцией, изолятор и другие помещения.

Ветеринарная служба широко использует сеть диагностических кабинетов и лабораторий, размещенных непосредственно в хозяйствах. Бюлаевские диагностические исследования выполняются районные, межрайонные, областные, республиканские и другие специализированные лаборатории.

Ветеринарные учреждения и объекты, проектируемые и хоздства, предусматриваются в зависимости от направления, степени деградации, их размеров и назначаются для проведения лечебно-профилактических, санитарных и диагностических исследований.

Территория животноводческих предприятий (комплекс ферм) имеет производственную, административно-хозяйственную, кормовую зоны и зону хранения и переработки падежа. Питеринские и интеринно-сметные объекты (наименование) в производственной зоне. Все зоны отделены друг от друга. Вход и выезд в производственную зону осуществляется через вост- и санитарный или дезбарьер (постоянно действующий) дезбарьер и т. п.

В соответствии с отраслевыми нормами технологического проектирования (ОНТ), действующими в данное время, ветеринарные объекты могут быть общие и интраниклеточными (наименование) (фермерские).

Ветеринарные объекты, предназначенные для одного животноводческого, заводского или птицеводческого предприятия, размещаются на его территории и складируют их коммунальными, удобными для обслуживания близлежащих крестьянских хозяйств. Ветеринарные объекты, предусматриваемые для нескольких животноводческих комплексов и ферм хозяйства, имеют общехозяйственное назначение; их размещают на центральной усадьбе или вблизи крупного комплекса с учетом оптимального расстояния от других ферм (комплексов) и хозяйств.

Ветеринарные объекты должны быть объединены водой, и тем числе горячей, электроэнергией, теплом, связью, оборудованием канализацией, иметь санитарное расстояние от других объектов (санитарно-защитную зону) и удобные подъездные пути.

К ветеринарным объектам обычно относятся ветеринарная лечебница, ветеринарный пункт, лечебно-санитарный пункт, ветеринарная лаборатория, изолятор. К ветеринарно-санитарным объектам относятся убойно-санитарный пункт, вестсан, санитарно-пункт, карантин, дезбарьеры, сооружения для обработки животных, пункты сбора сырья для мясокостной муки.

Расстояние от ветеринарных объектов до сельскохозяйственных предприятий и объектов подсобно-производственного назначения приведено в табл. 3.

Таблица 3
Минимальное расстояние между животноводческими объектами

Ветеринарный объект	Животноводческое предприятие и отдельный объект	Минимальное расстояние, м
(Животноводческие объекты)	Комплексы промышленного типа крупного рогатого скота и свиноводческие	300
	Заводские предприятия	300
Пункты сбора сырья для производства мясокостной муки, ветеринарные объекты	Птицефабрики, племенные хозяйства	500
	Комплексы промышленного типа крупного рогатого скота и свиноводческие	500
	Заводские предприятия	500
	Птицефабрики, племенные хозяйства	500
Центры по утилизации групп животных и птицы, конфекация	Комплексы промышленного типа крупного рогатого скота и свиноводческие	300
	Заводские предприятия	300
	Птицефабрики, племенные хозяйства	300
Ветеринарно-санитарные объекты	Комплексы промышленного типа крупного рогатого скота и свиноводческие	1000
	Заводские предприятия	1000
	Птицефабрики, племенные хозяйства	1000
Отдельно стоящие ветеринарные объекты	Животноводческие и птицеводческие здания и сооружения	Равно противопожарным расстояниям
	Подобно-производственные, складские и вспомогательные здания и сооружения для животноводческих и птицеводческих ферм	То же
	Птицефермы	60
Животноводческие и птицеводческие хозяйства	Животноводческие и птицеводческие хозяйства	Равно противопожарным расстояниям

Расстояние между отдельными зданиями и сооружениями в территории объектов должно быть не менее противопожарных норм, и сами объекты огорожены и отделены от ближайшего жилого района санитарно-защитной зоной.

Ее размеры до ветеринарных объектов, входящих в состав животноводческих комплексов и ферм, определяются по СанПиП для этих предприятий.

В остальных случаях санитарно-защитная зона объектов общепромышленного назначения для молочных, карантинных, кожных, лечебно-гигиенических и убийно-санитарных пунктов должна быть не менее 200 м, для пунктов сбора сырья по производству маковой муки — 500 м, биотермических ям — 1000 м. Нормы и назначения ветеринарных объектов приведены в табл. 4.

Ветеринарная лечебница осуществляет амбулаторное и стационарное лечение животных, профилактические, ветеринарно-санитарные и организационные мероприятия, диагностические исследования и лечение животных профилактически учрежденным, зоной деятельности которого является животноводческое предприятие. Она обслуживает всех животных данного хозяйства, также скот, находящийся в индивидуальном пользовании населения, проживающего на его территории. Располагается в лечебница на центральной усадьбе хозяйства или на территории одного из наиболее крупных животноводческих ферм.

Ветеринарный пункт — один из наиболее распространенных ветеринарных учреждений. Обслуживает одно-два хозяйства, также животных индивидуального сектора, проводит профилактические и ветеринарно-санитарные мероприятия, амбулаторное и стационарное лечение животных. Допускается размещать ветеринарный пункт на центральной усадьбе вместо ветеринарной лечебницы. В ветеринарных пунктах для птицеводческих, кролиководческих, свиноводческих и коневодческих предприятий (выращивание и откорм до 12 тыс. свиней в год) вместо манежа пресмыкающихся оборудуют диагностический кабинет площадью 10-12 м², а для предприятий по выращиванию и откорму 12-24 тыс. свиней в год — диагностическое отделение.

Ветеринарно-профилактический пункт служит для ветеринарной обработки животных (вакцинация, массовые диагностические исследования, обезроживания, рожистки жопы, мытье и лечение лечебных процедур, а также организации индивидуального ветеринарного учета). Согласно Отраслевым нормам технологического проектирования (ОНТП) предусмотрены ветеринарные

и ветеринарно-профилактические пункты двух типов — стационарные и без него. Стационарные планируют для предприятий по производству молока и выращиванию телят при беспривязном содержании.

Таблица 4

Номенклатура ветеринарных и ветеринарно-санитарных объектов

Объект	Назначение	Размещение обслуживаемого предприятия
Ветеринарная лечебница (вет. лечебница)	Амбулаторное и стационарное лечение животных; осуществление профилактических, ветеринарно-санитарных, организационных мероприятий по предупреждению и ликвидации заразных и незаразных болезней животных, а также диагностических исследований	Группа животноводческих хозяйств, ближайших крестьянских хозяйств. Строится как общественный объект
Ветеринарный пункт	Амбулаторное и стационарное лечение животных, зверей в стаде; проведение профилактических ветеринарных мероприятий	Животноводческие, звероводческие и птицеводческие предприятия, ближайшие крестьянские хозяйства. Размещается на территории обслуживаемых предприятий
Ветеринарно-профилактический пункт	Ветеринарная обработка животных (вакцинация, массовые диагностические исследования, обезроживание, рожистки жопы и проведение лечебных процедур)	Предприятия крупного рогатого скота с беспривязным содержанием животных, откормочные площадки овцеводческие и коневодческие. Строится по желанию на проектирование и размещается на территории обслуживаемых предприятий
Лечебно-санитарный пункт	Амбулаторное и стационарное лечение животных; проведение профилактических ветеринарно-санитарных мероприятий	Хозяйства с отгонным животноводством предприятий крупного рогатого скота, овцеводческих и коневодческих при пастбищной системе содержания. Размещается на отгонных пастбищах. По заданию на проектирование может быть размещен на центральной усадьбе вместо ветеринарной
Ветеринарная лаборатория	Диагностические исследования; контроль за санитарным качеством кормов и дезинфекцией; проведение профилактических, лечебных и ветеринарно-санитарных мероприятий	Свиноводческие предприятия откормочные и с законченным производственным циклом при откорме 54 тыс. свиней в год и более, птицеводческие товарные фермы (кроме ферм с поголовьем менее 50 тыс. кур, индюков или уток) и племенные хозяйства, звероводческие хозяйства с поголовьем свиней основного стада зверей более 15 тыс. голов. Размещается на территории обслуживаемого предприятия

Объект	Назначение	Размещение объектов и их взаимодействие
Ветеринарно-лабораторный пункт	Дезинфекция, дезинвазия кожных травянистых средств	Дезбарьер с надзором дезинтиции размещается на главном въезде на территорию хозяйствладельцев, зернопаровых предприятий, птицефабрик и общесоюзных объектов; без надзора дезинтиции — при въезде в зону хранения кормов животноводческих ферм, птицеводческих ферм, конюшары, поля убоя птиц и убоя сельскохозяйственного скота птицефабрики и птицевладельцев хозяйства
Дезинфекционный блок	Дезинфекция, дезинвазия травянистых средств и тары	Размещается на главном въезде на территорию птицевладельцев и крупных сельскохозяйственных предприятий
Биотермическая м.б.з.	Биотермическое обезвреживание трупоживотных и биологических отходов в случае возникновения эпидемиологической опасности	Строится на территории крестьянских хозяйств по заданию на проектирование и в зернопаровых хозяйствах
Ветеринарно-лабораторный пункт для м.б.з. трупоживотных, птицевладельцев	Хранение трупоживотных и биологических отходов в случае отсутствия особо опасных заболеваний	Строится на территории крестьянских хозяйств по заданию на проектирование и в зернопаровых хозяйствах
Пункт искусственного вскармливания	Осуществление вскармливания	Размещается в хозяйстве или на ферме
Ветеринарно-лабораторный пункт для м.б.з. трупоживотных, птицевладельцев	Позволяет трупоживотных и птицевладельцев в м.б.з. трупоживотных	Ветеринарные и фермы, крестьянские хозяйства и скот индивидуальных владельцев. Размещается по заданию на проектирование или централизованной или местной власти

Лечебно-санитарный пункт проводит профилактические и ветеринарно-санитарные мероприятия, амбулаторное и стационарное лечение в хозяйствах крупного и мелкого рогатого скота с отъемным животноводством. В составе лечебно-санитарного пункта организуют убойно-санитарный пункт, если в хозяйстве нет общесоюзного убойно-санитарного пункта.

Ветеринарная лаборатория — специальное ветеринарное учреждение, предназначенное для проведения профилактических,

лечебных, ветеринарно-санитарных мероприятий и диагностических исследований только в специализированных животноводческих хозяйствах (птицефабриках личного и мясного направления, птицефермах, репродукторах, свиноводческих комплексах при откорме 34 тыс. свиней и более).

Убойно-санитарный пункт (санитарную бойню) предусматривают на крупных предприятиях по производству говядины, свиноводческих и птицеводческих предприятиях. Он предназначен для вынужденного убоя животных, вскрытия и утилизации трупов, а также для ветеринарных конфискатов. Общехозяйственный убойно-санитарный пункт размещают на центральной усадьбе хозяйства или вблизи наиболее крупного обслуживаемого объекта. Убойно-санитарные пункты в зоне деятельности заводов по производству мясокостной муки предусматривают без утилизационных отделений. Вместо них планируют изолированную холодильную камеру для кратковременного хранения трупов и конфискатов от вынужденно убитых животных. В птицеводческих хозяйствах убойно-санитарный пункт, как правило, блокируют с убойным цехом, при этом оборудуют самостоятельный вход и выход.

Карантинное помещение (карантин) предусматривают для приема, ветеринарно-санитарной обработки, передержки, диагностического обследования и профилактической обработки животных, поступающих на предприятия и вывозимых в другие хозяйства для племенных и полуплеменных целей. Для обслуживания одного предприятия карантинное помещение размещают на одной площадке с ним, но его огораживают и оборудуют отдельным въездом (выездом).

Размеры карантина определяют в зависимости от циклограммы поступления и движения поголовья из расчета продолжительности карантинирования каждой группы поступающих животных в изолированных секциях в течение 30 дней и периоды санитарной обработки и дезинфекции освобождающихся помещений не менее 5 дней. Карантин и убойно-санитарный пункт, предназначенные для обслуживания одного предприятия, могут размещаться на одной с ним площадке. При этом они должны располагаться отдельно друг от друга. В период карантинирования не допускают перемещения (перевоза) животных из карантина в другие животноводческие помещения, а также в другие секции и станы карантинного отделения. Коров и нетелей в карантине, как правило, содержат на привязи. Перегородки между клетками и станками для группового содержания животных, а также между денниками выполняют сплошными.

Пункт сбора сырья для производства мясокостной муки предназначен для сбора и кратковременного хранения трупов животных и других конфискатов животного происхождения до отправки их на завод по производству мясокостной муки. Его строят как общехозяйственный объект в хозяйствах, расположенных в зоне деятельности заводов по производству мясокостной муки, не имеющих убойно-санитарного пункта.

При отсутствии в хозяйстве ветлечебницы или лечебно-санитарного пункта могут быть предусмотрены общехозяйственные сооружения для обработки кожного покрова животных и изолятор для животных, больных заразными болезнями.

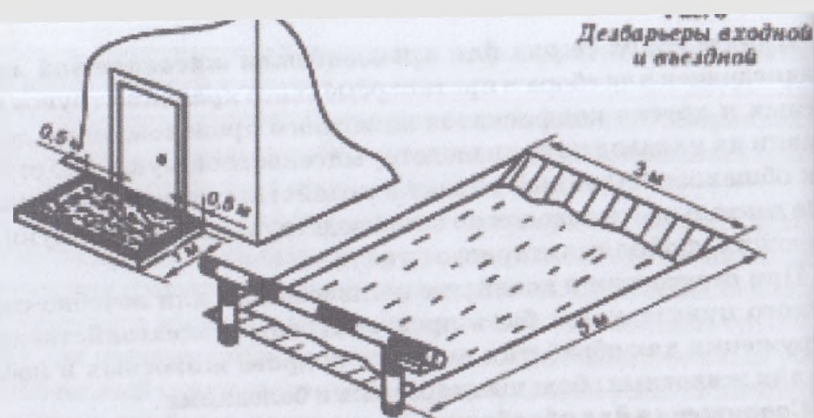
Сооружения для обработки кожного покрова животных проектируют для обслуживания мясных и мясных репродукторных и свиноводческих ферм; для других предприятий — в случаях, оговоренных заданием на проектирование при содержании животных с использованием пастбищ и при отсутствии ветеринарно-профилактического пункта.

Изолятор предназначен для стационарного лечения больных животных. Как самостоятельный объект его строят по заданию на проектирование.

Санитарно-бытовые помещения (санитарно-бытовые помещения) для обслуживания персонала проектируют по нормативам СНиПа. Размещают его при входе на территорию предприятия или его обособленным производственным зон, он обеспечивает санитарную обработку всего персонала и посетителей согласно установленному ветеринарно-санитарному режиму в зависимости от эпизоотической обстановки. В зависимости от типового проекта комплекса санитарно-бытовые помещения имеют различную пропускную способность — от 15 до 120 человек. При необходимости увеличения пропускной способности разрабатывают индивидуальные проекты.

В санитарно-бытовых помещениях предусматривают комнаты для дезинфекции, стирки, сушки, глажения и хранения спецодежды, туалеты, гардеробные и душевые помещения для мужчин и женщин, кладовые, комнаты для специалистов и для приема птиц и др.

Дезинфекционный блок предназначен для дезинфекции транспортных средств и тары, а также ввозимого и вывозимого оборудования. Размещают его на главном въезде на территорию птицеводческих предприятий с поголовьем более 50 тыс. птиц и предприятий по выращиванию и откорму 100 тыс. свиней и более в нем (на последних без помещения для дезинфекции тары).



Въездной дезбарьер для дезинфекции колес транспорта размещают на главном въезде на территорию животноводческих предприятий, общехозяйственных ветеринарных объектов (рис. 3). На крупных предприятиях въездной дезбарьер входит в состав санпропускника.

Входной дезбарьер (рис. 3) устраивают для дезинфекции обуви при входе в блок санитарно-бытовых помещений, санпропускника также на основном входе в животноводческое помещение, птицеводческое здание или в каждое помещение (телятник, родильное отделение и т. д.). Он представляет собой плоскую ванну из пластика, металла или дерева, застеленную поролоном, опилками или другим гигроскопичным материалом, пропитанным дезраствором.

В настоящее время ряд фирм (отечественных и иностранных) выпускает готовые дезинфекционные коврики различного размера, заменяющие входной дезбарьер. Их делают из влагонепроницаемого ПВХ с сеткой сверху и плотным поролоновым матом внутри, который хорошо впитывает любой дезраствор.

Пункт искусственного осеменения предусматривает наличие манежа со станком для осеменения соответствующих видов животных, моечной, лаборатории и помещения для передержки животных из расчета размещения 1,5% поголовья коров предприятия.

Биотермическая яма предусматривается в том случае, если хозяйство расположено вне зоны деятельности ветсанутилизаторов и не имеет цеха по переработке биологических отходов.

С целью дезинфекции копыт и укрепления копытного рогу у молочных коров и ремонтных телок при беспривязном содержании устраивают ножные ванны на путях движения животных к доению, кормлению или прогулке.

В системе ветеринарно-санитарных мероприятий, обеспечивающих благополучие животноводства по заразным болезням, повышение продуктивности животных (птицы) и санитарное качество продуктов, сырья и кормов животного происхождения, дезинфекция (в широком смысле слова) занимает одно из важных мест. Термин «дезинфекция» (от французского слова *dein* — устранение и латинского *infectio* — инфекция, заражение) в переводе означает «обеззараживание». Под дезинфекцией понимают уничтожение на объектах внешней среды или удаление из них патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

Возбудитель от зараженного животного может передаваться другому через инфицированные объекты неживой природы (факторы передачи) и живыми переносчиками (насекомыми, клещами, мышевидными грызунами и т. д.). Поэтому в систему мер по дезинфекции входят: собственно дезинфекция (в узком смысле слова), дезинсекция (*des* — устраняю и *insectum* — насекомое) и дератизация (*ratia* — крыси), направленные на уничтожение членистоногих (насекомых, клещей) и грызунов — резервуаров, носителей и распространителей возбудителей многих инфекционных болезней. Роль и значение мероприятий каждого раздела дезинфекции определяются эпизоотологическими особенностями конкретной инфекционной болезни, а выбор воздействия — специфичностью механизма передачи возбудителя и путями распространения.

Основное назначение этих мероприятий — разорвать эпизоотическую цепь, воздействуя на ее важнейшее звено — передачу возбудителя болезни от источника инфекции к восприимчивому организму.

Дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию включают в план противоэпизоотических мероприятий на каждой ферме, в хозяйстве, районе, области, республике. В промышленном животноводстве дезинфекция является составной частью ветеринарной технологии, т. е. входит в технологический процесс производства животноводческой продукции.

В плане предусматривают сроки проведения, методы и режим дезинфекции производственных и вспомогательных помещений, спецодежды и обуви, транспортных средств, территории и других объектов обработки; потребности в средствах дезинфекции, мочено-дезинфекционной технике и людских ресурсах с учетом объема работ; учитывают расположение объектов обработки, технологию производства, эпизоотическую ситуацию и другие особенности хозяйства.

Ответственность за материальное обеспечение проведения мероприятий по дезинфекции возлагается на руководителя хозяйства, а за своевременность и полноту исполнения — на главною (старшего) врача хозяйства.

2.1. ВИДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ

Существует несколько способов применения дезинфицирующих растворов. Дезинфекция объектов иотнадзора по технологии применения бывает влажной (орошение поверхности струей жидкости или крупными каплями размером свыше 250 мкм или аэрозольной (к ней можно отнести пенную и газовую дезинфекцию как близкие по технологии выполнения).

При влажной дезинфекции предмет погружают в раствор, моют или опрыскивают. Опрыскивание — наиболее частый способ дезинфекции. Погружением в дезинфицирующие растворы или мытьем обычно обеззараживают предметы ухода за животными и инструментарий. С учетом эпизоотического значения различают дезинфекцию профилактическую (которую разделяют на предупредительную и технологическую) и вынужденную (текущую и заключительную).

2.1.1. ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Профилактическую дезинфекцию помещений для животных (птицы) осуществляют по плану, составленному с учетом особенностей технологии производства и эпизоотического состояния зоны расположения хозяйства. Она снижает общую микробную обсе-

ненность помещений и препятствует накоплению и распространению возбудителей инфекции и окружающей животных пыльной среде, на предприятиях по переработке и хранению продуктов и сырья животного происхождения.

В животноводстве профилактическую дезинфекцию в процессе эксплуатации подразделяют на предпусковую и технологическую. Предпусковую проводят после завершения строительства объектов, накануне ввода в помещение животных или завоза кормов. Технологическую подразделяют на профилактическую дезинфекцию мелких ферм и крупных специализированных комплексов, которые производят продукцию на промышленной основе. Технология дезинфекции в них различна.

В хозяйствах, свободных от инфекционных болезней и расположенных в благополучной зоне, профилактическую дезинфекцию помещений для содержания взрослых животных проводят 1 раз в год перед переводом скота на зимнее стойловое содержание.

Родильные отделения, телятники, профилактории, помещения для откорма крупного и мелкого рогатого скота, тепляки, лечебно-санитарные пункты или отдельные станки в этих помещениях обеззараживают каждый раз после освобождения и перед постановкой в них других животных.

Зимние помещения для свиней при летнем лагерном содержании дезинфицируют перед постановкой в них животных по окончании лагерного периода, а в последующем — каждый раз перед размещением в них нового поголовья (после каждого тура опороса, каждого цикла дорастивания поросят или откорма свищей). При круглогодичном использовании помещений для свиней их дезинфекцию проводят каждый раз во время технологических разрывов. В постоянно занятых животными помещениях дезинфицируют поочередно все освобождающиеся станки.

Помещения для содержания животных на карантинных фермах обеззараживают каждый раз перед постановкой на карантин и по окончании срока карантинирования очередной партии животных. Под партией следует понимать однородную группу животных, поступивших от одного поставщика и сопровождаемых одним ветеринарным свидетельством (справкой).

В птицеводческих хозяйствах при клеточном и безвыгульном содержании птицы дезинфекцию помещений осуществляют каждый раз после удаления старой и перед посадкой новой партии птиц; в птичниках с выгульным содержанием — 2 раза в год (весной и осенью), а при содержании на глубокой подстилке — при ее

смене. Инкубаторий обеззараживают перед началом и по окончании инкубации яиц.

В благополучных по инфекционным болезням хозяйствах здания помещения для содержания взрослого скота при пастьбищном и стойлово-выгульном содержании дезинфицируют 2 раза в год — весной и осенью. В откормочных хозяйствах — после каждого стада группы животных на убой; в родильных отделениях, свинарниках-маточниках, телятниках-профилакториях — не реже 1 раз в месяц; стойла (станки) родильных отделений, клетки для телят дезинфицируют перед постановкой в них животных и после отъема. Профилактическая дезинфекция также необходима после массовых противоэпизоотических мероприятий (туберкулинизации, вакцинации, взятия крови и др.) и в местах временного массового скопления животных и птицы (выставки, ярмарки, базары и т. п.). Ее проводят не менее 2 раз на предприятиях по заготовке, хранению и переработке животного сырья, перед началом и после окончания переработки животных на скотобойных предприятиях, до и после загрузки холодильников.

В крупных хозяйствах промышленного типа кратность проведения профилактической технологической дезинфекции отдельных объектов и секторов в процессе эксплуатации определяется технологическим циклом их использования. Программирование и плановое выполнение санитарных работ по очистке, дезинфекции и дезинсекции в таких хозяйствах строго обязательны, так как от этого зависит успех производства. Для дезинфекции обуви у входа в производственные здания проход на всю ширину оборудуют дезованочкой длиной 1,5 м, которую на глубину 10 см заполняют дезинфицирующим раствором. Внутри здания у входа каждую изолированную секцию (бокс) устанавливают дезовники, заполненные опилками и т. д., которые обильно пропитывают дезинфицирующим раствором.

2.1.2. ВЫНУЖДЕННАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Вынужденную дезинфекцию проводят в хозяйствах при возникновении среди животных инфекционных болезней.

Текущую вынужденную дезинфекцию проводят систематически (в определенные для каждой болезни сроки) со времени появления в хозяйстве первого случая заболевания и всегда при обнаружении и выделении вновь заболевшего животного, а также при очередном обследовании неблагополучного скота в сроки, предусмотренные инструкциями по борьбе с заразными болезнями. Теку-

ная дезинфекция направлена на своевременное уничтожение возбудителя конкретной болезни, выделяемого больными животными и микробоносителями в течение всего неблагоприятного периода, а также на локализацию первичного очага инфекции, предотвращение накопления патогенных микроорганизмов во внешней среде и на распространения внутри хозяйства и за его пределами.

Текущая дезинфекция особенно необходима при инфекционных болезнях, для борьбы с которыми еще нет эффективных биопрепаратов. Ее проводят ежедневно во время утренней уборки помещений, где находится подозрительный (по заболеванию) скот, а также в изоляторах, куда выделают больных и подозрительных по заболеванию животных. При хронических инфекциях помещения дезинфицируют не менее 1 раза в месяц.

Практически дезинфекции подвергают как помещение, где находилось больное животное, так и все то, с чем оно имело контакт: станки, кормушки, уборочный инвентарь, подстилку, навоз, а также обувь и спецодежду обслуживающего персонала.

У входа в неблагоприятное помещение для обеззараживания обуви обслуживающего персонала оборудуют входные дезинфекционные барьеры (плоские ванны, маты, мелкие ящики с опилками, пожелтом или другим влагоемким материалом), которые ежедневно наполняют или пропитывают дезинфицирующим средством.

После выявления и изоляции животных, больных или подозрительных по заболеванию наиболее опасными, редко встречающимися и экзотическими болезнями, а также при первых случаях выделения в благополучных хозяйствах животных, больных микробом, бруцеллезом или туберкулезом, помещение, внутреннее оборудование, инвентарь, выделения, навоз и остатки корма больного скота, объекты, предметы и материалы, бывшие в контакте с больными или подозрительными по заболеванию животными, после изоляции источников возбудителя необходимо увлажнить дезинфицирующим раствором, рекомендованным при данной болезни, и затем провести механическую очистку.

В помещениях для содержания животных, больных и подозреваемых в заболевания особо опасными болезнями, не реже 2 раз в день проводят влажную уборку станков, кормушек и один раз в день (после утренней уборки) — дезинфекцию проходов, коридоров, тамбуров.

Подстилку, навоз и остатки корма, собранные при уборке этих помещений, отправляют на утилизацию в порядке, предусмотренном действующей инструкцией по борьбе с той или иной болезнью.

По мере необходимости (но не реже 2 раз в день) дозакрывают или заменяют раствор в дезбарьерах (дзаванках). Пол в проходах периодически посыпают известью-пушонкой.

При наличии больных животных дезинфицирующие средства наносят на поверхности стен, пола и инвентаря, не всегда приходя к подполью, навозные каналы и другие труднодоступные пространства, и они остаются обеззараженными. Поэтому в комплексе мер, направленных на полную ликвидацию эпизоотического очага, входит также и заключительная дезинфекция.

Заключительную дезинфекцию проводят перед снятием карантина или ограничений после оздоровления хозяйства. При этом истребляют грызунов и насекомых, обитающих в животноводческих помещениях, обрабатывают инсектицидами места скопления насекомых на территории ферм и навозохранилищ, обеззараживают животноводческие помещения от дикой птицы, удаляют с территории ферм бродячих собак, кошек. Эти работы особенно важно проводить в заключительных мероприятиях по ликвидации очагов инфекционных болезней, факторов распространения или переносчиков, которыми могут быть собаки, кошки, дикая птица, мышевидные грызуны или насекомые. При заключительной дезинфекции обязательно обеззараживают все помещения и территорию вокруг, транспортные средства, инвентарь, одежду, навоз и т. д. Особое внимание уделяют дезинфекции пола и почвы под ним. Деревянный настил пола полностью снимают, металлические доски сжигают, а остальные 2-3 раза орошают дезраствором, высушивают и обстругивают. Верхний слой почвы под полом на глубину проливания его мочой снимают и обеззараживают. Оставшийся грунт орошают 2%-м раствором формальдегида (2 л/м^2), хлоркой, известью и т. д. и перекапывают на глубину 20-25 см, прикапывают, засыпают до первоначального уровня свежей землей и утрамбовывают.

При сибирской язве и других особо опасных болезнях верхний слой грунта на выгульных площадках заменяют только после его предварительного обеззараживания. При споровых инфекциях и инфекционных болезнях неясной этиологии дезинфицирующий раствор наносят трехкратно, при особо опасных болезнях бактериальной и вирусной этиологии — двукратно с интервалом 1 ч, считая с момента окончания предыдущей обработки. Экспозиция после последнего нанесения раствора — 12-24 ч. При остальных болезнях раствор наносят однократно. Экспозиция не менее 6 ч.

В зависимости от особенностей возбудителя болезни и степени его опасности собранный навоз, мусор и грунт вывозят на площадку обеззараживания навоза или сжигают.

Объектами дезинфекции являются животноводческие помещения и территория вокруг ферм; предприятия для переработки и склады для хранения продуктов и сырья животного происхождения; оборудование и все предметы, с которыми соприкасались животные, навоз, жижы и прочие выделения животных; используемые для перевозки животных или трупов транспортные средства; места временного скопления животных; животное сырье; спецодежда, инструменты, перевозочный материал и т. д.

2.2. ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ

Современные средства дезинфекции в зависимости от инактивирующих факторов подразделяют на несколько групп: химические, физические, биологические и комбинированные. Наибольшее распространение получили средства, основанные на использовании химических инактивирующих веществ, — дезинфектантов.

2.2.1. ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕЗИНФЕКЦИИ

Широкому использованию обеззараживающих средств способствуют их высокая эффективность в сочетании с простотой и экологичностью эксплуатации. Ассортимент антимикробных веществ, пригодных для дезинфекции, ограничен рядом предъявляемых к ним требований. Они должны хорошо растворяться в воде или образовывать в ней стойкие эмульсии; обладать высокой антимикробной активностью (обеспечивать инактивацию микроорганизмов в короткий срок при действии малых концентраций действующего вещества (ДВ), обеззараживающим действием при наличии постоянных веществ (органических и неорганических), высокой коррозионной активностью в отношении различных конструкционных материалов, высокой стабильностью при хранении, низкой токсичностью для человека, сельскохозяйственных животных и птиц; должны быть доступными и дешевыми, удобными при транспортировке и хранении. Наиболее важным показателем химических препаратов-дезинфектантов, определяющим целесообразность их применения, является экологическая безопасность.

Основные классы химических дезинфектантов следующие: кислоты, щелочи, хлорсодержащие препараты, окислители; формальдегиды, фенолы, крезолы и их производные; соли тяжелых металлов, моющие (поверхностно-активные) средства, газы и др.

В практике дезинфекции применяют щелочи и щелочные препараты, такие как едкий натр, едкое кали, свежегашеная известь, кальцинированная сода, капсос, Демп, ДПК-1, ДПК-2, композиция.

Щелочи — хорошо растворимые в воде основания, создающие в водном растворе большую концентрацию гидроксидных ионов. Действие щелочей на микробную клетку зависит от концентрации ионов гидроксида, обуславливающих бактерицидность препаратов. Чем выше концентрация, тем сильнее обеззараживающее действие щелочи. Проникновение натрия гидроокиси (NaOH) в микробную клетку приводит к повышению в ней pH и вызывает коагуляцию (сгущение) ее протоплазмы, омыление жиров. Это приводит к нарушению нормальной жизнедеятельности микробной клетки и приводит ее к гибели.

После дезинфекции горячим раствором едких щелочей следует тщательно проветривать помещения, так как под их влиянием из аммонийных соединений мочи образуется большое количество аммиака, что может привести к отравлению животных.

Едкий натр (натрия гидроокись NaOH) — бесцветное, гигроскопическое кристаллическое вещество, которое получают путем электролиза водного раствора поваренной соли. Кроме того, для получения едкого натра пользуются обменным разложением соды гашеной известью. Растворение его в воде сопровождается выделением большого количества тепла.

В продажу едкий натр поступает в виде натрового щелока (жидкий препарат), который содержит не менее 42% NaOH , или в твердом виде 90–95% NaOH , остальное — примеси (поваренная соль, вода). На воздухе едкий натр взаимодействует с углекислым газом и превращается в углекислый натрий. Едкий натр взаимодействует с некоторыми металлами (алюминием, цинком).

Бактерицидное действие препарата обуславливается его сильнощелочными свойствами. Прибавление поваренной соли до 10% усиливает спороцидное действие раствора едкого натра.

Для дезинфекции применяют технически неочищенный едкий натр (каустическую соду), 2–3%-й горячий (70°C) раствор при неспоровых и вирусных инфекциях и 10%-й раствор — при споровых инфекциях.

Едкое кали (гидроокись калия KOH) получают электролизом хлористого калия. Применяют в тех же случаях, что и натрия гидроокись, но из-за высокой стоимости в ветеринарной практике используется редко.

Известь (окись кальция CaO) получают путем обжигания известняка. Сначала получается негашеная известь — небактерицидная. Бактерицидность она приобретает только после гашения.

Гашеная известь (гидрат окиси кальция, гидроокись кальция Ca(OH)_2) — рыхлый белый порошок, очень плохо растворимый в воде. Готовится из негашеной извести путем гашения ее водой по формуле: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + 16$ калорий. Если для гашения расходуется 70–100% воды к массе извести, то получают гашеную известь в виде порошка (применяют для посыпки выхолодов). При увеличении количества воды получают известную взвесь.

Сода. Различают кальцинированную соду (углекислую) — Na_2CO_3 ; двууглекислую (питьевую) соду — NaHCO_3 и кристаллическую — $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Для дезинфекции применяют 5%-й раствор кальцинированной соды. Она обладает слабой дезинфицирующей способностью, но как дешевое средство незаменима для мытья жирных поверхностей, халатов, брезентовой одежды. Горячим раствором дезинфицируют помещения для пищевых продуктов, молочные цехи, кошеренное сырье при ишуре.

Капсос (каустифицированная содопоташная смесь) — жидкость, содержащая 40–42% едких щелочей, не ядовита, хорошо растворяется в воде. Для дезинфекции животноводческих помещений, инвентаря применяется водный раствор основного препарата капсос, который содержит не менее 40% едких щелочей, применяют в тех же случаях, что и натрия гидроокись, но в концентрации в 1,5 раза большей.

Демп (дезинфицирующий моющий препарат) — белый порошок, хорошо растворимый в воде. Состоит из кальцинированной соды, тринатрийфосфата, сульфанола и капсосо. Препарат не вызывает коррозию металлов. Широко применяется для мойки и профилактической дезинфекции цехов предприятий молочной и мясной промышленности (0,5%-й раствор).

Композиция — сыпучий белый порошок без запаха, хорошо растворим в воде. В его состав входит каустическая сода, тринатрийфосфат с сульфанолам или алкилсульфат. Применяется как моющее и дезинфицирующее средство для помещений и оборудования предприятий мясной и молочной промышленности, животновод-

ческих ферм, 3%-й раствор применяют при бруцеллезе, ящуру 5%-й — при сальмонеллезе, ожепозиция — 3 ч.

ДПК-1 и ДПК-2. Это зернистый порошок белого цвета с желтоватым оттенком, не имеющий запаха, хорошо растворяющийся в воде, устойчивый при хранении. Обладает слабым коррозионным действием, не токсичный и не раздражает кожный покров животных.

Растворы препаратов готовят перед применением. Их используют в горячем виде для мойки и дезинфекции поверхности помещений, инвентаря на мясокомбинатах и в инкубаторах, на молочных заводах, мясоконтрольных станциях, рынках и других предприятиях.

Ниртам. Порошок желтоватого цвета со слабым специфическим запахом. Действующим началом его является четвертичная аммониевая соль. Препарат не корродирует металлы, малотоксичен, что позволяет применять его в присутствии животных и животноводческих комплексах.

Его с успехом используют для дезинфекции средств транспорта, спецодежды, кожного покрова животных, для обработки сосисок, вымени коров после доения. Применяют также при маститах, полиартритах, колибактериозе телят, поросят и в других случаях.

Зольный щелок. Из щелочных препаратов заслуживает внимания зольный щелок (в виде горячих растворов 80–90°C), который, как и соду, применяют в качестве вспомогательного средства при дезинфекции, а также как дезинфектант при профилактической дезинфекции.

Хлорсодержащие препараты и окислители

К хлорсодержащим препаратам относят хлор, хлорную известь, хлорамин, гипохлориты и другие средства. Они также являются сильными окислителями, что по механизму действия на микробов объединяет их с такими средствами, как однохлористый йод, перманганат калия.

Окислителями называются также химические соединения, атомы или ионы которых обладают способностью принимать электроны от других веществ неорганического или органического происхождения, в том числе и от микробных клеток. Окисление является одним из важнейших химических способов губительного воздействия на микробные клетки.

Хлор в газообразном состоянии как окислитель действует основном на органические вещества, в частности на белок микробной клетки. При соприкосновении хлора с содержащейся

новатистая кислота. Освобождающийся при этом кислород окисляет компоненты клетки. Атомы хлора действуют губительно на клетки и белки протоплазмы клетки, переводя их в инертное состояние. Хлор используют для обеззараживания питьевых и сточных вод, дезинфекции вагонов и т. д.

Хлорная известь — зернистый белый порошок, в зависимости от состава более или менее гигроскопичный. Хлорную известь получают путем пропускания газообразного хлора через сухую гашеную известь (пушонку). В нее входят различные основные соли кальция, но главной составляющей частью является гипохлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. При доступе воздуха и влаги она разлагается, превращаясь в полужидкую или комковатую массу.

При растворении хлорной извести в воде образуется хлорноватистая кислота, которая вследствие ее слабой устойчивости разлагается на хлористый водород и кислород: $2\text{HClO} \rightarrow 2\text{HCl} + \text{O}_2$. Выделившийся при этом кислород обладает энергичным окислительным свойством. Качество ее оценивают по количеству активного хлора. В продаваемой хлорной извести должно содержаться не менее 25% активного хлора; если же в ней меньше 15% хлора, то для дезинфекции она не пригодна. Для дезинфекции хлорную известь используют в виде осветленных растворов, взвесей и сухого порошка. Ее применяют для дезинфекции при болячках, вызываемых спорообразующими возбудителями, в растительных, содержащих 5% активного хлора, а при неспорообразующих и вирусных инфекциях — 2% активного хлора.

Кальция гипохлорит нейтральной марки В $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$ — белый порошок с запахом хлора. Выпускается препарат двух сортов: содержание активного хлора в продуктах 1-го сорта не менее 30%, в продуктах 2-го сорта не менее 24%. Препарат хорошо растворим в воде. Применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции при ряде вирусных и бактериальных инфекций в виде водных растворов с содержанием 3–5% активного хлора.

Препарат ДП-2 — смесь трихлоризоциануровой кислоты и доломит, порошок белого или кремового цвета с запахом хлора. Содержит не менее 30% активного хлора. Растворы ДП-2 готовят на кипяченой воде. При неспорообразующих и вирусных инфекциях применяют 1–1,5%-й водный раствор ДП-2; при спорообразующих — 5%-й.

Кальция гипохлорит — слегка желтоватый порошок с запахом хлора. Содержит 80–90% активного хлора. В воде растворяется

хорошо. Действие гипохлорита кальция в 2,2 раза сильнее действия хлорной извести. Применяется для дезинфекции сточной и питьевой воды, помещений (10%-м раствором — при споровой, 5%-м — при неспоровой микрофлоре).

Препарат ДТСГК (двууглеродистая соль гипохлорита кальция). Порошок, напоминающий хлорную известь. Выпускается двух сортов: 1-й сорт содержит 52% активного хлора, 2-й — 47%. Применяют в тех же случаях и так же, как хлорную известь.

Гипохлор — жидкость со слабым запахом хлора. Главное достоинство — широкий спектр действия, отбеливающее и дезинфицирующее свойства, коррозионное воздействие в 10-15 раз слабее, чем растворов хлорной извести и каустической соды.

Хлорамины — сильные окислители, содержатся до 30% в титанового хлора. Недостаток — плохо растворяются в воде. Чаще применяется хлорамина В в 2-10%-й концентрации.

Одноклористый вод — препарат № 74-Б — готовят в лаборатории. Для этого 10 г йодоматового-кислого калия и 11 г йодистого калия растворяют, астрахию или слабо нагревая, в 875 мл холодной триэтановой соляной кислоты и после остывания жидкость добавляют до 1 л. Этот раствор принимают за 100%-й, из него готовят растворы необходимой концентрации. Препарат длительно хранится, обладает выраженными окислительными свойствами и значительной бактерицидностью. Применяют для дезинфекции животноводческих помещений, уничтожения плесени в холодильных камерах и мясокombинатах, для обеззараживания кожного покрова животных при гриппе, сибирской язве и других болезнях. Применяется 100%-й концентрации при сибирской язве, в 5%-й — при неспоровых инфекциях.

Йодез (рис. 4) — дезинфицирующее средство широкого спектра действия. Препаративная форма: водорастворимый комплекс йода на полимерной основе (Йодофор). Йодез разрушает липидную белковую защиту микроорганизмов, проникает через цитоплазму

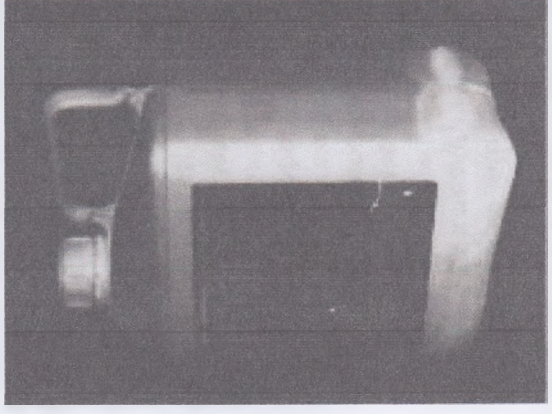


Рис. 4
Дезинфектант йодез

вещскую мембрану микробной клетки, нарушает жизнедеятельность функций, приводящие ее к гибели. Йодез обладает широким спектром действия в отношении возбудителей инфекционных болезней бактериальной (включая спорообразующие), вирусной и грибковой этиологии, при ингаляции санитует дыхательные пути людей и животных.

Йодез применяют для профилактической и вынужденной (тепловой и запыляемой) дезинфекции животноводческих помещений, транспортных средств, используемых для перевозки животных и сырья животных происхождения. Дезинфекцию объектов животноводства проводят в отсутствие животных владениям аэрозольным способом, используя 1-4,5%-й раствор йодеза. Для предотвращения рабического раствора и емкостью дезустановки заливают воду и добавляют при перемешивании йодез в необходимом для получения требуемой концентрации количестве.

Кроме того, это практически единственный препарат, который применяется как для влажной, аэрозольной, сухой дезинфекции объектов ветеринарного надзора, так и саляни верхних дыхательных путей и лечения раны у животных и птиц.

Фармайд-2. Дезинфицирующее средство широкого спектра действия. Препарат состоит из йодополимерного комплекса. Применяется для проведения профилактической и вынужденной (тепловой и запыляемой) дезинфекции и дезинвазии помещений, помещений (птицеводческих, мясокombинатных) помещений, транспортных средств, используемых для перевозки животных и сырья животного происхождения, при инфекционных болезнях бактериальной (кроме инфекций, вызванных споробактериями) и вирусной (гриппе, сибирской язве и других болезнях). Применяется 100%-й концентрации при сибирской язве, в 5%-й — при неспоровых инфекциях.

Перманганат калия ($KMnO_4$) обладает хорошей окислительной способностью, дезодорирующим и обеззараживающим свойствами. В виде 0,5-2%-го раствора применяют для дезинфекции, 2-4%-й раствор — для дезинфекции столовых мясных продуктов, при паде под кишечного сырья и т. д.

Перекись водорода (H_2O_2) относится к группе окислителей. Выпускается промышленностью медно-железные и медно-железные растворы 30-40%-й концентрации и техническая марки А и В, представляющая собой жидкость без запаха и цвета, горючего-взрывчатого. Препарат обладает сильно выраженными бактерицидными

и споридными свойствами. Механизм действия перекиси водорода связан с тем, что при контакте с тканями и микробными клетками под влиянием содержащегося в них фермента каталазы перекись водорода разлагается, выделяя молекулярный и атомный кислород, окисляющий органические компоненты микробной клетки. На основе перекиси водорода в настоящее время выпускается дезинфектант биоперит в виде жидкого концентрата.

Экоцид С производится фармацевтическим заводом КРБ. Дезинфектант нового поколения вируцидного, бактерицидного, фунгицидного действия. Представляет собой сбалансированную смесь (мелкогранулированный порошок розово-серого цвета со слабым запахом лимона, хорошо растворимый в воде) соединений перекиси, поверхностно-активных веществ, органических кислот и неорганических буферных систем. Главным компонентом является калия пероксомоносульфат (тройная соль). Оказывает выраженное окислительное действие.

Препарат активен в отношении большинства питательных бактерий, вирусов и грибов. Рабочие растворы экоцида С обладают слабой коррозионной активностью, практически не повреждают материалы обрабатываемых поверхностей и сохраняют противомикробную активность в течение 5 дней.

Для профилактической дезинфекции освобожденных от животных помещений, а также вынужденной дезинфекции (тепловой и заключительной) при болезнях бактериальной и вирусной этиологии (1-я и 2-я группа устойчивости возбудителя) применяют 1%-й раствор экоцида С методом опрыскивания, норма расхода 0,3–0,5 л/м² поверхности (в зависимости от сложности профиля материала поверхности), экспозиция — 30–60 мин. Для термической аэрозольной дезинфекции (профилактической и вынужденной) животноводческих помещений, инкубаторов, помещений для переработки и хранения продукции животного происхождения и комбикормов, убойных пунктов используют 4%-й рабочий раствор экоцида С. Для дезинфекции систем подачи воды для поения животных используют 0,5%-й рабочий раствор экоцида С.

Группа формальдегидов

Формальдегид (альдегид муравьиной кислоты, метаналь) — газобразное бесцветное вещество с характерным резким запахом, раздражающим слизистую оболочку глаз и верхних дыхательных путей. Хорошо растворяется в воде, легко окисляется кислородом воздуха с образованием муравьиной кислоты, про-

ну и получил свое название (от лат. *formica* — муравей). Формальдегид в виде газа или водных растворов губительно действует на споровые формы микробов, хлорообразующие микроорганизмы, вирусы и некоторые плесневые грибы. Бактерицидность формальдегида зависит от влажности помещения, в котором его используют; чем она выше, тем выше его бактерицидный эффект. Формальдегид — газ, неудобный в обращении, поэтому поставляется в виде 35–40%-го водного раствора формальдегида (формалина).

Формалин технический (НСОП) представляет собой 40%-й раствор формальдегида. Это прозрачная бесцветная жидкость с резким раздражающим запахом, ядовита. Для дезинфекции готовят растворы с учетом содержания в нем формальдегида. В основном спороцидного и бактерицидного свойства формальдегида лежат в его способности вступать в реакцию с белком. Это одно из универсальных средств для дезинфекции объектов животноводства. Рекомендуется применять формалин в сочетании с другими дезинфицирующими средствами, усиливающими его действие. Так, щелочной раствор формальдегида (2% формальдегида и 1% натрия гидроксиды) применяют против дерматомикозов, 3%-го формальдегида и 3%-го натрия гидроксида — против возбудителя туберкулеза.

Раствор формальдегида при минусовых температурах полимеризуется, выпадает в осадок (белые хлопья или густая масса). В таком виде формалин не пригоден для дезинфекции. В начальном период полимеризации формалин можно восстановить, поместив его в теплую комнату у батареи.

При длительном использовании формалина в одном и том же помещении у патогенной и условно патогенной микрофлоры развивается устойчивость к нему. Препарат высокотоксичен, обладает канцерогенным действием. При его применении требуются тщательная герметизация помещений и строгие меры личной профилактики. Для ветеринарных целей его выпускают в незначительных количествах.

Параформ, параформальдегид марки «С» — сухой белый порошок. Содержит не менее 92% формальдегида. В пределах рабочей концентрации (2–5%) в воде полностью растворим. Более концентрированный раствор получают при добавлении 0,5–3% натрия гидроксида или кальцинированной соды. Применяют как формалин.

Метафор содержит от 16 до 24% формальдегида. Жидкость хорошо растворима в воде. Растворы метафора не вызывают коррозии

металла, обладают бактерицидным и спороцидным действием. Для профилактической дезинфекции животноводческих ферм применяют раствор метасоля с содержанием 1% формальдегида, при туберкулезе — 2% формальдегида, при сибирской язве — 4% формальдегида.

Парасод содержит 50% параформа и 50% карбоната натрия. Порошок белого цвета, хорошо растворим в горячей воде (50–60°), не вызывает коррозии металлов. Обладает высоким бактерицидным действием. Водный раствор применяется для дезинфекции животноводческих и птицеводческих помещений, транспортных средств и другого оборудования, в 3%-й концентрации — при бактериальных инфекциях, в 4%-й (0,5 л/м²) — при ящуре, экспозиция — 3 ч.

Фоспар состоит из 50% параформа и 50% тринатрийфосфата. Порошок белого цвета. Обладает такими же свойствами, как и парасод. Применяется в тех же случаях и в такой же концентрации.

Группа альдегидов

Глутаровый альдегид — жидкость желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Препарат не обладает коррозионными свойствами, малотоксичен, но действует бактерицидно, спороцидно и вирулицидно. Его применяют для дезинфекции при неспорообразующих возбудителях, а также при туберкулезе и сибирской язве. Глутаровый альдегид не применяют для дезинфекции в аэрозольном состоянии (25%-й концентрации по расчету 25 мл/м², экспозиция — 24 ч).

Препарат глак является композицией глутарового альдегида с катионным поверхностным веществом, которое усиливает действие глака. Обладает бактерицидными, вирулицидными и спороцидными свойствами и не вызывает коррозии металлов.

Глютекс (глутаровый альдегид, глюксаль, дицецилдиметилглиоксаль производства компаний Испании и Израиля) эффективен против вирусных и бактериальных болезней животных, особенно в условиях низкой температуры и сильного загрязнения. Его применяют методами аэрозольного распыления, опрыскивания, орошения и обмыва. Рабочий раствор глютекса для профилактической дезинфекции готовят по расчету 1 л на 200 л воды, для вынужденной дезинфекции — 1 л на 100 л воды. Не вызывает коррозии металлических конструкций, не разрушает резиновые и пластмассовые изделия, не портит древесину. Возможно применение в присутствии животных, в том числе птицы.

Кислоты

Сильные кислоты как дезинфицирующее средство применяют реже, чем щелочи. Они вступают в контакт с белками и другими органическими веществами и теряют свои дезинфицирующие свойства, очень токсичны и дороги.

Соляную кислоту (HCl) используют для дезинфекции воды, мочи и сточных вод. Наиболее широко применяется при дезинфекции кожевенного сырья животных, больных сибирской язвой, методом пикелевания. Серная кислота (H_2SO_4) используется при приготовлении серно-карболовой смеси.

На органических кислот применяются молочная, муравьиная, уксусная и щавелевая, а также надуксусная кислота и дезоксон.

Надуксусная кислота (CH_3COOH) — сильный окислитель. 2-10% раствор можно применять в присутствии животных. Щавелевая кислота ($COOH-COOH$) может быть использована в виде аэрозолей и растворов для обеззараживания помещений и кишечного сырья при ацидуре и других инфекциях. Муравьиную кислоту ($HOOCOH$) можно применить для дезинфекции помещений в форме аэрозолей.

Молочная кислота (молочная альфа-оксипропионовая кислота $C_3H_5O_3$). Ее пары обладают сильными бактерицидными свойствами в воздухе, в частности по отношению к стафилококкам и стрептококкам. В промышленности получают молочную кислоту молочную сбраживанием углеводородсодержащего сырья молочнокислыми бактериями Дельбрюка. Она представляет собой смесь молочной кислоты (40 и 80%) и лактомолочных кислот.

Дезоксон — бесцветный или слегка зеленоватый раствор, содержащий перекись водорода и уксусную или надуксусную кислоту. Препарат универсального действия, его можно применять при минусовой температуре. Недостаток дезоксона вызывает коррозию металлов, сильно обесцвечивает предметы.

Детостерил — бесцветная жидкость с резким запахом уксуса. Применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции при вирусных и непорообразующих инфекциях в виде водных растворов с содержанием 0,3–0,5% надуксусной кислоты из расчета 0,3 л на 1 м² площади.

Фенолы и креолы

На фенолов чаще применяется карболовая кристаллическая кислота (фенол). Она обладает неприятным запахом, раздражает кожу и слизистую оболочку, легко всасывается через них, может

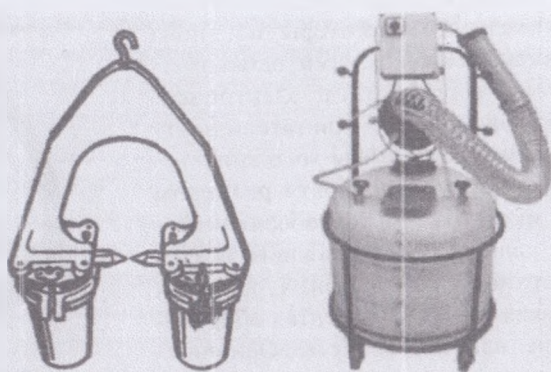


Рис. 13. Аэрозольные генераторы САГ-1 и ЦИКЛОН-2

Генераторы типа *Циклон* представляют собой передвижные аппараты, состоящие из вентилятора; аэродинамической трубы (воздухозаборник с фильтром), которая способствует насыщению аэрозоля дополнительной кинетической энергией; резервуара (емкости) для рабочего раствора; пробки заливной горловины; регулировочного вентиля; стойки с поворотным механизмом; транспортной тележки; пульта управления распылителем.

Технические характеристики генератора «ЦИКЛОН-1 (2)»:

размер частиц 2–100 мкм;

производительность — до 50 л/ч (20 л/ч);

длина факела аэрозоля до 40 м (до 15 м);

емкость резервуара (бака рабочего раствора) — 55 л;

уровень шума — 70 Дб (50–60 Дб);

габариты — 152 × 168 × 130 см (105 × 48 × 68 см);

вес генератора без заполнения рабочим раствором — 37 кг (15,5–19 кг).

Прототипные генераторы ультрамалого объема (УМО). В генераторах этого типа используется диспергационный принцип образования аэрозоля.

Механизм генерирования аэрозоля: под действием гидравлического давления и аэродинамической силы воздуха жидкость вытягивается в узкие струйки, которые затем разрываются на капли под действием сил поверхностного натяжения. Важнейшим фактором, определяющим поведение струи, является скорость ее движения по отношению к воздуху. Основной внешней причиной распада струи является воздействие на ее поверхность аэродинамических сил, стремящихся деформировать и разорвать струю, тогда как силы молекулярного взаи-

мощности в жидкости препятствуют этому. В большинстве случаев генераторы холодного тумана являются электрическими, однако бывают мобильные варианты, где электрическую воздуходувку заменяет двигатель внутреннего сгорания. Генераторы холодного тумана образуют капли препарата размером около 5–50 мкм. Этот метод обеспечивает образование равномерного влажного осадка на всех поверхностях помещения, включая потолок, а также на всех элементах оборудования и внутреннего обустройства. Основными преимуществами генераторов холодного тумана являются простота в обращении, экономичность, широкий диапазон используемых средств. Генераторы этого типа обеспечивают эффективный результат при минимальном расходе рабочего раствора на единицу обрабатываемой площади.

Генератор UNIPRO 5 состоит из четырехранной профильной трубы, оцинкованной на двух пневматических колесах для перемещения генератора; электродвигателя с ременным приводом на компрессор; двухступенчатого компрессора (нагнетатель с всасывающим бумажным фильтром); резервуара (бака) для рабочего раствора с крышкой и воронкой; напорного трубопровода и шланга для воздуха; распылительной головки (состоит из держателя распылителя, диафрагмы, диффузора, шлангопровода, распылительного сопла и других комплектующих деталей) — крепится на трубе с крепежной накладкой; розетки с пультом управления. Давление в компрессоре контролируется с помощью манометра. Распылительную головку с соплом можно перемещать с помощью специальной перемещательной трубы с зажимным рычагом. Жидкость, поступающая из бака, подвергается фильтрации в специальном фильтре в стеклянном колпаке. Ос-

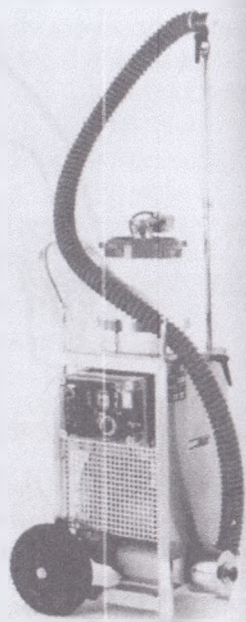


Рис. 14. Генератор ИГБА У 5 Е

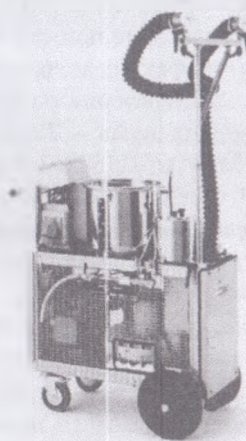


Рис. 15. Генератор ИГБА У 15 Е

устройства дезинфицирующего средства и промывной воды после эксплуатации удаляются с помощью сливного шланга и специального крана.

Основные технические характеристики генератора холодного тумана UNIPRO 3:

габариты: Д × Ш × В — 59 × 57 × 112 см;

вес — около 56 кг;

производительность — 12 (15) л/ч;

емкость бака для рабочего раствора — 26 (54) л;

давление в компрессоре — 0,22 бар;

дисперсность частиц аэрозоля — 90% размером менее 35 мкм;

длина факела распыления аэрозоля — до 30 м;

уровень шума — 85–88 дБ.

В производстве также применяют ряд других УМО-генераторов фирмы ИГ ЕБА (Германия): U 5 E (рис. 14), U 15 E (рис. 15), U 15 HD-M, U 40 HD-M и др.; генераторы фирмы «Куртис Дайна-Фог» (США); *Swingtec* (Германия) и некоторых других производителей аэрозольной техники.

Длина факела распыления некоторых генераторов ультрамалого объема достигает 120 м, что позволяет провести дезинфекцию в помещении из одной точки. Отдельные модели таких генераторов мобильны и легко переменяются по территории обрабатываемого объекта.

Портативные аэрозольные генераторы применяются для локальных обработок небольших помещений: камеры для обработки инкубационного яйца, небольших ферм и подворьев (рис. 16). Корпус таких генераторов изготавливают из высокопрочного, устойчивого к воздействию агрессивных сред термопластика. Они оснащены мощным электродвигателем (до 700 кВт), который способствует

получению большого объема аэрозоля малой дисперсности. Дисперсность частиц, производимых этими генераторами, в пределах 5–30 мкм. Емкость бака рабочего раствора — до 4 л. Регулируемый расход — 0,3–15 л/ч. Кроме того, модифицированная модель «*Небуристор*» монтируется на специальной панели, благодаря чему способна автоматически поворачиваться при работе под углом от 90° до 360°, что способствует значительному улучшению качества дезинфекции. К портативным аэрозольным генераторам также относят ранцевые опрыскиватели (рис. 17).

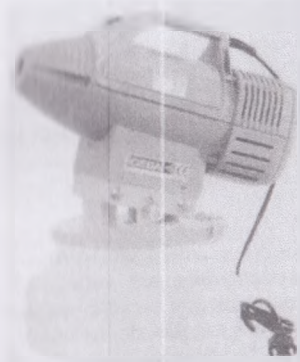


Рис. 16. Портативный аэрозольный генератор

Современные моторные и аккумуляторные опрыскиватели — высокопроизводительные устройства для распыления жидких и порошкообразных препаратов. Применяют в ветеринарной практике во время проведения дезинфекционных и дезинсекционных работ, при истребительных мероприятиях в борьбе с переносчиками особо опасных заболеваний. Портативный опрыскиватель состоит из распылительной трубы с хомутами; регулируемой (до 4 положений) распылительной форсунки, трубки подачи раствора; насадок: для дальнего распыления с рассеивающей решеткой и для направленной обработки с двумя решетками. Объем бака для рабочего раствора достигает 12 л, а максимальная дальность распыления — 15 метров

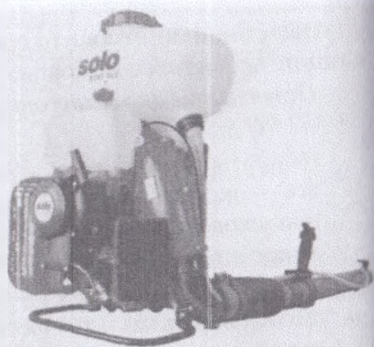


Рис. 17. Рюкзаковый моторный опрыскиватель SOLO 423 Port

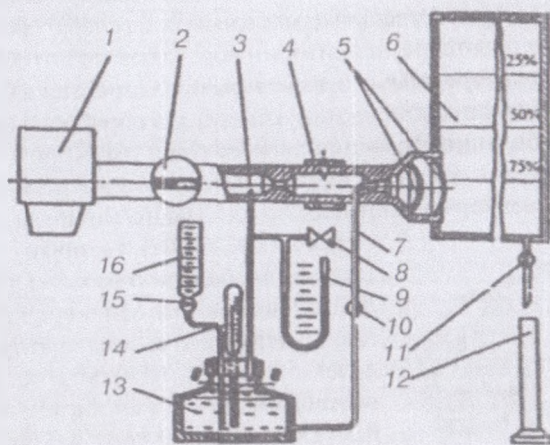


Рис. 18. Схема лабораторной установки для получения высокократной пены (УПКВ-1): 1 — вентилятор, 2, 10, 11, 15 — краны; 3 — трубка для создания давления в сосуде с раствором пенообразователя; 4 — отверстие с заслонкой для регулирования расхода воздуха; 5 — пенообразующие сетки; 6 — емкость для сбора пены; 7 — трубка для подачи раствора пенообразователя; 8 — клапан для регулирования давления в сосуде; 9 — прибор для измерения давления; 12, 16 — мерные цилиндры, 13 — сосуд для раствора пенообразователя; 14 — термометр

Помимо опрыскивателей моторного и аккумуляторного типа также применяют устройства ручного (ранцевого) типа. Профессиональные ручные опрыскиватели оснащены баком для рабочего раствора объемом до 12 л и эргономической поворотной ручкой насоса для левосторонней или правосторонней установки.

3.3. Техника безопасности при проведении дезинфекции

Организация и проведение санитарно-дезинфекционных работ должны предусматривать:

- 1) устранение на рабочем месте биологической опасности;
- 2) применение специальной ветеринарно-санитарной техники;
- 3) безопасное использование и хранение физических и химических средств для дезинфекции и дезинсекции;
- 4) своевременное проведение противоэпизоотических мероприятий.

Дезинфекцию следует проводить с профилактической целью, а вынужденную — при возникновении инфекционного заболевания (тепловую и заключительную). При выборе дезинфектанта необходимо учитывать:

- свойство и устойчивость возбудителя инфекции;
- объект дезинфекции (помещения, выгулы, сенодежда и т. п.);
- возможность перевозки дезинфицирующего средства;
- действие его на человека и животных;
- температуру и концентрацию раствора;
- формы расходования его на 1 м^2 (при аэрозольной дезинфекции — на 1 м^3);

- скорость и направление ветра (при дезинфекции вне помещений);
- экспозицию и способ подачи раствора к объекту дезинфекции, руководствуясь инструкцией, прилагаемой к конкретному препарату.

Хранить дезсредства необходимо на специальных металлических полках и поддонах, в закрытых складских помещениях, оснащенных приточно-вытяжной вентиляцией, исключающих доступ прямых солнечных лучей. Препараты должны быть упакованы в прочную исправную тару с маркировкой, с указанием завода-изготовителя, даты изготовления, номера партии, массы, также должна прилагаться инструкция по их применению.

Установки для дезинфекции во время работы следует располагать в открытом воздухе, с подветренной стороны, обеспечивая удобство и безопасность их обслуживания. Работа бензиновых двигателей возможна внутри помещений только при обеспечении интенсивного естественного проветривания. Заправку бензобаков этилированным бен-

зном необходимо осуществлять насосом. При проведении дезинфекции с использованием термомеханических аэрозольных генераторов следует иметь первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты. Не допускается просыпание или подтекание дезинфицирующих растворов в местах соединения фланцев, штуцеров, работа при неисправном манометре.

При дезинфекции территории, наружных стен помещения нельзя допускать попадания струи раствора из напорного шланга на оголенные провода воздушной линии электропередачи.

К работе, связанной с хранением, отпуском и применением дезинфицирующих средств, допускаются работники с высшим или средним ветеринарным образованием. К проведению дезинфекционных работ не допускаются лица моложе 18 лет, а также имеющие противопоказания к работе с дезинфицирующими средствами.

К работе с генераторами допускаются лица (ветработники), изучившие устройство, правила эксплуатации оборудования и техники безопасности, прошедшие инструктаж и медицинский осмотр в соответствии с Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 33 от 8 августа 2000 г., назначенные в цех приказом руководителя предприятия. Инструктаж работников должен проводить главный ветеринарный врач.

Дезинфекцию проводят в спецодежде (комбинезон, халат, резиновые перчатки, прорезиненный фартук, сапоги резиновые). Для защиты органов дыхания и глаз от попадания дезинфектантов необходимы средства индивидуальной защиты (СИЗ): респираторы (РУ-60М, РПГ-67) или противогазы (марок А, В, М, ППМ-88 или БКФ) и герметичные защитные очки (ПО-2, ПО-3). Работу с газообразными веществами (окисью этилена, смесью ОБ, бромистым метилом и др.) проводят только в промышленных противогазах малого и большого габаритов или гражданском ГП-4У.

Необходимо соблюдать правила внутреннего распорядка. Не допускается присутствие в рабочей зоне посторонних лиц, распитие спиртных напитков и работа в состоянии алкогольного опьянения или наркотическом состоянии, а также работа в утомленном и болезненном состоянии. Работник дезотряда должен выполнять только ту работу, по которой прошел инструктаж и на которую выдано задание, не перепоручать работу другим лицам.

Не допускается работа на неисправном оборудовании (ДУК, генераторы холодного и горячего тумана); со снятыми защитными устройствами; при неисправной контрольно-измерительной аппаратуре, а так-

при отсутствии или неисправном ее заземлении, неисправности средств индивидуальной защиты.

Спецодежда (халаты, шапочки, перчатки, резиновые сапоги, респираторы), выдаваемая работающим по установленным нормам, должна отвечать требованиям соответствующих стандартов и технических условий, храниться в специально отведенных местах с соблюдением правил гигиены хранения и обслуживания и применяться в исправном состоянии в соответствии с назначением.

Следует знать и выполнять правила пожаровзрывоопасности, правила пользования средствами сигнализации и пожаротушения. Проходы в помещениях, подходы к кормовому инвентарю должны быть всегда свободными. Эвакуационные переходы в помещениях не должны загромождаться и запираться на замки.

В случае обнаружения неисправности оборудования необходимо сообщить в известность руководителя работ и принять меры (за исключением неисправности электрооборудования) по их устранению. Ремонт и техническое обслуживание электрооборудования разрешается проводить только электротехническому персоналу с квалификацией не ниже третьей группы.

При проведении аэрозольной дезинфекции с применением термомеханических генераторов вблизи факела распыления не должны находиться взрывоопасные конструкции зданий и деревянный инвентарь.

Запрещается использование для диспергирования перекисьсодержащих препаратов, устройств, при работе которых создается избыточное давление в замкнутом объеме, или термомеханических аэрозольных генераторов для избежания возгорания или взрыва.

Следует выполнять правила личной гигиены: содержать в чистоте шкафчик для рабочей одежды и обуви, рабочее место, инструмент, инвентарь; менять специальную одежду по мере ее загрязнения, а санитарную — не реже 2—3 раз в неделю; отдыхать, принимать пищу и курить только в специально отведенных для этих целей местах; следить за состоянием кожи рук, систематически смазывать поврежденные места питательными растворами (йода или бриллиантовой зелени), накладывать при необходимости бинтовые повязки. После окончания работы с препаратами необходимо вымыть руки теплой водой с мылом. Во время проведения аэрозольной дезинфекции не следует заходить в помещение, а если возникает необходимость зайти, то только в проветриваемое. После проведения дезинфекции и соответствующей экспозиции препарата помещение проветривают.

Первая помощь при случайном отравлении дезинфицирующими средствами. Желательно не допускать попадания препаратов на кожу и слизистые оболочки. В случае попадания дезсредства в глаза их необходимо тщательно промыть струей воды или 2%-м раствором пищевой соды в течение нескольких минут и закапать 30%-й раствор сульфацила натрия, раствор альбуцида, при болях — 1–2%-й раствор новокаина.

При поражении формалином лучше обмыть кожу 5%-м раствором нашатырного спирта. При ингаляционном отравлении парами формалина рекомендуется вдыхание водяных паров с добавлением нескольких капель нашатырного спирта. В случае отравления через дыхательные пути во время работы необходимо немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух, прополоскать рот и носоглотку водой и обратиться к врачу. Во всех случаях ингаляционного отравления показан прием теплого молока с пищевой содой.

По показаниям применяют сердечные, успокаивающие, противокашлевые средства. При попадании хлорсодержащих препаратов в желудок его промывают 2%-м раствором гипосульфита и дают внутрь 5–15 капель нашатырного спирта с водой, можно применять 1–2%-й раствор пищевой соды. При отравлении формальдегидом проводят промывание желудка с добавлением в воду нашатырного спирта, 3%-го раствора карбоната или ацетата натрия (аммония). При попадании на кожу и слизистые перекиси содержащих дезсредств их нейтрализуют с помощью 1%-го раствора тиосульфата натрия.

Контрольные вопросы

1. Расскажите устройство и принцип работы установок для проведения дезинфекции методом орошения (ДУК, ЛСД-ЭП, АДВ).
2. Расскажите принцип работы и устройство установки АИСТ, опишите технические характеристики установки.
3. На чем основан принцип работы термомеханических аэрозольных генераторов типа АГ-УД-2, ТФ-35-ИГЕБА? Опишите технические характеристики и устройство генераторов этого типа.
4. На чем основан принцип работы генераторов «холодного тумана» типа САГ-1, ИГЕБА, UNIPRO 5 и Небуло, расцевых опрыскивателей? Расскажите об устройстве и основных технических характеристиках подобных аэрозольных генераторов.
5. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе с аппаратурой для проведения дезинфекции?

Тема 4. Методы определения действующих веществ в препаратах на основе щелочей и формальдегида, используемых для дезинфекции объектов ветеринарного надзора

Цель занятия: изучить физико-химические и бактерицидные свойства щелочей и формальдегидов, освоить приготовление дезинфицирующих растворов, научиться определять процентное содержание действующих веществ в дезинфицирующих препаратах на основе щелочей и формальдегида.

Задачи:

1) ознакомиться с методами определения концентрации действующих веществ в препаратах на основе щелочей и формальдегида;

2) определить содержание едкого натра в нативном препарате и его растворе;

3) определить массовую долю углекислого кальция в кальцированной соде;

4) определить содержание формальдегида в растворе формалина;

5) приготовить дезинфицирующие растворы на основе щелочей и формальдегида, исходя из концентраций действующих веществ в дезинфицирующих средствах на их основе.

Материальное обеспечение: весы лабораторные; мерная колба вместимостью 500 мл и пипетки вместимостью 20 и 25 мл; бюреты вместимостью 50 мл и ценой деления 0,1 мл; кислота хлорная или соляная (ХЧ, ЧДА) — раствор в концентрации 1 моль/дм³; 10%-й раствор бария хлористого, предварительно нейтрализованный по фенолфталеину; 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина; вода дистиллированная (без содержания CO₂); 0,1%-й водный раствор метилового оранжевого; 0,1 молярный раствор едкого натра; раствор сернокислого натрия (сульфит натрия). Получают путем растворения 126 г безводного сульфита натрия (или 252 г кристаллического) в 1 л дистиллированной воды; 0,2%-й спиртовой раствор тимолфталеина.

Порядок работы:

Щелочи — группа хорошо растворимых в воде оснований, создающих в водном растворе большую концентрацию гидроксильных ионов. К дезинфицирующим веществам из щелочей относят гидроксид натрия, гидроксид калия, негашеную известь, соду, поташ, золу, мыло. Щелочи омыляют жиры, денатурируют белки до образования альбуминатов, разрушают углеводы, тем самым нарушая нормальную жизнедеятельность живой клетки и приводя к ее гибели.

Формальдегид (альдегид муравьиной кислоты, метаналь) широко используется для ветеринарной дезинфекции, главным образом в виде формалина (водного 35–40%-го раствора формальдегида). Реже используют *парасод* и *фоспар* — порошки белого цвета с незначительным запахом формальдегида, хорошо растворимые в воде.

Для дезинфекции готовят раствор с определенным количеством, формальдегида, а не формалина. Учитывая непостоянство процентного содержания формальдегида в формалине, последний необходимо предварительно проверить на процентное содержание в нем формальдегида, чтобы можно было приготовить раствор соответствующей концентрации.

При длительном хранении формалина, особенно при минусовых температурах, формальдегид полимеризуется, выпадает в осадок (белые хлопья или густая масса). В таком виде формалин не пригоден для дезинфекции. В начальный период полимеризации формалин можно восстановить, поместив бутылки с полимеризованным формалином в теплую комнату у батареи. Восстановленный нагреванием формалин можно использовать для дезинфекции. Хранят формалин в комнатных условиях в закрытых стеклянных бутылках.

Формальдегид губительно действует на споровые формы микробов (возбудитель сибирской язвы), на неспорообразующие микроорганизмы, вирусы и грибы. Для дезинфекции помещений формалин (в расчете на формальдегид) в последнее время применяют при всех болезнях животных (в том числе птиц) в различных концентрациях. Водные растворы формальдегида, несмотря на их высокую бактерицидность, не действуют губительно на возбудителей трихофитии (стригущего лишая) и туберкулеза вследствие наличия у них плотных защитных оболочек, препятствующих проникновению дезинфектантов внутрь микробной клетки. В связи с этим для повышения бактерицидных свойств растворов формальдегида к ним добавляют натрия гидроксид.

Задания:

1. Определить массовую долю едкого натра в препарате и его растворах.

Приготовление анализируемого раствора твердого препарата. Перед взвешиванием навески из пробы препарата удаляют верхний выветрившийся слой. В стаканчик для взвешивания быстро отбирают около 20 г препарата и взвешивают. Навеску переносят в мерную колбу объемом 500 мл, приливают 300–400 мл воды, растворяют, охлаждают, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают (раствор А).

Приготовление анализируемого раствора жидкого препарата. 25 мл препарата (раствор А) отбирают в предварительно взвешенный стакан вместимостью 100 см³, взвешивают, количественно переносят в мерную колбу, разбавляют водой до метки и перемешивают (раствор Б).

Проведение анализа. По 25 мл растворов А и Б помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, добавляют 20 мл раствора хлористого бария, перемешивают и закрывают пробкой. Через 5 мин вводят две-три капли раствора фенолфталеина и титруют раствором соляной кислоты до обесцвечивания индикатора.

Обработка результатов.

Массовую долю натра едкого (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{v \cdot 0,04 \cdot 500 \cdot 100}{25 \cdot m},$$

где v — объем 0,1 нормального раствора серной кислоты, израсходованный на титрование, см³; m — масса навески, взятой для приготовления растворов А и Б, г; 0,04 — масса натра едкого, соответствующая 1 см³ раствора соляной кислоты, г; 500 — общий объем раствора А, мл; 25 — объем раствора А, необходимый для приготовления раствора Б, мл.

В результате анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не превышают 0,2%.

2. Определить массовую долю углекислого натрия в кальцинированной соде (технической).

Проведение анализа. Взвешивают 2,3–2,5 г кальцинированной соды, прокаленной при 270–300 °С до постоянной массы, помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, растворяют в 20 мл дистиллированной воды и титруют раствором серной кислоты в присутствии метилового оранжевого до изменения окраски раствора из желтой в оранжево-розовую.

Обработка результатов. Массовую долю углекислого натрия (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,05299 \cdot 100}{m},$$

где V — объем раствора серной кислоты концентрации 1 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³; 0,05299 — масса углекислого натрия, соответствующая 1 мл раствора серной кислоты концентрации 1 моль/дм³, г; m — масса навески кальцинированной соды, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,2%.

3. Определить содержание формальдегида в формалине техническом, параформе и их растворах.

Проведение анализа. 1,5–1,8 г формалина или 0,5–0,6 г параформа взвешивают в колбе с пробкой, содержащей 10 мл дистиллированной воды, результат взвешивания записывают до четвертого десятичного знака. При определении содержания формальдегида в рабочих растворах для исследования берут 5–25 мл формалина или параформа в зависимости от предполагаемой их концентрации. В отдельную колбу наливают 50 мл сернистокислого натрия. К полученному раствору прибавляют две капли тимолфталена и нейтрализуют раствором гидроксида натрия до появления бледно-голубой окраски.

Нейтральный раствор сернистокислого натрия переливают в колбу с навеской, перемешивают в течение 2 мин и титруют раствором соляной или серной кислоты концентрации 1 моль/дм³ до исчезновения голубой окраски.

Обработка результатов. Массовую долю формальдегида (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,03003 \cdot 100}{m},$$

где V — объем раствора соляной или серной кислоты концентрации 1 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³; 0,03003 — масса формальдегида, соответствующая 1 см³ раствора соляной или серной кислоты в концентрации 1 моль/дм³, г; m — масса анализируемой пробы, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не превышают 0,2%. Результат округляют до первого десятичного знака.

4. Приготовить дезинфицирующие растворы.

Приготовление раствора формальдегида. Раствор формальдегида готовят из формалина. Предварительно проверяют формалин на процентное содержание в нем формальдегида, затем разбавляют водой до необходимого процента содержания формальдегида.

Например, в имеющемся формалине содержится 40% формальдегида. Необходимо приготовить 4%-й его раствор. Количество формалина, которое следует взять для получения указанного раствора формальдегида, определяется по пропорции

$$100 \text{ мл} — 40\%$$

$$X \text{ мл} — 4\%$$

$$X = \frac{100 \cdot 4}{40} = 10 \text{ мл.}$$

Это означает, что для получения 100 мл 4%-го раствора формальдегида необходимо взять 10 мл 40%-го формалина и 90 мл воды.

Для получения 100 л 4%-го раствора формальдегида необходимо взять 10 л 40%-го формалина и 90 л воды.

Если формалин полимеризован (содержит белый осадок), его предварительно следует восстановить (просветлить) путем нагревания до температуры кипения.

Приготовление рабочих растворов едкого натра. Например, для проведения дезинфекции необходимо приготовить 100 л 3%-го раствора натрия гидроокиси. Составляем пропорцию $X = a \cdot b/c$, где a — рекомендуемая концентрация рабочего раствора, b — необходимое количество рабочего раствора, c — концентрация действующего вещества в средстве. Таким образом, для приготовления раствора необходимо 3 кг натрия гидроокиси растворить в 97 л воды.

Приготовление щелочного раствора формальдегида. Щелочной раствор формальдегида с содержанием 3% формальдегида и 3% гидроокиси натрия готовят следующим образом: предварительно растворяют (из расчета на 100 л) 3 кг натрия гидроокиси в половинном количестве воды (50 л). Затем определяют, какое количество формальдегида содержится в имеющемся формалине.

Если формалин содержит 36% формальдегида, то для получения раствора с содержанием 3% формальдегида необходимо взять 8,33 л формалина исходя из пропорции:

$$100 \text{ л} — 36\%$$

$$X \text{ л} — 3\%$$

$$X = \frac{100 \cdot 3}{36} = 8,33 \text{ л.}$$

Вместе с приготовленным раствором щелочи добавляют 8,33 л формалина (или 8,33 л воды) и доливают воду до общего количества раствора (до 100 л).

Если вместо кристаллического натрия гидроокиси берут жидкий технический препарат (NaOH) с содержанием, например, 38% щелочи, то вместо 3 кг кристаллического натрия гидроокиси необходимо взять 7,9 кг технического натрия гидроокиси:

$$100 \text{ л} — 30\%$$

$$X \text{ л} — 3 \text{ кг}$$

$$X = \frac{3 \cdot 100}{38} = 7,9 \text{ кг.}$$

Щелочной раствор формальдегида с содержанием 2% формальдегида и 1% натрия гидроокиси готовят в том же порядке, но в других концентрациях. Вначале растворяют 1 кг едкого натра (из расчета на 100 л) в 50 л воды, затем добавляют 5,5 л формалина (содержащего в данном примере 38% формальдегида) и доливают воду до объема 100 л.

Приготовление раствора из сухого формалина (параформа). Препарат представляет собой концентрированный формалин, содержащий не менее 95% формальдегида. Раствор из порошкообразного формалина готовят обычным порядком. Для получения раствора 3%-й концентрации берут 3 кг параформа и 97 л воды. Вода должна быть прогрета до 50–60 °С.

Приготовление взвеси свежегашеной извести. Известь гасят равным по объему или половинным по весу количеством воды. В деревянную бочку наливают вначале немного воды, затем кладут отвшенное количество негашеной извести и доливают воду в количестве, необходимом для гашения. В результате образуется сухой пушистый порошок (пушонка). Для получения 10%-го раствора известкового молока берут 1 кг негашеной извести, гасят ее в 1 л воды, а затем добавляют 9 л воды, т. е. на 1 кг негашеной извести берут 10 л воды. Для получения 20%-го раствора известкового молока берут 2 кг негашеной извести, 2 л воды для гашения и 8 л воды для получения известя.

Контрольные вопросы

1. Какие препараты из группы щелочей и формальдегидов (восстановителей) наиболее часто используют для ветеринарной дезинфекции?
2. Назовите механизм бицидного действия препаратов из группы щелочей и формальдегидов.
3. Укажите методы определения действующих веществ в препаратах на основе щелочей и формальдегида.
4. Расскажите, как приготовить рабочие растворы щелочей и формальдегида разных концентраций.

Тема 5. Методы определения действующего вещества в хлорсодержащих препаратах, используемых для дезинфекции объектов ветеринарного надзора

Цель занятия: ознакомление с физико-химическими и бактерицидными свойствами хлорсодержащих препаратов, отрабатывания методов определения содержания активного хлора в дезинфицирующих препаратах на основе хлора (хлорная известь, натрия гипохлорит, анолит нейтральный или кислый).

Задания:

- 1) ознакомиться с методами определения концентрации действующих веществ в хлорсодержащих препаратах;
- 2) определить содержание активного хлора в хлорной извести;
- 3) определить содержание активного хлора в гипохлорите кальция;
- 4) определить содержание активного хлора в натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты;
- 5) определить содержание активного хлора в растворах анолита (натрия гипохлорита);
- 6) приготовить дезинфицирующие растворы исходя из концентрации активного хлора в препарате.

Материальное обеспечение: весы лабораторные; мерные колбы вместимостью 100, 250, 500 мл, пипетки вместимостью 10; 25 или 50 мл, стеклянные пробирки объемом 20 мл; бюретки вместимостью 50 мл, ценой деления 0,1 мл; вода дистиллированная; калий йодистый кристаллический (2 и 10%-е растворы йодистого калия); кислота соляная (концентрированная); кислота серная, 5%-й раствор; крахмал растворимый, 1%-й раствор; натрий серноватисто-кислый (тиосульфат натрия), 0,1 н раствор; бумага индикаторная «Миллихлор»; цветная шкала.

Порядок работы:

5.1. Определение массовой доли активного хлора

■ **препаратах хлорной извести, кальция гипохлорите нейтральном и натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты**

Основным представителем хлорсодержащих дезинфицирующих средств является *хлорная известь* — белый порошок с резким запа-

хом хлора, плохо растворимый в воде. Применяют препарат в трех видах: сухом, в виде хлорно-известковой взвеси и осветленных растворов. Дезинфицирующая способность хлорной извести зависит от процентного содержания активного хлора. В технической хлорной извести активный хлор обычно составляет 30–38%. Техническая известь на открытом воздухе разлагается, вступая во взаимодействие с влагой и углекислым газом. Стандартная хлорная известь должна содержать не менее 25% активного хлора. Хлорная известь, в которой меньше 15% активного хлора, для дезинфекции непригодна, ее используют для побелки животноводческих помещений. Объекты, зараженные вегетативными формами бактерий, дезинфицируют растворами, содержащими 2% активного хлора, с экспозицией 30–60 мин. При заражении споровой микрофлорой наилучшее дезинфицирующее действие оказывают смеси: в раствор, содержащий 5% активного хлора, добавляют 2,5 или 5% серной кислоты. В этих смесях споры сибирской язвы погибают в течение 5–10 мин. Добавление аммония сульфата, нитрата или хлорида в 0,5%-й концентрации по отношению к содержанию активного хлора значительно повышает спорцидность растворов хлорной извести.

Гипохлорит кальция — кристаллический порошок желтоватого цвета, содержащий до 90% активного хлора, хорошо растворимый в воде; характеризуется сильными окисляющими свойствами. Для дезинфекции помещений при споровой микрофлоре используют растворы, содержащие 8% активного хлора и активатор — аммония сульфат, а при неспорообразующих микроорганизмах — растворы, содержащие 3–4% активного хлора.

Хлорамин Б или хлорамин Т, широко применяемый в практике дезинфекции, представляет собой мелкокристаллический порошок от белого до светло-желтого цвета со слабым запахом хлора, содержит 25–29% активного хлора, что обуславливает его высокую бактерицидность. При правильном хранении потери активного хлора не превышают 0,1% в год. Водные растворы хлорамина устойчивее аналогичных растворов хлорной извести.

Раствор хлорамина не обесцвечивает ткани и не портит предметы, при однократной обработке не вызывает коррозию металлических предметов. Для уничтожения вегетативных форм бактерий в помещениях используют 0,5–1%-е растворы, споровых форм — 5–10%-е.

Гипохлор представляет собой бесцветную или слегка зеленоватую жидкость со слабым запахом хлора, смешивающуюся с водой в любых

отношениях. Раствор не содержит осадка, по коррозивным свойствам в 10—15 раз слабее раствора хлорной извести. Для его приготовления через 7%-й раствор натрия гидроксида или калия пропускают газообразный хлор.

Чтобы уничтожить спорообразующие бактерии, применяют раствор, содержащий 5% активного хлора, для инактивации вегетативных форм — содержащий 2—2,5% активного хлора.

Дистретид-основная соль гипохлорита кальция — белый сухой кристаллический порошок. Выпускают препарат двух сортов. Первый сорт содержит 57% активного хлора, второй сорт — 52%. Для инактивации вегетативных форм бактерий применяют осветленные растворы с содержанием 2—2,5% активного хлора, споровых форм — с содержанием 5% активного хлора.

Натрия дихлоризоцианурат и трихлоризоциануровая кислота представляют собой порошки желтоватого цвета, которые содержат соответственно около 70 и 90% активного хлора. Эти препараты в основном применяют на мясо-молочных предприятиях для повседневной профилактической дезинфекции в виде растворов с содержанием 0,5—1% активного хлора.

Так как хлорная известь и ее производные обесцвечивают ткани, вызывают коррозию металлов, раздражают дыхательные пути, глаза, кожу и зубную эмаль, при работе с ними необходимо соблюдать меры предосторожности. Сотрудников обязательно обеспечивают резиновыми сапогами, перчатками и противогазами.

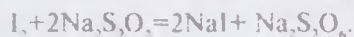
Перед приготовлением рабочих растворов хлорсодержащих препаратов необходимо определить содержание активного хлора в них. Активный хлор выражают в процентах от сухого веса исследуемого препарата.

Проведение анализа. Из каждой партии хлорсодержащих препаратов берут из разных упаковок (или мест) по 1 г хлорной извести (натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты, хлорамина, кальция гипохлорита центрального или другого хлорсодержащего препарата), взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г, переносят в фарфоровую ступку, добавляют 10—20 мл воды дистиллированной и растирают пестиком до образования однородной массы. Затем полученную массу тщательно смачивают дистиллированной водой в измерительную колбу емкостью 100, 250 или 500 мл и добавляют дистиллированной воды до метки или полного объема мерного цилиндра. Из приготовленной суспензии берут 1/10 часть пипеткой (соответственно 10, 25 или 50 мл) и вносят в колбу.

Сюда же приливают 10 мл 2%-го раствора йодистого калия и 10–15 капель концентрированной серной кислоты.

В этой реакции выделяющийся из хлорсодержащих препаратов хлор вытесняет эквивалентное количество йода и занимает его место. Йодом жидкость окрашивается в интенсивный желтый цвет. Через 5 мин выделившийся йод титруют раствором серноватисто-кислого натрия до соломенно-желтого цвета, добавляют 1–2 мл 1%-го раствора крахмала и продолжают титрование до полного обесцвечивания раствора.

Расчет тиосульфата (тиосульфата) натрия укажет на эквивалентное количество связанного йода. Пример химической реакции:



При вычислении процентного содержания активного хлора руководствуются следующим:

1) количество миллилитров раствора тиосульфата (серноватисто-кислого) натрия, пошедшее на титрование, умножают на k — коэффициент поправки к 0,1 н раствору;

2) полученное число умножают на 0,00355 г — количество хлора, соответствующее 1 мл точно 0,1 н раствора серноватисто-кислого натрия;

3) полученное число делят на 1/10 часть навески (10, 25 или 50 мл), затем умножают на 100, чтобы получить процентное содержание хлора в препарате.

Расчет ведут по формуле

$$x = \frac{V \cdot k \cdot 0,00355 \cdot 100}{1/10}$$

где x — процентное содержание активного хлора в исследуемом препарате; V — объем 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование, мл; k — коэффициент поправки к 0,1 н раствору; 0,00355 г — количество хлора, соответствующее 1 мл 0,1 н раствора серноватисто-кислого натрия (тиосульфата).

Пример расчета: предположим, из колбы объемом 100 мл взята 1/10 часть суспензии (10 мл). На титрование суспензии ушло 6,6 мл 0,1 н раствора серноватисто-кислого натрия (тиосульфата натрия) с поправочным коэффициентом 1,1. Масса навески, взятой для титрования — 1 г, следовательно 1/10 часть ее, взятая для титрования, — 0,1 г. Значит, процентное содержание активного хлора в испытуемой хлорной извести составит:

$$X = \frac{6,6 - 1,1 \cdot 0,00355 \cdot 100}{0,1} = 25,8\%$$

5.2. Определение массовой доли активного хлора в растворах хлорной извести, кальция гипохлорите нейтральном, натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты

10 мл раствора отбирают пипеткой и переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают, 10 мл приготовленного раствора переносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 мл, прибавляя 10 мл йодистого калия и 20 мл серной кислоты, перемешивают, закрывают колбу пробкой и ставят в темное место. Через 5 мин титруют выделившийся йод раствором обесцвечивания раствора.

Обработка результатов. Массовую долю активного хлора ($x, \%$) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,00355 \cdot A \cdot 100}{m},$$

где V — объем 0,1 н раствора сернисто-кислого натрия, израсходованный на титрование анализируемой пробы, см³; 0,00355 — масса активного хлора, соответствующая 1 мл 0,1 н раствора серноватисто-кислого натрия, г; A — исходный объем приготовленного раствора, мл; m — масса раствора, взятого для титрования, г.

В результате анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не превышают 0,3%.

5.3. Методы контроля качества анолита

Качество анолита контролируют по концентрации активного хлора в анолите и величине pH.

Определение концентрации активного хлора в анолите (гипохлорите) проводят йодометрически по количеству гипосульфита, израсходованного на связывание свободного йода, вытесненного из йодистого калия активным хлором.

Для этого 10 мл раствора переносят в коническую или круглую плоскодонную колбу емкостью 100 мл. Добавляют пипеткой 10 мл 10%-го раствора йодистого калия и 1,5 мл 5%-й серной кислоты. Раствор ставят на 10 мин в темное место, после чего оттитровывают 1 н раствором гипосульфита выделившийся йод с крахмалом в ка-

честве индикатора. Содержание активного хлора в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{0,00355 \cdot A \cdot 100 \cdot k}{10},$$

где 0,00355 — грамм-эквивалент хлора, соответствующий 1 мл 0,1 н раствора гипосульфита; А — количество миллилитров раствора гипосульфита, пошедшего на титрование; 100 — множитель для пересчета результатов в проценты (1000 — для пересчета содержания активного хлора в миллиграмм на литр); k — коэффициент поправки раствора гипосульфита (при приготовлении из фиксанала k = 1); 10 — объем анализируемого раствора, мл.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Определение величины рН анодита (гипохлорита) проводят с использованием ионометра И-120.1 или ЭВ-74, или рН-150 в соответствии с инструкцией прибора.

5.4. Определение активного хлора экспресс-методами

С помощью индикаторной бумаги миллилор. Заполнить S часть пробирки испытуемым раствором (хлорная известь или анолит), засыпать туда 5 мг кристаллического калия йодида, перемешать и сравнить с цветной шкалой.

Пробирочный метод. 200 мл 1%-й взвеси хлорной извести закрывают пробкой и отстаивают 10—15 мин. В пробирку глазной пипеткой вносят 5 капель соляной кислоты (разведенной в соотношении 1:5), примерно 0,1 г калия йодида (10—15 кристалликов) и осторожно взбалтывают до растворения. В пробирку, не касаясь стенок, чистой пипеткой вносят 18 капель приготовленной взвеси хлорной извести. Используемую пипетку промывают 4 раза водой и 0,1 н раствором натрия тиосульфата. Набирают в пипетку 0,1 н раствор натрия тиосульфата и титруют, добавляя по каплям при постоянном встряхивании пробирки до полного просветления жидкости. Одна капля 0,1 н раствора тиосульфата натрия, израсходованная на титрование, будет соответствовать 2% активного хлора в хлорной извести.

5.5. Приготовление рабочих растворов хлорной извести

Хлорная известь — белый порошок с запахом хлора, который получают путем пропускания газообразного хлора через сухую гашеную известь (пушонку). При этом образуется кальция хлорид (CaCl_2), кальция гипохлорид ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) и вода. При доступе воздуха и влаги проис-

хлорит разложение хлорной извести. Ее качество оценивают по количеству активного хлора. В хлорной извести должно содержаться не менее 25% активного хлора. Хлорная известь, содержащая менее 15% активного хлора, не пригодна для дезинфекции.

Для дезинфекции хлорную известь используют в виде осветленных растворов, паст и сухого порошка. Для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих помещений, тары, инвентаря, автомобильного транспорта методом орошения применяются осветленные растворы, содержащие 2% активного хлора. Расход раствора 1 л/м², экспозиция не менее 3 ч, температура не выше +60 °С. Хлорную известь также применяют и как дезодорирующее средство при дезинфекции сточных жезлов, инфицированных сточных вод, выгребных ям и мусорных ящиков.

Для приготовления осветленных растворов хлорной извести необходимое количество сухого препарата помещают в водонепроницаемую тару (бочка, металлический ящик и т.п.), заливают небольшим количеством воды и тщательно перемешивают до однородной сметанообразной консистенции, а затем доливают до необходимого количества воды и закрывают резервуар крышкой или брезентом. Из приготовленного раствора после осаждения взвеси (12—24 ч) резиновым шлангом осветленный раствор сливают в ниже расположенный резервуар (водонепроницаемая бочка, ящик и т.п.).

Расчет количества хлорной извести, необходимого для приготовления осветленного раствора с определением содержания активного хлора, проводят по следующей методике. Например, чтобы получить 100 л раствора с содержанием 2% активного хлора, к 8 кг хлорной извести с содержанием 25% активного хлора добавляют 8 л воды, перемешивают, затем доливают еще 90 л воды, учитывая 2 кг активного хлора. При этом исходят из того, что в 100 кг извести содержится 25 кг хлора, а для приготовления 100 л 2%-го раствора необходимо 2 кг активного хлора:

$$\frac{100 - 25}{x - 2} \quad x = \frac{100 \cdot 2}{25} = 8 \text{ кг хлорной извести.}$$

В данном случае для приготовления 100 л 2%-го раствора хлорной извести к 8 кг хлорной извести добавляют 98 л воды.

Хлорную известь хранят в плотно закрытой таре в темном, прохладном и сухом помещении, отдельно от кислот, щелочей и смазочных веществ, которые являются катализаторами химических реакций хлора с влажной водой. Нарушение условий хранения может привести к самовоспламенению и взрыву. Не следует хранить хлорную известь в баках из

металла или под железной крышкой, так как тара быстро подвергается коррозии. Хлорная известь очень гигроскопична и быстро впитывает влагу. При хранении в стеклянной таре на свету хлорная известь может окисляться. Лучше всего хранить ее в пластмассовой таре, плотных бумажных или полиэтиленовых пакетах.

Практические задачи

1. Имеется коровник длиной 90 м, шириной 12 и высотой 2,8 м. Поверхность кормушек — 240 м². С одной стороны коровника по всей его длине оборудована выгульная площадка для скота шириной 30 м. Определите, сколько потребуется сухой хлорной извести для приготовления рабочего раствора с содержанием 2% активного хлора для обеззараживания выгульной площадки и для текущей дезинфекции коровника. Расход рабочего раствора — 1 л/м², содержание активного хлора в хлорной извести — 26%.

2. Имеется сухая хлорная известь с концентрацией активного хлора 25%. Необходимо приготовить раствор, содержащий 3% активного хлора. Определите, сколько потребуется хлорной извести на приготовление 100 л рабочего раствора.

3. Сколько необходимо взять хлорной извести для приготовления 50 мл взвеси с содержанием 2% активного хлора, если в сухой хлорной извести содержится 18% активного хлора?

4. Сколько необходимо взять хлорной извести с содержанием 20% активного хлора для дезинфекции скотного двора, имеющего площадь 500 м². Для дезинфекции необходимо приготовить взвесь с содержанием активного хлора 2%, расход рабочего раствора — 1 л/м².

5. Хлорную известь иногда применяют в виде хлорно-известкового молока. Из хлорной извести с содержанием 25% активного хлора приготовили 20%-ю взвесь (известковое молоко). Каково процентное содержание активного хлора в этой извести?

Контрольные вопросы

1. Какие хлорсодержащие препараты используют для проведения дезинфекции?
2. Напишите механизм бактерицидного действия хлорсодержащих препаратов.
3. Напишите преимущества и недостатки дезинфицирующих препаратов на основе хлора.
4. Как определить концентрацию активного хлора в хлорсодержащих дезинфектантах?
5. Как приготовить рабочие растворы хлорсодержащих препаратов?

Тема 6. Методы определения действующих веществ в препаратах на основе глутарового альдегида и в кислородсодержащих дезинфектантах

Цель занятия: ознакомиться с физико-химическими и бактериологическими свойствами, отработать методы процентного определения содержания действующих веществ в дезинфектантах на основе глутарового альдегида, перекиси водорода и надуксусной кислоты.

Задачи:

- 1) ознакомиться с методами определения концентрации действующих веществ в препаратах на основе глутарового альдегида и перекисьюсодержащих дезинфектантах;
- 2) определить содержание глутарового альдегида в дезинфицирующем препарате;
- 3) определить содержание перекиси водорода в дезинфицирующем средстве;
- 4) приготовить дезинфицирующие растворы исходя из концентрации действующих веществ в препаратах.

Материальное обеспечение: мерные колбы вместимостью 100 и 250 мл, пипетки вместимостью 20 и 25 мл; цилиндр мерный 1-3-50 по ГОСТ 1770; весы лабораторные ГОСТ 24104 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г; бюретки вместимостью 50 мл, ценой деления 0,1 мл; вода дистиллированная; стандарт-титр — 0,1 н раствор йода; натрия пиросульфит — $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ГОСТ 11683-76; раствор натрия бисульфита (NaHSO_3) готовят путем растворения в воде натрия пиросульфита из расчета 4 г $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ на 1 дм³ воды. Пиросульфит натрия взвешивают и растворяют в дистиллированной воде при тщательном перемешивании. Хранят в посуде, плотно закрытой пробкой; стандарт-титр калий марганцево-кислый по ГОСТ 20490-75, HCl молярной концентрации (1/5 KMnO_4) — 0,1 н раствор (0,1 моль/дм³), приготовленный по ГОСТ 25794.2-83 п.2.8; калий йодистый по ГОСТ 4232-74, HCl , водный раствор с массовой долей 10% приготовленный по ГОСТ 4517-87, п.2.67; натрий серноватисто-кислый (натрия тиосульфат) 5-водный рас-

твор по ГОСТ 27068-86 с содержанием ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) = = 0,1 моль/дм³, приготовленный по ГОСТ 25794.2-83 п. 2.11; крахмал растворимый по ГОСТ 10163-76, водный раствор с массовой долей 1%, приготовленный по ГОСТ 4517-87 п. 2.90; вода дистиллированная ГОСТ 6709-72; серная кислота по ГОСТ 4204-77 (водные растворы с массовой долей 1 и 25%); стандарт-титр — кислота соляная 0,1 н водный раствор; бром-феноловый синий индикатор, «ЧДА» по ТУ 6-09-1058, 0,1%-й раствор в 50%-м водно-спиртовом растворе; гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 5456, раствор с массовой долей 10%; фиксаж — 0,1 н водного раствора натрия гидроокиси; 0,5 н водный раствор натрия гидроокиси, приготовленный из натрия гидроксида (ГОСТ 4328). Для его получения берут 20 г натрия гидроксида и растворяют его дистиллированной водой в стеклянной колбе объемом 1 дм³ до метки.

Порядок работы:

Глутаровый альдегид (ГА) является основным представителем группы альдегидов, к которой также относят глиоксаль, антарный альдегид, формальдегид и его производные. По внешнему виду ГА — это жидкость желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Препарат выпускают в виде концентрата с содержанием 20% действующего вещества. Основные преимущества ГА — широкий спектр биоцидного действия в отношении вегетативных форм микроорганизмов, спор, микроскопических грибов и вирусов, слабое коррозионное действие в отношении металлов. Используют ГА обычно в составе комплексных препаратов на основе ПАВ (вирицид, глютар, глютекс, КДП и др.).

Кислородосодержащие дезинфицирующие средства или окислители — группа препаратов, основным действующим веществом которых является кислород в составе перекиси водорода, перекисных соединений, надкислот. Препараты этой группы обладают широким спектром действия, не имеют резких запахов, экологичны. Некоторые препараты обладают спороцидными свойствами, однако их применение в качестве дезинфектантов ограничивается вследствие выраженного коррозионного действия на металлы (6%-й раствор перекиси водорода). Значительным преимуществом растворов кислородсодержащих средств является отсутствие запаха, поэтому некоторые из них применяют в присутствии животных (перекись

водорода, эскоид С, оксон, рексан, перкат, сандим Д, сандим-ЦУК, белстерил и др.).

6.1. Определение массовой доли глутарового альдегида в концентрированном препарате и его рабочих растворах

Проведение анализа. В три конические колбы мерной пипеткой вносят по 25 мл раствора натрия бисульфита, закрывают их притертыми пробками. Затем в колбы с натрия бисульфитом добавляют пробы анализируемого раствора глутарового альдегида (содержащего около 0,025 г глутарового альдегида), взвешенные на аналитических весах с погрешностью не более 0,0002 г. Колбы оставляют при комнатной температуре на 30 мин, после чего непрореагировавший натрия бисульфит оттитровывают 0,1 н раствором йода до появления желтой окраски раствора.

Параллельно с рабочим проводят контрольный опыт, для чего в три конические колбы вносят по 25 мл раствора натрия бисульфита и оттитровывают их 0,1 н раствором йода до появления желтого окрашивания. Ввиду большой смачиваемости стенок бюретки раствором йода (во избежание большой ошибки) титрование ведут при одинаковой скорости растворения йода во время рабочего и контрольного определения.

Обработка результатов. Массовую долю глутарового альдегида определяют по формуле

$$X = \frac{0,25 \cdot N \cdot K \cdot (V_1 - V_2) \cdot 100}{1000 \cdot m} = \frac{0,25 \cdot K \cdot (V_1 - V_2) \cdot 100}{m},$$

где X — массовая доля глутарового альдегида, %; m — навеска раствора глутарового альдегида, г; N — нормальность водного раствора йода, K — поправочный коэффициент к титру раствора йода; V_1 — объем йода, пошедший на титрование 25 мл раствора бисульфита натрия (контрольной пробы), мл; V_2 — объем раствора йода, пошедший на титрование рабочей пробы, мл.

За результат анализа принимают среднее арифметическое трех определений, расхождение между максимальным и минимальным значениями которых не превышает 3%.

6.2. Определение массовой доли глутарового альдегида в препаратах на его основе

Проведение анализа. Определение массовой доли глутарового альдегида проводят титриметрическим методом. Навеску средства 5,0–7,0 г, взвешенную с точностью до 0,0005 г, вносят в коническую колбу вместимостью 250 см³, добавляют 20 см³ воды, прибавляют 0,1 см³ индикатора бромфенолового синего, соляную кислоту (0,1 н) до появления

светло-желтого окрашивания, а затем натрия гидроокись (0,1 н) до появления синего окрашивания, далее вносят 25 см³ раствора солянокислого гидроксиламина, закрывают пробкой и оставляют на 5–10 минут при комнатной температуре, затем титруют 0,5 н раствором натрия гидроокиси до появления синего окрашивания.

Обработка результатов. Массовую долю глутарового альдегида ($X(\text{ГА})$) в процентах рассчитывают по формуле

$$X(\text{ГА}) = \frac{V \cdot 0,02504}{m} \cdot 100\%,$$

где V — объем раствора натрия гидроокиси концентрации точно 0,5 н, израсходованный на титрование пробы, см³; 0,02504 — масса глутарового альдегида, соответствующая 1 см³ раствора гидроокиси натрия, концентрации точно 0,5 н; m — масса анализируемой пробы, г.

Результат вычисляют по формуле со степенью округления до первого десятичного знака. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Абсолютное расхождение между которыми не превышает допустимое расхождение, равное 0,1%. Допустимая относительная суммарная погрешность результатов определения составляет $\pm 5\%$ при доверительном интервале вероятности $P = 0,95$.

6.3. Определение массовой доли перекиси водорода в препарате и его растворах

Проведение анализа. 0,15–0,20 г перекиси водорода или 1–2 мл рабочего раствора, взятые с погрешностью не более 0,0002 г (или 0,01 мл), помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл.

Вносят 25 мл воды, 20 мл серной кислоты и титруют раствором марганцовокислого калия до розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

Одновременно проводят контрольный опыт в тех же условиях и с тем же количеством реактивов, но без анализируемого препарата.

Проведение расчетов. Массовую долю перекиси водорода (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 0,0017 \cdot 100}{m},$$

где V — объем 0,1 н раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование анализируемого раствора, см³; V_1 — объем 0,1 н раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование контрольного опыта, см³; 0,0017 — масса перекиси водорода, соответствующая 1 мл 0,1 н раствора марганцовокислого калия, г; m — масса навески в граммах или объем раствора в миллиметрах, взятых для анализа.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,1%.

6.4. Определение массовой доли надуксусной кислоты (НУК) в препаратах

Измерение концентрации (массовой доли) надуксусной кислоты проводят титриметрическим методом с использованием перманганатометрического и йодометрического титрования.

Проведение анализа. 5 мл исследуемого раствора дезсредства с помощью пипетки-дозатора вносят в мерную колбу объемом 250 см³, доводят водой до метки, тщательно перемешивают (раствор A_1). Затем 10 см³ раствора A_1 переносят в коническую колбу и добавляют туда 90 см³ 1%-го раствора серной кислоты (раствор A_2) и титруют 0,1 н раствором калия перманганата до появления не исчезающего при перемешивании розового окрашивания. После чего в колбу добавляют 1 см³ 10%-го раствора йодистого калия. Затем колбу выдерживают в темном месте в течение 10 мин и титруют содержимое колбы 0,1 н раствором натрия тиосульфата до изменения окраски от коричневой до светло-желтой. Добавляют 5–10 капель 1%-го раствора крахмала и продолжают титровать синий раствор до полного обесцвечивания.

Проведение расчетов. Массовую долю надуксусной кислоты (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X(\text{НУК}) = \frac{V \cdot 0,0038 \cdot 250}{A_1 \cdot d \cdot A_2},$$

где V — объем раствора натрия тиосульфата (натрия серноватистого-кислого) концентрации с $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование, см³; 0,0038 — масса надуксусной кислоты, соответствующая 1 см³ раствора тиосульфата натрия с содержанием $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,1$ моль/дм³, г/см³ (0,1 н); A_1 — объем средства, взятый для анализа (5 см³); A_2 — объем разбавленного раствора средства, взятый для анализа (10 см³); d — плотность исследуемого дезинфицирующего средства — определяется с помощью ареометра и пикнометра по ГОСТ 18995.1-73.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,8%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результатов определения составляет $\pm 8\%$.

6.5. Определение массовой доли НУК в рабочем растворе

Проведение анализа. Измерение концентрации (массовой доли) надуксусной кислоты проводят титрометрическим методом с использованием перманганатометрического и йодометрического титрования.

Берут 25–50 мл исследуемого рабочего раствора, переносят его в коническую колбу и добавляют туда 90 см³ 1%-го раствора серной кислоты (раствор А₂) и титруют 0,1 н раствором калия перманганата до появления не исчезающего при перемешивании розового окрашивания. После чего в колбу добавляют 1 см³ 10%-го раствора иодистого калия. Затем колбу выдерживают в темном месте в течение 10 мин и титруют содержимое колбы 0,1 н раствором натрия тиосульфата до изменения окраски от коричневой до светло-желтой. Добавляют 5–10 капель 1%-го раствора крахмала и продолжают титровать синий раствор до полного исчезновения окраски.

Проведение расчетов. Массовую долю надуксусной кислоты (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X(\text{НУК}) = \frac{V \cdot 0,0038}{A}$$

где V — объем раствора натрия тиосульфата (серноватистого-кислого натрия) концентрации с $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование, см³; 0,0038 — масса надуксусной кислоты, соответствующая 1 см³ раствора тиосульфата натрия с содержанием $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,1$ моль/дм³, г/см³ (0,1 н); A — объем рабочего раствора дезсредства, взятый для анализа (25–50 см³).

Результат вычисляют по формуле со степенью округления до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,8%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результатов определения составляет $\pm 8\%$.

Контрольные вопросы

1. Какие препараты на основе перекиси водорода, надуксусной кислоты и glutaraldehyde используют для проведения дезинфекции животноводческих и мясоперерабатывающих предприятий?

2. Назовите механизм бактерицидного действия glutaraldehyde и перекисьсодержащих препаратов.

3. Укажите преимущества и недостатки дезинфицирующих препаратов на основе глутарового альдегида и кислородсодержащих дезсредств.

4. Как определить концентрацию действующих веществ в препаратах на основе глутарового альдегида и кислородсодержащих дезсредств?

5. Как приготовить рабочие растворы (по основному ДВ) вышеуказанных препаратов?

Тема 7. Методы контроля качества проведения дезинфекции. Бактериологический контроль качества дезинфекции

Цель занятия: ознакомиться и отработать разные методы контроля качества проведения дезинфекции.

Задания:

1) ознакомиться с различными методами проведения контроля качества дезинфекции;

2) и изучить бактериологический контроль качества проведения мойки, объектов, подлежащих ветеринарной дезинфекции;

3) ознакомиться с методами бактериологического контроля качества проведения дезинфекции путем проведения смывов и отпечатков с поверхностей объектов ветеринарного надзора;

4) изучить методы бактериологического контроля качества проведения объемной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных;

5) ознакомиться с методами бактериологического контроля качества проведения дезинфекции спецодежды, навоза, помета, стоков и транспортных средств.

Материальное обеспечение: мясопептонный агар, среда Эндо, солевой агар и чашки Петри; аппарат Кротова и ПСБ; стерильные ватные тампоны на палочках (деревянных или из алюминиевой проволоки), пробирки со стерильным физиологическим раствором, трафареты (размером 10 × 10 см); мазки-отпечатки, подложки RIDA ® COUNT.

Порядок работы:

Объектами, подлежащими ветеринарно-санитарному надзору при проведении дезинфекции, являются:

животноводческие (птицеводческие), вспомогательные и бытовые помещения, скотобазы, а также другие сооружения и имеющееся в них оборудование;

одежда и обувь обслуживающего персонала;

транспортные средства, используемые для перевозки животных (птицы), яиц, молока, кормов, сырья, а также продуктов убоя;

инвентарь и предметы ухода за животными и птицей;

территория животноводческих (птицеводческих) ферм и комплексов; навоз (помет), стоки и другие объекты, которые могут быть фактором передачи возбудителя болезни здоровым животным (птице) от больных (птицы) с клинической и субклинической (скрытой) формой болезни.

Контроль качества ветеринарной дезинфекции проводят в три этапа.

Первый этап: контроль подготовки объектов к дезинфекции (проверяют степень очистки поверхностей, их увлажненность, защиту электрооборудования и приборов, герметизацию помещений). Осуществляет его ветеринарный специалист, ответственный за проведение дезинфекции. Поверхности считаются чистыми и подготовленными для последующей дезинфекции, если можно рассмотреть свойства очищающего материала (структуру поверхности, цвет, рисунок и пр.), а в стекающей промывной воде должно отсутствовать помутнение.

Второй этап: контроль за соблюдением установленных режимов дезинфекции (выбор препарата и метода дезинфекции, концентрация, температура раствора, равномерность увлажнения поверхностей дезинфицирующим раствором, соблюдение параметров производительности используемых машин и аппаратов, качество распыления раствора). Проводит его ветеринарный специалист, ответственный за это мероприятие.

Третий этап: бактериологический контроль качества дезинфекции.

7.1. Бактериологический контроль качества гидроочистки (мойки)

Качество заключительного этапа механической очистки — гидроочистки (мойки) — периодически осуществляют специалисты ветеринарных лабораторий бактериологическим методом. Принцип метода заключается в установлении степени снижения общей бактериальной обсемененности после проведения гидроочистки с помощью проведения посевов на питательные среды.

Подготовка к исследованиям. В пробирках готовят стерильный физиологический раствор, по 9 мл: на каждую исследуемую пробу-смысл необходимо иметь 6—8 пробирок со стерильным физиологическим раствором.

С поверхностей помещения после механической очистки перед началом проведения гидроочистки отбирают по 5 проб-смыслов, которые объединяют в одну пробу. Из каждого помещения отбирают по 3 объединенные пробы с пола и кормушек. Смыслы берут тщательным промыванием поверхности размером 10 × 10 см (можно при помощи трафа-

раста) уксусным ватно-марлевым тампоном. По окончании промывки поверхности обследуемого объекта берут пробы-смывы аналогичным способом. Одновременно проводят посев воды, используемой для промывки. Тампоны отмывают в 10 мл стерильного физиологического раствора, затем 1 мл полученной взвеси стерильной пипеткой переносят в пробирку с 9 мл стерильного физиологического раствора. После тщательного перемешивания готовят серийные разведения (6—8), для каждого разведения используя отдельную стерильную пипетку с физиологическим раствором. Суспензию на питательную среду можно высевать поверхностным или глубинным способом.

При *поверхностном способе* культивирования на поверхность МПА из трех последних разведений стерильной пипеткой наносят 0,5 мл суспензии и равномерно распределяют ее. Из каждого разведения делают параллельно два посева (до мойки и после). После посева чашки Петри помещают в термостат крышками вниз; инкубацию посевов проводят при $+37^{\circ}\text{C}$ в течение 24 ч.

При *глубинном способе* культивирования в чашку Петри вносят по 1 мл из каждого разведения и заливают 10—15 мл расплавленного и остуженного до $+45^{\circ}\text{C}$ МПА, затем агар и посевной материал тщательно перемешивают. Инкубацию посевов проводят аналогично вышеуказанному способу.

Учет результатов. По истечении срока инкубации посевов подсчитывают выросшие колонии, не открывая чашки Петри. Учитывают результаты только на тех чашках, где число колоний не превышает 300 КОЕ. Количество клеток на 1 см^2 поверхности исследуемого объекта вычисляют по формуле:

$$M = \frac{a \cdot 10^n}{V \cdot 100}$$

где M — количество клеток на 1 см^2 поверхности; a — среднее число колоний при посеве данного разведения; 10 — коэффициент разведения; n — порядковый номер разведения; V — объем суспензии, взятой для посева, мл; 100 — площадь поверхности, с которой взята проба-смыв.

Оценка качества промывки. Если в результате проведения мойки объекта, подлежащего ветеринарно-санитарному надзору, достигается снижение общей бактериальной обсемененности его поверхностей на 85% и более, то проведенная промывка признается удовлетворительной. Если снижение бактериальной обсемененности достигается менее чем на 85%, то промывка признается неудовлетворительной. В контрольных посевах проб воды, взятой у сопла брандспойта, общая бактериальная обсемененность не должна превышать 100 микробных тел в 1 мл воды.

7.2. Бактериологический контроль качества дезинфекции

Бактериологический контроль качества дезинфекции должен проводиться без предварительного уведомления работников, ответственных за проведение дезинфекции, и исполнителей этих работ о времени и месте отбора проб для исследования.

При бактериологическом контроле качества дезинфекции животноводческих (птицеводческих) помещений, скотобаз и транспортных средств определяют наличие на поверхностях обеззараживаемых объектов для неспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов — бактерий группы кишечной палочки (*Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*), стафилококков (*aureus*, *epidermatis*, *saprophiticus*), микобактерий или спорообразующих аэробов рода *Bacillus*.

Качество обеззараживания спецодежды контролируют по выделению этих микроорганизмов на искусственно контаминированных кусочках ткани, складываемых в подлежащий обеззараживанию материал.

По наличию или отсутствию бактерий группы кишечной палочки определяют качество профилактической, текущей и заключительной дезинфекции при бруцеллезе, колибактериозе, лептоспирозе, листериозе, болезни Ауески, лейкозе, пастереллезе, сальмонеллезах животных и птиц, трихомонозе, кампилобактериозе, трипаномозе, токсоплазмозе, инфекционном ринотрахеите, парагриппе-3 и вирусной диарее крупного рогатого скота, контагиозной эктиме, инфекционной агалактии и контагиозной плевропневмонии овец и коз, отежной болезни, инфекционном атрофическом рините, дизентерии, трансмиссивном гастроэнтерите, балантидиозе, гемофильной плевропневмонии и роже лошадей, ринопневмонии лошадей, миксоматозе кроликов, микоплазмозе птицы (кроме туберкулеза, споровых и экзотических инфекций).

По наличию или отсутствию стафилококков контролируют качество текущей дезинфекции при туберкулезе, болезнях, вызываемых спорообразующими микроорганизмами, и экзотических инфекциях; заключительной дезинфекции при аденовирусных инфекциях, ящуре, оспе, туляремии, орнитозе (пситтакозе), диплококкозе, стафилококкозе, стрептококкозе, некробактериозе, катаральной лихорадке, бешенстве, чуме всех видов животных, злокачественной катаральной горячке, ринопневмонии и паратуберкулезном энтерите крупного рогатого скота, инфекционной катаральной лихорадке, копытной гнили и инфекционном мастите овец, везикулярной болезни свиней, инфекционной анемии, инфекционном энцефаломиелите, эпизоотическом лимфангите, сепсисе лошадей, гепатите утят, вирусном энтерите гусей, инфекционном бронхите, ларинготрахеите, болезни Марек, болезни Гам-

боро, инфекционном энцефаломиелите, Ньюкаслской болезни, вирусном энтерите, алеутской болезни, псевдомонозе и инфекционном гепатите плотоядных, хламидиозах, риккетсиозах, энтеровирусных инфекциях, гриппе сельскохозяйственных животных (птиц), дерматофитозах животных и птицы, актиномикозе крупного рогатого скота, а также болезнях, вызываемых неклассифицированными вирусами. Качество заключительной дезинфекции при дерматофитозах (трихофитии, микроспории, парше и др.) контролируют также по выделению соответствующих возбудителей (грибов).

Качество заключительной дезинфекции при туберкулезе контролируют по выделению стафилококков и микобактерий, а при сибирской язве, эмфизематозном карбункуле, бразиле, злокачественном отеке, других споровых инфекциях и экзотических инфекциях, дезинфекции вагонов третьей категории — по наличию или отсутствию споробразующих микроорганизмов рода *Bacillus*.

Отбор проб для проведения бактериологического исследования. Отбор проб проводят по истечении срока экспозиции, указанного в инструкции по применению каждого конкретного препарата или средства, до начала проветривания помещений; при дезинфекции спелоледжды — по окончании цикла обработки (обеззараживания, стирки, ополаскивания и отжима).

Пробы-смывы (отпечатки) или соскобы для исследования берут с 10–20 разных участков поверхности животноводческого помещения (полов, стойл, проходов, стен, перегородок, столбов, кормушек, поилок и т. д.). При наличии на объекте участков поверхности с механическими загрязнениями пробы материала для исследования берут методом соскобов. При контроле качества дезинфекции других объектов ветнадзора пробы берут с 10–20 разных наименее доступных для обработки участков поверхностей каждого помещения.

Для контроля качества текущей и заключительной дезинфекции при туберкулезе с каждого вида поверхности берут по пять смывов, которые объединяют в одну пробу. Из каждого помещения отбирают не менее 10 объединенных проб, в том числе по три пробы с пола и кормушек.

При заключительной дезинфекции одновременно берут пробы с территории фермы в разных направлениях от углов здания и от центра каждой стены на расстоянии 5, 10 и 15 м (с учетом рельефа местности). Всего с территории отбирают не менее 24 проб. Поверхностный слой грунта разрыхляют чистым скальпелем или ножом на глубину 3–5 см и отбирают в стерильную посуду 10–20 г исследуемого материала. Если прилегающая территория имеет твердое покрытие, пробы отбирают методом смывов.

Пробы-смывы отбирают стерильными ватно-марлевыми тампонами, смоченными в стерильном нейтрализующем растворе или воде, после проведения дезинфекции и последующей экспозиции с участков, подлежащих контролю. Предварительно готовят ватные или марлевые тампоны для взятия смывов (кусочки ваты монтируют на алюминиевой проволоке или деревянном стержне, пропущенных через резиновую пробку). В пробирки разливают по 10 мл физиологического раствора, закрывают резиновыми пробками с вмонтированными тампонами и автоклавируют при 1 атм в течение 30 мин.

Участки площадью 10 × 10 см тщательно протирают до полного снятия с поверхности всех имеющихся на ней загрязнений, после чего тампоны помещают в пробирку с нейтрализующей жидкостью. Плотные загрязнения (корочки) снимают с помощью стерильного скальпеля и переносят в эту же пробирку.

Метод исследования смывов. Пробы, каждую в отдельности, отмывают в той же пробирке путем нескольких погружений и отжатий тампона. Тампон удаляют, а жидкость центрифугируют 20–30 мин при 3000–3500 об./мин. Затем надосадочную жидкость сливают, в пробирку наливают такое же количество стерильной воды, содержимое смешивают и снова центрифугируют. Надосадочную жидкость сливают, а из центрифугата делают посевы. При наличии в смыве грубых механических примесей их растирают в пробирке стерильной стеклянной палочкой, после чего смыв переносят в центрифужную пробирку.

Для индикации кишечной палочки 0,3–0,5 мл центрифугата высевают в пробирки с модифицированной средой Хейфена или КОДА. Посевы выдерживают 12–18 ч в термостате при температуре 37–38 °С. Изменение зеленого цвета сред на желтый с помутнением и образованием газа свидетельствует о наличии роста кишечной палочки. Другие изменения цвета (желтоватый, розовый, сероватый), наблюдаемые при росте микроорганизмов других видов, не учитывают. В сомнительных случаях делают подтверждающий посев с жидких сред на агар Эндо, посевы инкубируют 12–16 ч при температуре 37–38 °С.

Для индикации стафилококков 0,3–0,5 мл центрифугата высевают в 5 мл мясонептонного бульона с 6,5% хлористого натрия. Через 24–48 ч инкубирования посевов при температуре 37–38 °С делают пересевы бактериологической петлей на 8,5%-й солевой мясо-пептонный агар. Посевы выдерживают в термостате 24–48 ч при температуре 37–38 °С. Из выросших культур для подтверждения роста стафилококков готовят мазки, окрашивают по Граму и микроскопируют.

Для индикации спорообразующих аэробов смывы обрабатывают путем отмытия — погружения и отжатия), но перед центрифугирова-

ним обязательно прогревают 30 мин на водяной бане при $+65^{\circ}\text{C}$, затем центрифугируют. Из центрифугата каждой пробы делают посевы в одну пробирку с мясо-пептонным бульоном (МПБ) и на две чашки с мясо-пептонным агаром (МПА).

Для контроля качества дезинфекции при сибирской язве МПА может быть заменен дифференциально-диагностической средой. Посевы инкубируют 24–48 ч в термостате при $+37^{\circ}\text{C}$. При наличии роста на МПА подсчитывают колонии и изучают их морфологию при малом увеличении микроскопа. В случае возникновения подозрения на выделение возбудителя сибирской язвы идентификацию такой культуры проводят по действующей методике с использованием дифференциально-диагностической среды.

При наличии роста на дифференциально-диагностической среде в крышку чашки Петри вносят 1–2 мл водного раствора аммиака при $+20(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 1 мин, после чего визуальное или под малым увеличением микроскопа проводят учет теста. Под действием паров аммиака происходит порозовение колоний микроорганизмов, обладающих фосфатазной активностью. *Bacillus anthracis* фосфатазной активностью не обладает и ее колонии остаются бесцветными. При отсутствии роста или характерных колоний на плотных средах и наличии роста в МПБ делают дробные посевы из МПБ на плотную питательную среду (МПА).

При просмотре посевов учитывают общее число проб, в которых обнаружен рост санитарно-показательных микроорганизмов, а при споровой инфекции — и колонии непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus*.

7.3. Исследование методом проб-отпечатков на тонкий слой плотной питательной среды

Метод отпечатков приемлем в условиях промышленного ведения животноводства на комплексах, птицефабриках и других объектах, где имеются свои лаборатории. Перед проведением исследований предварительно готовят предметные стекла (размером $2,5 \times 7,5$ см или $1,2 \times 7,5$ см). Стекла кипятят 10–15 мин в 2–5%-м растворе моющего средства. Затем поверхность предметных стекол натирают с обеих сторон ершиком этим же моющим средством, слегка увлажненным водой, после чего тщательно промывают стекла в проточной водопроводной воде, ополаскивают в дистиллированной воде и высушивают.

Для перемещения проб к объекту проведения дезинфекции используют пластмассовые ванночки для окраски мазков крови на предметном

стекле или пробирки, закрытые резиновыми пробками (для стекол размером $1,2 \times 7,5$ см). Ванны предварительно тщательно моют горячим мыльным раствором, после чего ополаскивают водопроводной водой, затем 70%-м этиловым спиртом или кипящей дистиллированной водой и подвергают облучению УФ-лучами в течение 2 ч.

В стерильном боксе на предметные стекла наносят тонкий слой расплавленной питательной среды (Эндо и 8,5%-ый солевой МПА). Количество нанесенной среды должно соответствовать 0,15 мл (4 капли) на узком предметном стекле и 0,33 мл (8 капель) — на широком.

Пробы-отпечатки с нанесенным на предметное стекло тонким слоем плотной питательной среды отбирают путем накладывания их на исследуемый объект таким образом, чтобы питательная среда соприкасалась с его поверхностью. Через 2 мин пробы-отпечатки отделяют от контролируемого объекта и помещают в ванны или пробирки, в которых их транспортировали. При взятии проб с труднодоступных или вертикальных поверхностей время контакта слоя питательной среды с объектом сокращается до 30 с.

Ванны и пробирки с пробами-отпечатками, доставленные в лабораторию, помещают на 16–18 ч в термостат при температуре $+37^\circ\text{C}$. После обсушивания пробы просматривают невооруженным глазом на наличие роста.

При отсутствии макроколоний и изменения среды пробы дальнейшим исследованиям не подвергают. В сомнительных случаях, когда отсутствует рост макроколоний, но изменены цвет или прозрачность среды, пробы-отпечатки высушивают на воздухе до полного подсыхания среды, фиксируют над пламенем, окрашивают по Муромцеву и микроскопируют с целью обнаружения микроколоний.

Учитывают общее число отпечатков, в которых обнаружен рост микроорганизмов.

Примечание: В качестве альтернативы мазкам отпечаткам можно использовать подложки RIDA® COUNT.

С учетом того, что при взятии проб с поверхности обработанного объекта на нем может находиться некоторое остаточное количество дезинфицирующего средства, необходимо проводить его нейтрализацию. Для нейтрализации хлорактивных препаратов служит раствор гипосульфата натрия (можно гипосульфит); препаратов на основе натрия гидрохлорида, едкого калия, кальцинированной соды и других щелочных препаратов — уксусная кислота; формалина, параформа и других формальдегидсодержащих средств — аммиак; препаратов на основе сульфурового альдегида — натрия пиросульфит; препаратов на основе

перекиси водорода и органических кислот — натрия бикарбонат; препаратов из группы четвертичных соединений аммония — алкилсульфат, алкилсульфонат. Концентрация ДВ в растворах нейтрализаторов должна быть в 10 раз меньше, чем дезинфицирующего препарата.

При использовании для дезинфекции щелочного раствора формальдегида участки поверхности, с которых будут братья смывы, сначала увлажняют 25%-м раствором аммиака, затем дополнительно 1%-м раствором уксусной кислоты.

При дезинфекции препаратами, для которых нет нейтрализаторов, для нейтрализации остаточных количеств дезинфицирующих средств применяют стерильную водопроводную воду или инактивирующую практически все классы дезинфицирующих препаратов смесь, состоящую из 3%-го твина-80 и 0,1%-й концентрации растворов сапонина, цистеина и гистидина. Нейтрализующие растворы готовят в концентрации в 10 раз меньше, чем концентрация использованного дезинфицирующего средства.

Раствор делают на стерильной воде в стерильной посуде и разливают в пробирки или флаконы с соблюдением правил стерильности (растворы уксусной кислоты и натрия бикарбоната можно стерилизовать автоклавированием). Раствор аммиака стерилизации не подлежит. Готовые пробирки (флаконы) можно хранить в течение пяти дней при комнатной температуре. Пробы-смывы должны быть доставлены в ветеринарную лабораторию для проведения бактериологического исследования не позднее 6 ч с момента взятия, пробы-отпечатки — не позднее 2 ч.

7.4. Оценка результатов контроля качества проведения дезинфекции помещений

Качество профилактической дезинфекции помещений для содержания молодняка скота (птицы), взрослого поголовья и текущей дезинфекции изолированных секций (боксов, скотных дворов) с автономной системой жизнеобеспечения животных признают удовлетворительным при отсутствии роста санитарно-показательных микроорганизмов в 80% исследованных проб.

Качество текущей дезинфекции частично освобожденных от животных или неизолированных помещений признается удовлетворительным при выделении санитарно-показательных микроорганизмов из 30% исследованных проб.

Качество заключительной дезинфекции при ее контроле по выделению бактерий группы кишечной палочки, стафилококков, грибов

и микобактерий признают удовлетворительным при отсутствии выделения на чашках культур во всех исследованных пробах.

При споровых инфекциях качество заключительной дезинфекции признают удовлетворительным при отсутствии роста *Bacillus anthracis*. При прямом посеве на МПА допускается рост не более трех колоний патогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* в смыве.

Методы бактериологического исследования воздуха помещений при проведении объемной аэрозольной дезинфекции, в том числе в присутствии животных. Метод бактериологического исследования воздуха помещений осаждением (седиментационный метод по Коху) включает расстановку чашек Петри со стерильной питательной средой в нескольких местах помещения (в торцах, середине здания) на высоте нахождения животных.

В качестве питательной среды используют мясо-пептонный агар (для определения общей микробной обсемененности воздуха), молочно-солодовый агар (для стафилококков), среду Эндо (для кишечной микрофлоры), среду Чанека или Сабуро (для спор грибов).

При определении микробной обсемененности воздуха чашки с питательной средой оставляют открытыми на 5–10 мин или дольше в зависимости от степени предполагаемого загрязнения. Затем чашки закрывают и помещают в термостат при температуре +37 °С на 24–48 ч (для бактерий), при температуре 20–25 °С на 10 суток (для грибов), после чего подсчитывают количество выросших колоний.

Количество микрофлоры в воздухе рассчитывают по формуле

$$X = \frac{A - 100_1 - 5 \cdot 100_2}{B \cdot T},$$

где X — количество микробных клеток в 1 м³; A — количество выросших колоний в чашке Петри; 100₁ — перерасчет на площадь чашки 100 см²; 5 — время экспозиции, мин; 100₂ — перерасчет 10 л воздуха на м³; B — площадь чашки Петри, см²; T — время, в течение которого чашка Петри была открыта.

Принято считать, что на площади 100 см² за 5 мин из воздуха оседает примерно столько микробов, сколько их содержится в 10 л воздуха.

Для более точного подсчета количества микроорганизмов в воздухе могут использоваться аппарат Кротова или другие аспирационные устройства согласно инструкции по их эксплуатации.

7.5. Контроль качества дезинфекции спецодежды

Качество дезинфекции спецодежды, мешкотары и прочих изделий из тканевых материалов, подвергаемых обеззараживанию в камерах,

методом замачивания в дезинфицирующем растворе, кипячением или по режимам одновременной стирки и дезинфекции, контролируют по выделению тест-культур микроорганизмов из тест-объектов, закладываемых в подлежащий обеззараживанию материал.

При контроле качества дезинфекции в очагах бактериальных (кроме туберкулеза) и вирусных инфекций в качестве тест-культуры используют музейные штаммы кишечной палочки, в очагах туберкулеза — золотистого стафилококка и атипичных микобактерий, малоизученных вирусных инфекций — золотистого стафилококка, в очагах споровых инфекций — *Bacillus cereus*.

В качестве тест-объектов используют кусочки батиновой ткани, пропитанной соответствующей тест-культурой (музейные штаммы кишечной палочки, золотистого стафилококка и *Bacillus cereus*).

Тест-объекты (по 2 шт.) закладывают в стерильные мешочки размером 5 × 8 см, изготовленные в виде конверта из той же ткани, что и подлежащие обеззараживанию изделия. Мешочки с вложенными в них тест-объектами помещают в карман спендежды или пришивают нитками к подлежащим обеззараживанию изделиям.

При дезинфекции (методом замачивания в дезинфицирующих растворах или кипячением) изделия с заложенными в них тест-объектами размещают послойно (снизу, в середине и в верхней части емкости), а при обеззараживании в камере — в разных ее местах.

По истечении времени экспозиции при дезинфекции или цикла стирка-ополаскивание-отжим при использовании метода одновременного обеззараживания и стирки мешочки с тест-объектами помещают в стерильные чашки Петри и доставляют в лабораторию для исследования.

В лаборатории после извлечения из мешочка каждый тест-объект промывают 5 мин в растворе соответствующего нейтрализатора и стерильной водопроводной воде (или дважды в воде, если нейтрализатор неизвестен), и помещают в пробирку с соответствующей питательной средой. Если дезинфекцию проводили методом кипячения без добавления кальцинированной соды, дополнительного промывания тест-объектов не требуется.

При контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки посев проводят в среду КОДА или модифицированную среду Хейфеца, для выделения стафилококка — в солевой МПБ, для выделения *Bacillus cereus* — в МПБ.

Качество дезинфекции признают удовлетворительным при отсутствии роста тест-культуры во всех пробах.

7.6. Контроль качества дезинфекции навоза, помета и стоков

Контроль за эффективностью обеззараживания навоза, помета и навозных стоков осуществляют микробиологическими методами по выживаемости индикаторных (санитарно-показательных) микроорганизмов: бактерий группы кишечной палочки, стафилококков и спор рода *Bacillus*.

При анаэробной ферментации жидкого навоза и помета контроль обеззараживания проводят по выживаемости стафилококков и энтерококков.

При контаминации навоза, помета и стоков возбудителем туберкулеза качество обеззараживания их контролируют по выживаемости стафилококков и энтерококков.

Качество обеззараживания при обсеменении органических отходов спорообразующими возбудителями сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, бродяга, злокачественного отека, а также возбудителями окислительных инфекций контролируют по наличию или отсутствию в пробах спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*.

Пробы навоза, помета, стоков и их фракций отбирают из верхних, средних и нижних слоев масс в технологической системе удаления, обработки (подготовки) и хранения навоза, помета и стоков — из основных точек (сооружений) технологической линии, включая исходные образцы, при выходе стоков из производственной зоны животноводческих объектов.

Обеззараживание органических отходов считают эффективным при отсутствии в 10 г (см³) пробы кишечных палочек, стафилококков, энтерококков или аэробных спорообразующих микроорганизмов в зависимости от вида возбудителей инфекционных болезней при трехкратном исследовании.

7.7. Контроль качества дезинфекции транспортных средств

Контроль качества дезинфекции осуществляется периодически, но не реже 2—3 раз в месяц, а также при возникновении необходимости или по требованию ветеринарной службы. Исследования проводят в объеме 3—5% транспортных средств от суточной нормы их обработки.

После мойки, перед дезинфекцией транспортных средств, в них закладывают деревянные тест-объекты (по 3 на каждый объект: пол, стены и потолок) или с помощью трафаретов на поверхностях очерчивают квадраты размером 10 × 10 см, которые контаминируют суточной куль-

турой золотистого стафилококка или 7-суточной культурой *Bacillus anthracis* при спорообразовании не менее 90%. Культуры наносят из расчета 20 млн микробных клеток на 1 см² поверхности. В качестве बैктерной нагрузки используют 0,3 г стерильного навоза на 100 см² поверхности или 1 мл сыворотки крови крупного рогатого скота.

По истечении времени экспозиции дезинфекции и времени нейтрализации с поверхности тест-объекта или поверхности транспортного средства отбирают пробы тщательным протиранием стерильными ватными тампонами, предварительно смоченными раствором нейтрализатора.

Проведенная дезинфекция признается удовлетворительной, если нет роста тест-микробов во всех исследуемых пробах.

Контрольные вопросы

1. Из каких этапов состоит контроль качества проведения дезинфекции на объектах ветеринарного надзора?
2. Как провести бактериологический контроль качества гидрохимии (мойки)?
3. Какими методами проводят бактериологический контроль качества дезинфекции?
4. Как проводят оценку результатов контроля качества дезинфекции помещений?
5. Какими методами проводят бактериологические исследования воздуха помещений при проведении объемной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных?
6. Как провести контроль качества дезинфекции спецодежды?
7. Как проводят контроль качества дезинфекции навоза, помета и стоков?
8. Как контролируют качество дезинфекции транспортных средств?

Тема 8. Методы и средства дезинсекции и дезакаризации на объектах ветеринарного надзора. Расчет потребности в инсектицидах. Техника безопасности при проведении дезинсекции и дезакаризации

Цель занятия: изучить методы уничтожения насекомых и клещей в животноводческих помещениях и на объектах ветеринарного надзора, на прилегающих территориях и пастбищах; ознакомиться с инсектоакарицидами, способами их применения, техникой безопасности при проведении дезинсекции и дезакаризации.

Задания:

- 1) ознакомиться с различными методами уничтожения насекомых и клещей на различных объектах ветеринарного надзора;
- 2) ознакомиться с различными формами применения инсектоакарицидов;
- 3) изучить химические средства для дезакаризации и дезинсекции;
- 4) отработать методику расчета потребности в инсектицидах при проведении дезинсекции и дезакаризации различных объектов;
- 5) ознакомиться с техникой безопасности при проведении дезинсекции (дезакаризации).

Материальное обеспечение: коллекция инсектицидных препаратов и оборудование для борьбы с насекомыми.

Порядок работы:

Дезинсекция — комплекс мероприятий, направленных на борьбу с насекомыми и клещами, которые причиняют вред животным или служат переносчиками возбудителей заразных болезней.

Дезинсекционные мероприятия делят на профилактические и истребительные.

Профилактические мероприятия направлены на создание таких условий содержания животных, в том числе птиц, которые были бы неблагоприятны для жизни и размножения вредных насекомых и клещей, а на защиту животных от их нападения.

Цель истребительных мероприятий — уничтожение насекомых и клещей во всех фазах их развития.

Для борьбы с насекомыми и клещами используют механические, физические, биологические и химические методы.

Механические методы включают в себя регулярную чистку помещений, сбор клещей, присосавшихся к телу животного, и очищение его кожных покровов. В помещениях также вылавливают мух с помощью ловушек разных систем и липкой бумаги. Механические методы не могут привести к полному уничтожению насекомых и клещей, поэтому их, как правило, применяют в комплексе с физическими и химическими.

Физические методы подразумевают использование для уничтожения насекомых и клещей огня, сухого жара, кипящей воды и водяного пара, электрического тока. Чтобы временно приостановить жизнедеятельность насекомых, на них воздействуют низкими температурами.

Биологические методы основаны на использовании естественных врагов насекомых. Применяют энтомопатогенные бактерии, вирусы, грибы, привлекают птиц и насекомых, питающихся насекомыми.

Наиболее перспективными являются бактерии для борьбы с личинками кровососущих двукрылых насекомых (комары, мошки). Они образуют споры и стабильные токсины, что дает возможность разрабатывать на их основе препаративные формы. Бактериальные препараты, попадая в пищевую тракт личинок, нарушают процессы питания и вызывают токсикоз. Они малотоксичны, что позволяет применять их в различных водоемах, не нанося вреда окружающей природе. В последнее время чаще используют препараты на основе *Bacillus thuringiensis* H14 (Бактицид, Ларвиоль, БЛП, Антинам) и *Bacillus sphaericus* (сфероларвицид).

Особое место в биологической борьбе с членистоногими занимают генетические методы. Их основной принцип — прекращение или максимальное ограничение размножения членистоногих.

Химические методы основаны на применении химических препаратов — инсектоакарицидов. Из всех перечисленных методов они являются наиболее эффективными.

8.1. Химические инсектициды

Все инсектоакарициды классифицируют по нескольким признакам: цели и области использования, способности проникать в организм членистоногих, характеру и механизму действия, химическому составу, степени воздействия на организм животных.

По главному действию инсектоакарициды подразделяют на акарициды (губительно действуют на клещей), инсектициды (губительно действуют на насекомых), репелленты (отпугивающие насекомых) и аттрактанты (привлекающие насекомых).

По способности проникать в организм паразита, характеру и механизму действия различают препараты:

контактные — проникающие в организм насекомых через наружные покровы. Препараты выпускают в виде хорошо адсорбирующихся растворов, аэрозолей и др.;

кишечные — проникающие в организм насекомых с приманками и водой. Средства этой группы применяют главным образом для уничтожения насекомых с ротовым аппаратом грызуще-лижущего типа (тараканы, муравьи);

системные — при попадании в организм к насекомым способны перемещаться по их сосудистой системе и вызывать их гибель;

контактно-системные — проникающие в организм вредителей при контакте и при питании;

фузигантные — попадающие в организм через органы дыхания;

репелленты — оказывающие отпугивающее действие.

В зависимости от физико-химических свойств инсектициды подразделяют на нижеследующие группы.

Фосфорорганические соединения (ФОС) представляют собой группу хлорированной фосфорной кислоты (фосфорной, дитиофосфорной, фосфоновой). Механизм действия фосфорорганических соединений на насекомых заключается в ингибировании холинэстеразы, которая, разрушая избыток ацетилхолина, обеспечивает равновесие холинергических систем. В результате вызванной блокады образуются каталитически неактивные соединения холинэстеразы, не способные разрушить ацетилхолин. Он накапливается в больших количествах, вызывает острую аутоинтоксикацию и резкое нарушение ряда обменных процессов. Гибель насекомых обычно наступает через несколько минут в результате того, что применяемые препараты в ничтожных количествах быстро инактивируют холинэстеразу в центральных и периферических ганглиях.

Хлорорганические соединения (ХОС) представляют собой хлорпроизводные многоядерных углеводородов, циклопарафинов, соединений азотного ряда, терпенов, бензола и других соединений.

Характерная особенность ХОС — высокая персистентность (устойчивость к воздействию факторов внешней среды). В почве хлорорганические соединения сохраняются около года, а в животноводческих помещениях — до нескольких месяцев. Они липотропны, т.е. способны накапливаться в органах и тканях, богатых липидами, легко проникают через плацентарный и гематоэнцефалический барьеры.

К группе ХОС относятся инсектициды: ГХЦГ (гексохлоран, гексахлорциклопексан, линдан), дилор (дегидрогептахлор).

Применение инсектицидов из группы ХОС привело к загрязнению окружающей среды и появлению устойчивых к ним популяций многих видов насекомых. В связи с этим их применение ограничено.

Пиретрины и пиретроиды относятся к инсектицидам растительного происхождения.

Губительное действие на членистоногих оказывают экстракты айры, полыни, клеверины, люпина, черного перца, аккопы чешуйчатой, чеснока, базилика и др. Наиболее распространен пиретрум или «персидский порошок», который готовят из высушенных цветков ромашки (кавказской, далматской, персидской) и никотинсодержащих многолетних растений (анабазин, никотин, сабадил), способных к накоплению пиретринов. Действующим началом препаратов из этой группы являются шесть близких по химическому строению веществ, относящихся к различным группам соединений (алкалоидам, гликозидам, эфирным маслам).

Пиретрин и пиретроиды являются сильнодействующими и нейротропными ядами, обеспечивающими в сравнительно малых дозах быстрый парализующий эффект. Они оказывают на членистоногих возбуждающее действие, в связи с чем увеличивается их активность, в том числе и в поглощении инсектицида. Выпускаемые порошки содержат не менее 0,3% пиретринов и являются сильнодействующими контактными ядами для мух, комаров, клопов, блох и вшей. Механизм действия основан на влиянии на натриевые каналы мембран нервных клеток насекомых, что, в свою очередь, вызывает нарушение процесса переноса ионов кальция. Пиретрины относятся к веществам малотоксичным для теплокровных.

Синтетические пиретроиды представляют собой аналоги встречающихся в природе пиретринов.

Различают пиретроиды первого (аллетрин и другие вещества, близкие по строению к природным соединениям), второго (производные хризантемовой кислоты) и третьего поколений (эфиры перметриновой, циклопропанкарбоновой, изовалериановой кислот — перметрин, циперметрин, фенвалерат, дельтаметрин).

По проявлению симптомов отравления у членистоногих пиретроиды делят на два типа. Воздействие пиретроидов первого типа (аллетрин, неопинамин) приводит к повышенной активности членистоногих, тремору, дискоординации движений и параличу. Препараты второго типа (дельтаметрин, циперметрин) вызывают медленную деполяризацию мембраны и нервных окончаний и последующую блокаду проводимости нерва, что сопровождается параличом. Препараты второго типа действуют замедленно.

Одним из свойств, обуславливающих высокую инсектицидную активность синтетических пиретроидов, является выраженная липофильность, которая увеличивает их поступление в организм насекомых. Активность пиретроидов усиливается с понижением температуры. Повышенная активность обменных процессов в организме насекомых при высоких температурах способствует более быстрому распаду пиретроидов, ослабляя тем их инсектицидное влияние.

Действие пиретроидов ослабевает при повышении температуры и почти исчезает при температуре выше 30 °С. Параллельно снижается и способность блокировать натриевые каналы.

Эти препараты входят в состав дустов, аэрозолей, пиротехнических таблеток, водных эмульсий, карандашей, мыл, шампуней и некоторых других форм для борьбы с насекомыми.

Гормональные инсектициды. Известно, что гормоны насекомых делятся на три группы: активационные (мозговые), гормоны линьки (эклины) — регулируют каждую линьку, ювенильные — регулируют метаморфоз насекомого. В настоящее время чаще используют альтозид (метопрен), димилин (дифторбензурон) и другие.

Добавление альтозида в корм домашних животных приводит к прекращению выплода мух в навозе, а добавление его в водоем освобождает от личинок комаров на 2 мес. Добавление регулятора роста — димилина — влияет на формирование новой кутикулы после линьки. Это ингибитор важнейших процессов образования хитина, т.к. вновь возникающая кутикула остается мягкой, расслаивается, и насекомое погибает. Димилин эффективен в борьбе с комарами в водоемах, а также тараканами. У последних отсутствует выплод нового поколения из-за преждевременного сбрасывания оотек.

К группе гормональных инсектицидов относят *хемостерилианты* (тиотиф, димитиф, бисазир и др.), которые вызывают частичное или полное бесплодие насекомых. Они нарушают синтез ДНК и РНК, тормозят сперматогенез, вызывают атрофию семенников, предотвращают кладку яиц у самок, нарушают ход овогенеза, снижают и прекращают репродукцию. Некоторые авторы полагают, что перспективным методом борьбы с вредителями является использование половых феромонов для привлечения особей другого пола и уничтожения их на приманочных участках. Кроме того, феромоны можно применять для дезориентации.

Карбаматы используются в виде карбо- и гетероциклических и оксимпроизводных карбаминовой кислоты. Механизм действия препаратов из этой группы схож с фосфорорганическими инсектицидами. Они также являются ингибиторами холинэстеразы.

Карбаматы также используют там, где не действуют фосфоорганические препараты, в частности при появлении у насекомых устойчивости к ФОС. Карбаматы умеренно персистентны, малорастворимы в воде. Положительным свойством соединений этой группы является сравнительно быстрое разложение во внешней среде. При обычных нормах расхода период полураспада карбаматов колеблется от 1 до 12 недель.

Карбаматы адсорбируются через кожу, обладают кумулятивными свойствами, могут оказывать канцерогенное и тератогенное действие. К этой группе относятся дискрезид, пропоскур (байгон), биокарт и др.

Неорганические вещества — это, главным образом, борная кислота, бура, натрия фторид, сера и другие, чаще всего употребляются в сочетании с другими группами инсектицидов.

Репелленты (от лат. *repello* — отгонять, отпугивать) — это средства, отпугивающие насекомых и клещей. Использование репеллентов снижает возможность трансмиссивной передачи тех или иных болезней.

В качестве репеллентов в ветеринарной практике применяют: ДЭТА (диэтилтолуамид) — бесцветная, маслянистая жидкость; гексамид (гексамид Б или бензимин) — бесцветная, маслянистая жидкость со слабым приятным запахом, нерастворимая в воде (выпускается в виде 60%-ой эмульсии); оксамат — смесь пентилового и октилового эфира диэтилоксаминовой кислоты, по внешнему виду светло-желтая или светло-коричневая жидкость со слабым специфическим запахом (выпускается в виде 60% эмульсии); бензоилиперидин — белое кристаллическое вещество, используется в виде эмульсий, кремов «Ребефтал»; диметилфталат — бесцветная жидкость со слабым запахом, входит в состав эмульсий и пен (дифталар); нафталин — применяется для фумигации шерстяных и меховых вещей в складских помещениях и др.

8.2. Формы применения инсектицидов

Различная химическая природа используемых соединений и многообразие объектов применения инсектицидов вызывают необходимость создания большого числа форм препаратов. Наиболее эффективная и экономичная в конкретных условиях форма выбирается в зависимости от физико-химических свойств ДВ препарата и способа его использования. Во многих случаях избирательное действие препарата зависит от его формы. Инсектициды применяют в виде следующих лекарственных форм.

Порошки (дусты) — инсектицидные, акарицидные, фунгицидные и комбинированные порошки, которые представляют собой смесь ДВ с инертным наполнителем. В процессе измельчения происходит рас-

пределение частиц инсектицида между частицами наполнителя и обволакивание ими последних. При совместном размоле инсектицида и наполнителем получают более эффективно действующий препарат, чем при раздельном измельчении ингредиентов с последующим смешением порошков.

Чем больше степень измельчения порошкообразного препарата для опыливания, тем более эффективен препарат, что объясняется лучшей удерживаемостью частиц тонкого помола на насекомых, а также более равномерным их покрытием. Содержание инсектицида в дусте зависит от его активности, обычно ДВ от 1 до 10%.

В качестве наполнителей для дустов используют гидрофобные минералы наподобие талька или тирофиллита, реже применяют мел, гипс. Использование гидрофильных наполнителей при повышенной влажности не рекомендуется, так как возможно комкование и образование труднораспыляемого вещества.

Смачивающиеся порошки. Ими обычно называют порошкообразные препараты, из которых при разбавлении водой образуются достаточно устойчивые суспензии. Опрыскивание последними более эффективно, чем опыливание дустами (при одинаковом расходе препаратов), так как смачивающиеся порошки лучше удерживаются на обрабатываемой поверхности. К ним предъявляются следующие требования: они должны быть устойчивы при хранении, не слеживаться; быстро образовывать стабильные суспензии; обеспечивать хорошую смачиваемость опрыскиваемых предметов и быструю растекаемость по поверхности. Частицы суспензии должны удерживаться на поверхности в течение длительного времени, необходимого для проявления высокого эффекта от применения препарата. Эффективность применения суспензий зависит от дисперсности препарата (чем тоньше помол, тем эффективней действие инсектицида).

Микрокапсулированные препараты. Одна из наиболее перспективных форм применения инсектицидов в борьбе с членистоногими. В качестве действующих веществ в их состав входят вещества разных химических групп: ФОС — хлорпирифос, фенитроцион, диазинон; карбаматы — пропоксур (в смеси с тетраметрином); пиретроиды — перметрин, дифеногрин, циперметрин.

Микрокапсулы могут применяться как самостоятельный химический материал или входить в состав сложных композиций. Они могут наноситься на поверхность из различных материалов, вводиться в состав полимерных композиций, изделий, клеев, вяжущих, лакокрасочных и отделочных материалов и т.д. Наличие оболочки на частицах

микрокапсулированных композиций позволяет регулировать их эксплуатационные свойства: летучесть, токсичность, пожаро- и взрывоопасность, сыпучесть и слеживаемость, стойкость, сроки хранения, цвет, запах, вкус и др.

Микрокапсулы представляют собой систему «резервуар — мембрана», в которой ДВ в тонкодисперсном состоянии заключено в неразрушаемую проницаемую мембрану. Длительность инсектицидного действия достигается за счет высвобождения ДВ в желательный промежуток времени вследствие медленного выделения на поверхность микрокапсулы.

Основные характеристики пестицидных микрокапсул следующие: контролируемый или медленный выход содержащегося ДВ для повышения активности наносимой дозы и для продления промежутков между обработками. Стабильное содержание ДВ при воздействии различных факторов окружающей среды (солнечный свет, воздух, биоразложение микроорганизмов и т.д.); уменьшение раздражения слизистых оболочек человека и животных; щадящее действие на окружающую среду, уменьшение испарения и высаливания ДВ; маскировка запаха; длительность вне зависимости от обрабатываемой поверхности. Для производства микрокапсул применяются различные типы материалов: натуральные (лигнин, желатин, крахмал, полисахариды) или синтетические полимеры (полиакриламид, поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, полимочевина).

Растворы в воде и в органических соединениях. В виде растворов могут применяться инсектициды, которые хорошо растворимы в воде или органических растворителях. При выборе растворителей для инсектицидов необходимо учитывать не только растворимость пестицида, но и свойства растворителей и получаемых растворов. Для приготовления растворов наиболее часто используют водороды нефти: дезароматизированный керосин, уайт-спирит, минеральные масла и т.п. По характеру применения и свойствам к растворам также относят пестицидные лаки, краски и другие материалы для покрытия поверхностей. Эти препараты получают введением инсектицидов, фунгицидов или антисептиков в лаки и краски. К таким лакам или краскам часто добавляют вещества, придающие покрытию пористость, например силикагель или различные силикаты с малой насыпной плотностью. В этом случае антисептические и инсектицидные свойства лаков и красок повышают появления на поверхности покрытий мелких кристаллов инсектицидов.

Концентраты эмульсий. Удобной для применения инсектицидов препаративной формой являются концентраты, при разбавлении которых

водой образуются устойчивые эмульсии. Эмульсии при равных концентрациях ДВ, как правило, более эффективны, чем соответствующие суспензии. В этом отношении они приближаются к растворам инсектицидов в органических растворителях.

Выпускают концентраты эмульсий двух типов. К первому относят концентраты эмульсий, получаемые механическим диспергированием раствора пестицида в органическом растворителе, не смешивающемся с водой. Диспергирование осуществляют с помощью коллоидных мельниц и других подобных аппаратов. Эти концентраты правильнее называть концентрированными эмульсиями. Такие эмульсии должны быть высокодисперсными, чтобы сохранять устойчивость при хранении. Для стабилизации добавляют сульфитно-спиртовую барду.

Гомогенизированные концентрированные эмульсии хорошо хранятся и поддерживают низкие температуры. Иногда при хранении они загустевают, но при перемешивании снова переходят в нормальное состояние.

Концентраты эмульсий инсектицидов второго типа, так называемые эмульсионные масла, представляют собой гомогенные растворы инсектицидов, эмульгатора и вспомогательных веществ в органическом растворителе, при разбавлении водой (перед использованием) дают устойчивые эмульсии. В качестве растворителей могут быть использованы углеводороды и их галогенопроизводные, сложные эфиры, нефтепродукты, каменноугольные масла, кетоны и многие другие соединения.

Эмульгаторами служат сульфаты кальция, эфиры полиэтилен- и полипропиленгликолей, моноэфиры сорбита и маннита с высшими жирными кислотами, мыла, соли нафтенных кислот и другие. Особенно хорошие результаты дает использование эмульгаторов, один из которых является эфиром полиэтиленгликоля, другой алкилсульфонатом кальция (аммония) или алкилсульфатом из высших спиртов.

Для получения концентрата эмульсии инсектицид растворяют в вышечном растворителе и смешивают с эмульгатором при нагревании до 40–80 °С. После охлаждения концентрат должен представлять собой однородную массу без осадка. Для удаления механических примесей концентрат фильтруют.

Также применяются так называемые обратные эмульсии, получаемые путем разбавления соответствующих концентратов водой. Ее добавляют столько, чтобы получилась эмульсия типа «вода в масле». Эти концентраты используют для малообъемного опрыскивания, так как наличие масляной пленки препятствует испарению капель.

Пасты. Концентраты эмульсий или смеси дисперсных твердых частиц с водой, в которой разведены ПАВ, имеющие вид крема или желе.

Для получения длительно действующих инсектицидных покрытий инсектициды вводят в лаки. Инсектицидные лаки преимущественно используют для обработки помещений с высокой влажностью.

Гели. В их состав кроме инсектицида входят целлюлоза, глицерин, аэросил, вода и другие добавки. Гели обладают пролонгированным действием за счет уменьшения скорости всасывания в поверхности и испарения. Тонкую пленку геля наносят с помощью кистей, тампонов или из специальных шприцев-дозаторов.

Мыла. Содержат вспомогательные компоненты, содержащие до 0,5–5% инсектицидов. Используются для уничтожения вшей и блох.

Карандаши — инсектициды, состоящие из смеси наполнителя (обычно мела, клея и инсектицида) — меловые или из сплава воска, парафина, инсектицида и наполнителей — восковые. В местах скопления и передвижения насекомых карандашом наносят полосы шириной 2–5 см.

Аэрозоли (взвешенные в воздухе свободные жидкие или твердые частицы) получают из аэрозольных баллонов или при помощи аэрозольных генераторов различного типа, а также при сжигании пиротехнических композиций (дымовых шашек). Простейшими источниками аэрозоля являются дымовая шашка, брикеты, спирали и т.д. При горении компонентов происходит выход ДВ из твердой пиротехнической смеси с последующей конденсацией инсектицида в более холодном воздухе в капли или кристаллы, осаждающиеся на поверхности.

Аэрозольные баллоны. Для уничтожения насекомых широко применяют аэрозольные баллончики с различными инсектицидными препаратами или их комбинациями.

Аэрозольный баллон состоит из герметично закрытой емкости, соединенной с трубкой с распыливающей головкой, и клапана. Принцип действия основан на применении перегретой жидкости (давление насыщенного пара выше атмосферного), в которой в растворенном состоянии находится ДВ.

Кроме вышеприведенных форм применения инсектицидов для уничтожения членистоногих применяют: приманки в контейнере или в виде геля, пасты, гранул, пластинок, таблеток; клеевые ловушки (домики, клейкие ленты, липкие массы), пиротехнические средства (шашки, брикеты, спирали, пластины, таблетки), электрофумигирующие средства (пластины или жидкость в комплекте с электронагревателем), средства для нанесения на кожу человека и животных (шампуни, кремы, лосьоны).

Для расчета процентной концентрации по ДВ рабочих эмульсий или суспензий используют формулу:

$$X = \frac{A \cdot C}{B},$$

где X — количество раствора имеющейся концентрации (ДВ); A — необходимая концентрация; C — необходимое количество раствора (эмульсии); B — имеющаяся концентрация действующего вещества.

Методика приготовления рабочих растворов инсектицидов представлена в табл. 8.1.

Таблица 8.1 Приготовление рабочих эмульсий и суспензий инсектицидов из концентрированных препаратов

Количество технического вещества в препарате по ДВ	Количество инсектицида, г, необходимое для приготовления 1 л рабочей эмульсии или суспензии указанной концентрации по ДВ				
	0,5%-ый	1%-ый	2%-ый	3%-ый	5%-ый
5	100,0	200,0	400,0	600,0	1000,0
7	71,4	142,9	285,7	428,6	714,3
10	50,0	100,0	200,0	300,0	500,0
12	41,7	83,3	166,7	250,0	416,6
15	33,3	66,7	133,3	200,0	333,3
20	25,0	50,0	100,0	150,0	250,0
25	20,0	40,0	80,0	120,0	200,0
30	16,7	33,3	66,7	100,0	166,7
40	12,5	25,0	50,0	75,0	125,0
50	10,0	20,0	40,0	60,0	100,0
60	8,3	16,7	33,3	50,0	83,3
65	7,7	15,4	30,8	46,2	77,0

В.3. Основные характеристики некоторых инсектицидов

Батсон — 20%-ый концентрат эмульсии. Содержит 20% карбамата пропоксура (ДВ). Для борьбы с насекомыми используют 2–5%-ую (концентрация по препарату) водную эмульсию (табл. 8.2).

Обработку проводят однократно одновременно во всех помещениях водной эмульсией, которую готовят непосредственно перед использованием из 20%-го концентрата, расходуя от 30 до 100 мл/м² поверхности. Удаляют препарат с обработанных поверхностей через 6 ч после обработки, но не позже чем за 3 ч до начала рабочего дня.

Рицидол — концентрированная эмульсия желтоватого или коричневого цвета. Содержит 60% диазинона (ФОС), эмульгаторы и растворители.

тели. Препарат кишечного-контактного действия, активно воздействует на вшей, блох, власоедов, пухляпероедов, кожеедов, мух, саркоптозных и иксодовых клещей и других эктопаразитов животных, для дезинсекции и дезакаризации животноводческих помещений. Препарат токсичен для кошек, птиц, рыб и пчел.

Таблица 8.2. Нормы приготовления рабочего раствора байгона

Вид насекомого	Концентрация препарата, %	Количество препарата, мл		
		на 1 л	на 10 л	на 100 л
Тараканы	5	50	500	5000
Клопы	5	50	500	5000
Блохи	2,5	25	250	2500
Мухи	5	50	500	5000
Комары	2,5	25	250	2500

Для опрыскивания домашних животных (кроме свиней) берут 1 часть рацидола на 1000 частей воды (1:1000); для свиней — 1:2400. Овец купают в пропыльных ваннах в исходной эмульсии 1:2400, восполняют концентрацию в ванне эмульсией 1:800. Овец при псороптозе купают двукратно через 10 дней, с профилактической целью — однократно в течение 50–60 с. Крупный рогатый скот при псороптозе, а также при наличии вшей и власоедов опрыскивают эмульсией из расчета 1–3 л на животное дважды с интервалом 10–14 дней. Для обработки свиней при саркоптозе используют 0,3–1 л эмульсии на одну голову. С лечебной целью животных обрабатывают двукратно через 10–14 дней, тщательно нанося эмульсию на ушные раковины.

В рекомендуемых дозах побочных эффектов не вызывает. Не обрабатывают больных и выздоравливающих животных, в последнюю треть беременности, подсосный молодняк и ранее двух месячного возраста, старых и дойных коров. При передозировке вводят атропина сульфат. Меры безопасности при обработке животных те же, что и при использовании других инсектоакарицидов.

Бутокс — концентрированная эмульсия, содержащая 5% дельтаметрина. Применяют для борьбы с эктопаразитами животных (иксодовые, чесоточные клещи, вши, блохи и т. д.), с гнусом. Для обработки крупного рогатого скота используют 0,005% эмульсию, для овец при купании — 0,003%. Для борьбы с мухами — 0,0025% эмульсию препарата. С лечебной целью при псороптозе бутокс применяют двукратно с интервалом 7–10 дней. Для борьбы против однохозяйных иксодовых клещей используют 0,0025% эмульсию. При наличии двух- и треххозя-

иных клещей животных обрабатывают 0,00375%-ей водной эмульсией. Против мух применяют 0,0025%-ую водную эмульсию. В сезон паразитирования иксодовых клещей животных обрабатывают 1 раз в 6—7 дней утром, перед выгоном животных на пастбище. Для обработки овец против псороптоза применяют 0,003%-ую водную эмульсию. Овец купают в ванне двукратно с интервалом 7—10 дней.

Вединал плюс — мазь, в качестве действующего вещества содержит фоксим (0,25%) и эфирное масло сосны. Применяют при чесотках собак и кошек, поражении иксодовыми клещами. Обработку проводят 3—5 раз. Смазывают пораженные участки, предварительно очищенные от струпьев и корок, из расчета приема с интервалом 1 день, нанося препарат сначала на одну половину пораженной поверхности туловища, затем на другую.

Креолин бесфенольный каменноугольный представляет собой смесь масла каменноугольного и эмульгатора. Применяют при псороптозе овец лечебной и профилактической целью. Овец купают в проплывной ванне с 2%-ой водной эмульсией креолина двукратно с интервалом 10 дней. Для дезинсекции, деакаризации, дезинвазии животноводческих помещений, оборудования, предметов ухода используют 3—5%-ую водную эмульсию, подогретую до 60 °С.

Креолин X — комплексный препарат в форме концентрата эмульсии, содержащей 2,5% циперметрина, креолин бесфенольный каменноугольный и вспомогательные компоненты.

Применяют для лечения и профилактики арахноэнтомозов крупного рогатого скота, овец, свиней, для дезинсекции и деакаризации животноводческих помещений. Овец купают в ваннах с 0,005%-ым циперметрином дважды с интервалом 10 дней. Крупный рогатый скот обрабатывают 0,005%-ой эмульсией. Свиней при саркоптозе обрабатывают 0,025%-ой эмульсией препарата при норме расхода 300—500 мл на животное. Особенно тщательно обрабатывают ушные раковины. Для дезинсекции, деакаризации, дезинвазии животноводческих помещений, оборудования, предметов ухода используют 0,005%-ую водную эмульсию при норме расхода 200—400 мл/м². Убой животных на мясо разрешается через 30 дней после обработки.

Неостомозан — выпускают в виде концентрата в 1 л, которого содержится трансмекса 50 г, тетраметрина 5 г и наполнители. Препарат губительно влияет на саркоптоидных, иксодовых, демодекозных клещей, вшей, блох, власоедов, кровососок и зоофильных мух.

Используют неостомозан для обработок крупного рогатого скота, свиней и лошадей в виде водного раствора в разведении 1:1000 путем

опрыскивания всего кожного покрова животных двукратно с интервалом 7–10 дней, при энтомозах — по показаниям. Мелкий рогатый скот купают в ваннах в водном растворе препарата в разведении 1:1000, двукратно с интервалом 7–10 дней. Собак и кошек обрабатывают водным раствором неостомазана в разведении 1:200. При демодекозе и саркоптеозе обработку проводят каждые 7–10 дней до исчезновения клещей и соскобах, взятых от животных. Убой животных на мясо после применения неостомазана разрешается через 5 дней, а молоко для пищевых целей используют через 3 дня.

Неоцидол — препарат, в 1 л которого содержится 60 г дизинона. Применяют для борьбы с чесоточными и иксодовыми клещами, возбудителями миаз и овечьими кровососками. Против клещей животных обрабатывают 0,06%-ой (1:1000) эмульсией. Против чесоточных клещей, мух и других насекомых обработку проводят 0,0025%-ой эмульсией (1:2400). За 14 суток до убоя препарат прекращают применять.

Ратейд — инсектоакарицидный препарат, представляющий собой прозрачную жидкость желтого или светло-коричневого цвета со специфическим запахом. Содержит 5% циперметрина, 30% хлорфенвинфоса, эмульгаторы и органические растворители.

Ратейд применяют в форме водной эмульсии для борьбы с псороптозом крупного рогатого скота, овец, кроликов, наружными энтомозами животных, для защиты животных от иксодовых клещей, мух и других эктопаразитов, а также для дезинсекции и дезакаризации животноводческих и птицеводческих помещений. Защитное остаточное действие на кожно-волосистом покрове животных сохраняется до 30 дней.

Перед применением ратейд смешивают с водой в соотношении 1:1000. Обрабатывают животных купанием или опрыскиванием.

Не рекомендуется обрабатывать ратейдом больных и выздоравливающих животных, беременных (в последнюю треть беременности) и кормящих самок, молодняк в период подсоса и моложе двухмесячного возраста, старых и дойных животных.

Себацил — концентрированная эмульсия, содержащая 50% фоксима. Препарат применяют для борьбы с чесоточными и иксодовыми клещами, вшами, власоседами, мухами, личинками мух в ранах. Перед применением препарат разводят 1:1000. Обработку животных проводят путем орошения при норме расхода на одно животное: 3–4 л (крупный рогатый скот), 2–3 л (овцы), 0,5–1 л (свиньи). При поражении чесоточными клещами животных обрабатывают двукратно с интервалом 7–10 дней. Также используют для купания овец.

Сера черенковая — применяют для получения сернистого ангидрида в целях дезинсекции плотно закрытых помещений и лечения чесотки.

Суминок — представляет собой эмульгирующийся концентрат, содержащий 5% эсфенвалерата (синтетический пиретроид) и вспомогательные компоненты.

Препарат используют для борьбы с возбудителями псороптоза, саркоптоза, энтомозов, иксодовыми клещами, паразитирующими на крупном рогатом скоте, овцах, свиньях и собаках, а также для борьбы с мухами в животноводческих помещениях. Для лечения и профилактики псороптоза овец применяют 0,003% (по АДВ) водную суспензию. Больных овец купают дважды с интервалом 7–10 дней, подозреваемых в заболевании — однократно. Крупный рогатый скот при поражении насекомыми, иксодовыми и саркоптоидными клещами опрыскивают 0,003%-ой (по АДВ) водной эмульсией при норме расхода 1–3 л на животное. При опрыскивании необходимо увлажнять все тело животного, особенно тщательно обрабатывать участки в области ушей, конечностей, живота и хвоста. Свиней при гематопинозе и саркоптозе опрыскивают 0,003%-ой водной суспензией суминка с нормой расхода 100–150 мл на животное. Обрабатывают двукратно с интервалом 7–10 дней. Одновременно 0,003%-ой водной суспензией опрыскивают помещения, где содержат свиней из расчета 200–400 мл/м². Собак при энтомозах (вши, блохи, власоеды) обрабатывают 0,003%-ой водной суспензией из расчета 10 мл/кг (для длинношерстных пород) и 5 мл/кг (для короткошерстных пород) массы животного. Для борьбы с мухами используют 0,003%-ую водную суспензию в животноводческих и других помещениях из расчета 40–80 мл/м². Дезинсекцию проводят при отсутствии животных.

Диктомин — концентрат эмульсии, содержащий 10% цигерметрина. Применяют при арахноэнтомозах крупного рогатого скота, овец, свиней. Крупный рогатый скот обрабатывают 0,01%-ой (1:1000) водной эмульсией из расчета 2–4 л на животное при псороптозе двукратно с интервалом 7–14 дней. Против иксодовых клещей — в течение всего пастбищного периода с интервалом 9–10 дней. Овец при псороптозе купают двукратно с интервалом 10–14 дней при экспозиции 30–60 сек. Свиней при саркоптозе опрыскивают 0,05%-ой водной эмульсией из расчета 0,5–1 л на животное, с лечебной целью двукратно с интервалом 7–10 дней, с профилактической — однократно.

Борная кислота. Кристаллический порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде. Используется для борьбы с тараканами.

8.4. Техника безопасности при проведении дезинсекции (дезакаризации)

К работе с дезинсекционными средствами и репеллентами допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж, не моложе 18 лет (работать беременным и кормящим женщинам запрещено), не имеющие противопоказаний.

Тару от использованных препаратов уничтожают или обезвреживают 5%-ым раствором натрия карбоната безводного (кальцинированной соды). Двери и окна помещений для хранения инсектоакарицидов должны быть обиты железной решеткой, закрыты на замок.

При проведении дезинсекции должны соблюдаться следующие правила:

необходимо использовать спецодежду и средства индивидуальной защиты (СИЗ) (халат, обувь, респираторы, перчатки и очки);

приготовление различных препаративных форм инсектицидов следует проводить, используя СИЗ, вне помещений или специально отведенном помещении при интенсивном проветривании вытяжной вентиляцией или при открытых окнах (форточках) или в вытяжном шкафу;

следует соблюдать правила личной гигиены. Запрещается курить, пить и принимать пищу в обрабатываемом помещении. По окончании работ на объекте следует снять спецодежду, прополоскать рот водой, вымыть с мылом руки, лицо. По окончании смены рекомендуется принять душ;

администрация должна обеспечивать регулярную стирку, починку, а по необходимости и смену спецодежды. После работы спецодежду необходимо встряхнуть, проветрить и просушить;

тару, посуду и другие емкости, используемые для приготовления, хранения и транспортировки инсектицидов запрещается использовать в дальнейшем для других целей;

работать с инсектицидами группы ФОС, карбаматами разрешается не более 4 ч в день и не чаще чем через день. При проведении обработок каждые 45–50 мин необходимо делать перерыв на 10–15 мин с обязательным выходом работников на свежий воздух;

Для защиты органов дыхания используют респираторы различных марок. При работе с жидкими формами инсектицидов и нанесении на поверхности инсектицидных лаков применяют универсальные респираторы: РУ-60М и РПГ-67 с противогазовым патроном марки «А». При работе с порошкообразными формами используют противопылевые респираторы: «Астра», Ф-62Ш, ватно-марлевый респиратор.

Для защиты рук от пылевидных инсектицидов используют хлопчатобумажные рукавицы (КР), а при работе с жидкими формами — резиновые перчатки (кроме анатомических и хирургических) или рукавицы с пленчатым покрытием. Слизистые оболочки глаз от попадания паров, dustов, аэрозолей и т.п. защищают герметичными очками типа ПО-2, ПО-3 или противопылевыми.

Первая помощь при отравлении инсектицидами. В случае недомогания проводящего дезинсекцию работника во время или после ее проведения его немедленно отстраняют от работы, выводят на свежий воздух и снимают загрязненную одежду. В случае попадания препарата на кожу его удаляют влажным тампоном, смоченным 5–10%-ом раствором нашатырного спирта (при работе с ФОС — 5%-ым раствором хлорамина Б) или 2%-ым раствором пищевой соды; при их отсутствии водой с мылом. При попадании средства в глаза их следует обильно промыть водой или 2%-ом раствором пищевой соды, а при наличии раздражения закапать за веко 30%-й раствор сульфанида натрия, при болевости 0,5%-ый раствор новокаина или лидокаина.

При случайном проглатывании средства следует немедленно выпить несколько стаканов воды или слабо-розового водного раствора перманганата калия и вызвать рвоту. Через 10–15 мин после промывания желудка пострадавшему дают выпить взвесь жженой магнезии или активированного угля (1 таблетка на 10 кг веса пострадавшего). Затем солевое слабительное (столовая ложка на полстакана воды). При появлении головной боли, саливания, слезотечения сразу же дают 2–3 таблетки беналгина, бикарбона. В тяжелых случаях пострадавший подлежит немедленной госпитализации.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под дезинсекцией и деакаризацией?
2. Какие методы дезинсекции применяют?
3. Какие формы применения инсектицидов и акарицидов используют?
4. Как правильно рассчитать процентную концентрацию по действующим веществам рабочих эмульсий или суспензий инсектоакарицидов?
5. Как классифицируют инсектоакарициды в зависимости от химического состава и механизма действия на организм членистоногих?
6. Какие мероприятия по технике безопасности необходимо соблюдать при проведении дезинсекции (деакаризации)?

Тема 9. Методы дезинвазии животноводческих помещений и других объектов ветеринарного надзора. Контроль качества дезинвазии помещений

Цель занятия: изучить методы дезинвазии животноводческих помещений и других объектов ветеринарного надзора, прилегающих территорий, ознакомиться со способами обеззараживания почвы, навоза (помета) и сточных вод.

Задания:

- 1) ознакомиться со способами дезинвазии и методикой проведения дезинвазии животноводческих помещений;
- 2) изучить химические средства для дезинвазии;
- 3) изучить способы дегельминтизации почвы, навоза (помета) и сточных вод;
- 4) отработать методику расчета потребности в дезинфицирующих средствах при проведении дезинвазии различных объектов.

Материальное обеспечение: коллекция препаратов для проведения дезинфекции (дезинвазии).

Порядок работы:

Дезинвазия — комплекс мероприятий, направленных на уничтожение во внешней среде возбудителей инвазионных болезней на различных стадиях развития.

Сложность обеззараживания внешней среды от возбудителей инвазионных болезней состоит в том, что многие из них имеют промежуточных хозяев или переносчиков. Яйца гельминтов и ооцисты эймерий имеют защитные оболочки, препятствующие проникновению химических веществ, поэтому методы и режимы дезинфекции, применяемые против возбудителей инфекционных заболеваний, не обеспечивают дезинвазию объектов.

Для проведения дезинвазии используют физические и химические средства, лучшие результаты получают при комбинированном воздействии.

Важное значение при проведении дезинвазии имеет проведение механической очистки помещений. Она включает очистку оборудования, предметов ухода за животными от навоза (помета) и других загрязнений, создавая благоприятные условия для воздействия физических и химических средств дезинвазии.

Физические методы. Из физических средств наиболее эффективны огонь, сухой жар, водяной пар или вода с высокой температурой, близкой к температуре кипения, прямые солнечные лучи. Очень эффективным методом является погружение в кипящую воду предметов, загрязненных яйцами с личинками, на 2–5 мин. При этом обеспечивается полное обеззараживание объекта. Низкие температуры, высушивание, солнечные лучи тоже оказывают неблагоприятное действие на гельминтов, однако не до полного их уничтожения. Различают профилактическую, текущую и заключительную дезинвазию.

Профилактическую дезинвазию проводят в условно благополучных по инвазионным болезням животных (птицы) фермах, комплексах, хозяйствах для предотвращения накопления, распространения и развития инвазионных эктогенных форм паразитов в помещениях и профилактики заражения ими разных возрастных групп животных (птицы). В практических условиях ее сочетают с профилактической дезинфекцией, проводимой в плановом порядке с использованием горячих щелочных растворов (70–80 °С).

Текущую дезинвазию помещений, выгульных площадок проводят через 3–5 дней после массовой дегельминтизации животных (птицы) как в целом на ферме, комплексе, так и в отдельных секциях, станках, в зависимости от масштабов мероприятий и целесообразности.

Заключительную дезинвазию проводят после комплекса оздоровительных мероприятий и при смене поголовья по принципу «все пусто — все занято». Основная цель — максимальное уничтожение эктогенных форм возбудителей паразитарных болезней в помещениях, на площадках выгулов.

Дезинвазии должна предшествовать (как и при дезинфекции) механическая очистка помещений, уборка остатков кормов, навоза. Способы и режимы текущей и заключительной дезинвазии, концентрацию рабочих растворов дезинвазионных средств, параметры их применения определяют исходя из устойчивости возбудителей к действию химических дезинвазионных средств. В зависимости от устойчивости к воздействию дезинвазионных средств возбудителей подразделяют на три группы: *высокоустойчивые, устойчивые и слабоустойчивые* (табл. 9.1.).

К первой группе «высокоустойчивые» отнесены возбудители, являющиеся эталоном резистентности к химическим дезсредствам и другим факторам. Среди гельминтов — яйца аскарид на стадиях протобласта и личинки, среди паразитических простейших — ооцисты кокцидий. По состоянию их жизнеспособности после воздействия на них химическими средствами судят о степени эффективности этих средств.

**Таблица 9.1. Устойчивость возбудителей паразитарных болезней
к действию химических средств**

Группа	Степень устойчивости	Возбудители паразитозов животных и человека	Экзотенные стадии паразитозов
1	Высоко-устойчивые	Аскариоз свиней	Яйцо
		Трихоцефалез свиней, жвачных, плотоядных	Яйцо
		Токсокароз и токсоаскариоз плотоядных	Яйцо
		Метастроилез свиней	Яйцо
		Параскариоз лошадей	Яйцо
		Аскаридоз кур	Яйцо
		Гетеракидоз кур	Яйцо
		Гангулетеракиоз гусей	Яйцо
		Токсокароз (неоаскариоз) телят	Яйцо
		Кокцидиозы	Ооциста
		Эймерпозы жвачных, кроликов, птиц; изоспороз плотоядных, криптоспориоза, токсоплазмоза	Ооциста
2	Устойчивые	Макроантронихоз свиней	Яйцо
		Эхинококкоз плотоядных	Яйцо
		Альвеококкоз плотоядных	Яйцо
		Мультицентоз плотоядных	Яйцо
		Тениоз гилатинный у свиней, жвачных	Яйцо
		Дипилидоз плотоядных	Яйцо
		Мезоцестоидоз плотоядных	Яйцо
		Райетиноз птиц	Яйцо
		Дифиллоботриоз плотоядных	Яйцо
		Оксиуроз лошадей	Яйцо
		Пассалуроз кроликов	Яйцо
		Скрябинематоз коз, овец	Яйцо
		Дикроелиоз жвачных	Яйцо
		Фасциолез	Яйцо
		Тениаринхоз человека	Яйцо
		Тениоз человека	Яйцо
		Тименелепидоз животных и птиц	Яйцо
		Трихинеллез	Личинка

Группа	Степень устойчивости	Возбудители паразитозов животных и человека	Экологические стадии паразитозов
3	Слабоустойчивые	Стронгилятоз жвачных, лошадей, свиней, плотоядных, птиц	Яйцо Личинка
		Стронгилюидоз жвачных, свиней, лошадей	Яйцо Личинка
		Драпейоз, габронематоз лошадей	Яйцо
		Балантидиоз свиней	Циста

9.1. Дезинвазия при гельминтозах

Для дезинвазии помещений, выгульных дворов и площадок с твердым покрытием, при соответствующих паразитах рекомендуется применять различные средства, указанные в табл. 9.2.

Таблица 9.2. Перечень дезинвазионных средств и режимы их применения для профилактической и вынужденной дезинвазии

Препараты	Назначение против гельминтов	Концентрация, %	Расход, л/м ²	Экспозиция, ч	Примечание
Иньект хлорная	Тениидозы (эхинококкоз, мультицептоз собак)	2,7 (по активному хлору)	1	3	Двукратно с интервалом 1 час по 0,5 л/м ²
Ксилонафт (водная эмульсия с температурой 70–80 °С)	Аскариоз свиней, параскариоз лошадей	10	1	3	Двукратно с интервалом 1 час по 0,5 л/м ²
Гидроксид натрия горячий раствор 70–80 °С	Те же возбудители	5	1	6	—
	Трихоцефалезы	4	1	3	—
Карболовая кислота	Трихоцефалезы	5	1	2	—
Ксилонафт (эмульсия)	Стронгилятозы	3	1	1	—
Креолин					
Под однохлористый					
Серно-карболовая смесь	Стронгилятозы	5	1	1	—

Препараты	Назначение против гельминтов	Концент- рация, %	Расход, л/м ²	Экспози- ция, ч	Примечание
Ксилонафт (го- рячая водная эмульсия)	Аскаридиоз, ге- теракиоз птиц	5	1	1	—
Натрий едкий					
Фенол					
Дезонол (лизол) (с температурой 70 °С)	Те же возбудите- ли	5	1	3	—

Для обеззараживания спецодежды, инструментов и мелких предметов, использованных при работе с животными, зараженными отдельными видами тениат, аскаридат, а также инвазионный материал от таких животных, опасных для человека, кипятят 20 мин или автоклавируют 30 мин при давлении 0,5 кг/м² (100 ± 2 °С).

При аскариозе свиней и параскариозе лошадей используют 10%-ую горячую (70–80 °С) водную эмульсию ксилонафта при экспозиции 3 ч, 5%-ый горячий (70–80 °С) раствор натрия едкого или калия едкого при экспозиции не менее 6 ч. Указанные растворы применяют двукратно с часовым интервалом из расчета 0,5 л/м² обеззараживаемой площади.

При аскаридиозе и гетеракидозе птиц используют 5%-ую горячую водную эмульсию ксилонафта, 5%-ые горячие растворы натрия едкого и фенола.

При токсокарозе и токсакариозе собак, лисиц и песцов применяют 5%-ые горячие (70–80 °С) растворы натрия едкого, калия едкого или фенола из расчета 1 л/м² обеззараживаемой поверхности при экспозиции 3 ч. Железные предметы, цементные полы, стены в домиках и клетках, в которых проводили дегельминтизацию животных, обеззараживают путем обжигания огнем паяльной лампы.

При трихоцефалезах используют 4%-ый горячий раствор натрия едкого, 5%-ый раствор фенола. Эти растворы расходуют из расчета 1 л на м² обеззараживаемой площади при экспозиции 3 ч.

При стронгилятозах применяют: 5%-ую эмульсию ксилонафта или креолина; 5%-ую серно-карболовую смесь; 3%-ый раствор йода однохлористого из расчета 1 л на м² обеззараживаемой площади при экспозиции 1 ч.

При стронгилоидозах применяют 3%-ые растворы йода однохлористого и фенола при расходе раствора 1 л/м² обеззараживаемой площади при экспозиции 1 ч.

При тенидозах (эхинококкоз, мультицептоз и др.) собак используют раствор извести хлорной, содержащий 2,7% активного хлора. Расходуют его из расчета 1 л/м² обеззараживаемой площади при экспозиции 3 ч. Небольшие цементные площадки, металлические клетки, подстилки, кормушки, металлический инвентарь и предметы ухода saniруют путем обжигания огнем паяльной лампы, соблюдая меры противопожарной безопасности. Инвентарь и другие неметаллические предметы ухода выдерживают 3 ч в емкости с раствором хлорной извести, содержащей 2,7% активного хлора.

Для дезинвазии при стронгилоидозе, аскариозе, трихоцефалезе, эймериозах, балантидиозе свиней и смешанных инвазиях животных применяют 5%-ую горячую (70 °С) эмульсию дезонола (лизол санитарного) при экспозиции 2 ч, норме расхода 1 л/м² площади, а при стронгилоидозе, стронгилятозах овец и смешанных инвазиях применяют 10%-ую эмульсию дезонола (70 °С) при экспозиции 12 ч. Дезонол применяют для профилактической и вынужденной дезинвазии.

9.2. Дезинвазия при эймериозах

При эймериозах (кокцидиозах) животных следует учитывать, что ооцисты эймерий очень устойчивы во внешней среде, где сохраняются до года. Для дезинвазии рекомендуют: 7%-ый раствор аммиака, 10%-ый (с температурой не ниже 70 °С) раствор йода однохлористого, раствор дихлорбензола при разведении 1:400 с экспозицией не менее 3 мин; 2%-ую эмульсию технического ортохлорфенола при температуре 18–20 °С; 2%-ый раствор (по формалину) НВ-1 в горячем виде с температурой не менее 70 °С при экспозиции 6 ч; горячую карболово-керосиновую эмульсию, состоящую из 4% фенола, 10% керосина, 0,5% СК-9 и 85,5% воды.

Вместе с тем общепринятые дезсредства (известь хлорная и гашеная, креолин, формалин и некоторые др.) в тех концентрациях, в которых они используются для дезинфекции, не эффективны. Наиболее подходящим для уничтожения ооцист является применение высоких температур (высушивание, прожигание, прокаливание паяльной лампой). Низкие температуры не убивают эймерий.

9.3. Контроль качества дезинвазии помещений

Пробы с обеззараживаемых поверхностей отбирают путем соскобов (10–15 проб, массой 25–50 г каждая) двукратно до и после дезинвазии различных участков пола, кормовых и навозных проходов и т.д. и че-

рез 3—6 и 12 ч, в зависимости от рекомендованных экспозиций, применительно к различным дезинвазионным средствам.

Отбор проб проводят так же с помощью тампонов, отмывая в последующем их в воде в специальных емкостях путем погружений и отжатий. Надосадочную жидкость после отстаивания сливают, а осадок доставляют в лабораторию для исследований (флотационными методами (Фюллеборна, Котельникова и Хренова, Дарлинга и др.).

В помещениях, на площадках с земляным полом и на участках почвы, подвергаемой дезинвазии в летних лагерях, местах концентрации животных и птицы, отбирают пробы (10—15, массой 50—100 г каждая) спустя 5 суток после обработки конвертным способом, особенно в местах отдыха и кормления животных.

Эффективность дезинвазии помещений и выгулов считают удовлетворительной, если в пробах не обнаружены жизнеспособные эктогенные формы паразитов.

9.4. Дезинвазия почвы, навоза (помета) и сточных вод при контаминации возбудителями инвазионных болезней

Дезинвазию почвы от яиц и личинок гельминтов, в особенности из групп аскарид, трихоцефал, яиц эхинококков, а также ооцист, цист паразитических простейших, яиц и личинок стронгилят проводят в местах интенсивного их накопления на участках высокой концентрации животных (птицы) и на выгульных площадках, в летних лагерях, местах сосредоточения животных, в помещениях с земляными (глинобитными) полами. Для этого применяют известь хлорную, натрий едкий. Кроме того, допустимо применение прошедших соответствующие испытания и регистрацию пестицидов.

Дезинвазию почвы проводят в комплексе с другими специальными мероприятиями через 5—6 суток после дегельминтизации или при заключительных обработках в период санитарных перерывов, при смене (ротации) поголовья животных и партий птицы.

В птицеводческих, свиноводческих хозяйствах обеззараживание почвы проводят весной за 5 дней до выпуска кур и за 10 дней до выпуска свиней на выгульные площадки или же осенью после прекращения пользования ими.

Готовят горячие растворы гидроксида натрия в 3%-ой концентрации или разрешенных к применению препаратов, в том числе из группы пестицидов. Их подготавливают на обычной водопроводной или речной воде непосредственно перед использованием. Раствор наносят на обрабатываемую поверхность при помощи дезинфекционной установ-

ли с распыляющим устройством или гидропульта с высоты не более 40 см при температуре почвы 10–20 °С. После впитывания влаги почву перекапывают на глубину 25 см.

Для дезинвазии неперепаханных выгулов на птицефермах растворы наносят из расчета 2 л/м² обрабатываемой поверхности. Для обеззараживания почвы выгульных площадок территории свиноводческих и птицеферм, загрязненных навозом или пометом (около птичника, свиначника, в местах хранения их), почвы в местах содержания (около домиков, клеток) и дегельминтизации собак — 4 л/м².

И шесть хлорную применяют для дезинвазии почвы в местах содержания и дегельминтизации собак (около домиков, клеток) в растворе, содержащем 2,7% активного хлора. Расход ее составляет 10 л/м² обрабатываемой поверхности при экспозиции 24 ч.

Вышеуказанные нормативы применения растворов относятся к глинистым, песчаным, черноземным почвам. Не рекомендуется проводить дезинвазию после дождя при влажности почвы свыше 40%, в жаркое время года (при температуре свыше 25 °С). В этом случае почву следует обрабатывать днем после 17 ч или утром до 10 ч.

На обработанную растворами дезинвазионных средств территорию доступ птицы и собак разрешается через 5 дней, а свиней — спустя 10 дней после обработки.

При работе с препаратом следует соблюдать меры предосторожности, используя для этих целей непроницаемые фартуки, резиновые сапоги, перчатки, защитные очки и респираторы.

При попадании препарата на кожу необходимо снять его тампоном и смыть водой, при попадании в глаза — промыть водой. Во время работы необходимо учитывать направление ветра и не допускать попадания раствора на людей. Курить и принимать пищу во время работы запрещается.

Препараты и растворы дезинвазионных средств хранят в герметически закрытых емкостях в помещении или под навесом, в огороженных и недоступных для посторонних лиц и бродячих животных местах.

Дезинвазия навоза (помета) и сточных вод. Жидкий (до разделения на фракции), полужидкий навоз, помет, навозные стоки или осадок, контаминированные неспорообразующими возбудителями и возбудителями паразитарных болезней, обеззараживают жидким аммиаком. Это остротоксичное сильнодействующее ядовитое вещество третьей группы, подгруппы А, четвертого класса опасности. Температура кипения аммиака — 33,4 °С. Он хорошо растворяется в воде с выделением тепла. Смесь с воздухом при концентрации аммиака (приведенной к нормаль-

ным условиям) по объему 15–28% взрывоопасна. Жидкий аммиак доставляют в автоцистернах ЗБА-3 и МЖА-6. После перемешивания навоза аммиак в хранилище подают непосредственно из цистерны по пиланту, заканчивающемуся специальной иглой, опущенной на дно емкости. Иглу переменяют в навозохранилище через каждые 1–2 м, чтобы всю массу обработать аммиаком. Затем емкость укрывают полиэтиленовой пленкой или на поверхность навоза наносят масляный альдегид слоем 1–2 мм. Обеззараживание достигается при расходе 30 кг аммиака на 1 м³ массы навоза и экспозиции от трех до пяти суток. После этого навоз рекомендуется вносить внутрипочвенным методом или под плуг.

Обеззараживание жидкого навоза, илового осадка от возбудителей инфекционных и инвазионных болезней безводным аммиаком можно проводить в любое время года, так как процесс сопровождается экзотермической реакцией, усиливающей обеззараживание.

Работу по обеззараживанию навоза проводят подготовленные специалисты в противогазах (ПШ-1, ПШ-2) с коробками марки КД или М, в комбинезонах, резиновых перчатках и прорезиненном фартуке, соблюдая меры личной безопасности.

Приведенные выше методы, средства и режимы обеззараживания навоза, помета и их фракций, а также сточных вод в практических условиях могут быть реализованы в комплексных технологиях дезинфекции и дезинвазии с учетом эпизоотической ситуации в отношении инфекционных и инвазионных болезней животных. В некоторых случаях обеспечивают корректировку определенных режимов обеззараживания и выбор оптимальных методов с учетом особенностей дезинвазии.

Для дезинвазии навоза, помета, стоков также используют биологические, химические и физические методы обработки, указанные выше.

Навоз (подстилочный) и помет, содержащий подстилочные материалы, подвергают биохимической дезинвазии путем складирования массы в бурты. Началом дезинвазии массы считают подъем температуры в них от 37–40 °С до 50–60 °С. Экспозиция (с учетом достижения эффективной температуры) — от 1 до 6 мес.

Полужидкий и жидкий навоз крупного рогатого скота выдерживают в хранилищах с целью дезинвазии не менее 6 мес., навоз свиней — до 12 мес.

Для биотермического обеззараживания твердую фракцию навозных стоков укладывают на площадках с твердым покрытием в бурты высотой 2–2,5 м и шириной (у основания) 3,5–4 м. Аналогичные параметры относятся и к компостированию массы.

Бурты твердой фракции свиного навоза влажностью 65—70% выдерживают не менее 1 мес. в весенне-летний и 2 мес. в весенне-зимний периоды; при влажности массы 75—78% — не менее 3 мес. в весенне-летний и 6 мес. в осенне-зимний периоды.

Твердая фракция свиного навоза, накапливаемая в фильтрационно-осадительных сооружениях, обеспечивающих удаление жидкой фракции с помощью системы шандорного и дренажного устройств, при начальной влажности 70—78% выдерживается в целях дезинвазии 3,5 мес. в весенне-летний период.

Дезинвазию жидкой фракции свиного навоза осуществляют способом отстаивания в течение 6 сут. в накопителях, где аккумулируется основная масса эктогенных форм паразитов в осадке. В последующем осветленная часть жидкости подается в секционные пруды проточного или контактного действия при количестве секций не менее двух. Из последних 2-й или 3-й секции осветленная жидкая фракция подается на орошение и используется, в зависимости от санитарных показаний, под определенные виды сельскохозяйственных культур.

Образующийся при этой технологии осадок удаляют из отстойника и секций не реже 1 раза в сезон и используют после компостирования с другими компонентами (торф, солома, опилки) и выдерживании на площадках не менее 6 мес.

Свиной навоз, получаемый на фермах небольших хозяйств с содержанием незначительного количества подстилочных материалов, выдерживают в буртах высотой 1—1,5 м не менее года. Экспозиция дезинвазии навоза крупного рогатого скота, выдерживаемого в буртах при влажности 74—76%, составляет не менее 2 мес. в весенне-летний и 4 мес. в осенне-зимний периоды; при влажности массы 67—69% — не менее 1 мес. в весенне-летний и 2 мес. — в осенне-зимний периоды. Дезинвазия полужидкого навоза крупного рогатого скота, выдерживаемого под решетчатыми полами животноводческих помещений, обеспечивается после его выдержки в течение 5 мес.

В целях экономии затрат на строительство природоохранных сооружений для крупных животноводческих предприятий, особенно скотоводческого направления (крупный рогатый скот), биологический способ дезинфекции и дезинвазии навоза путем его выдерживания может осуществляться в секционных накопителях, предназначенных для карантирования навоза, с учетом ситуации. Для этой же цели могут использоваться прифермерские хранилища, предназначенные для хранения навоза до 6 мес. во вневегетационный период.

В хозяйствах, где навоз и помет обеззараживают в специальных установках (метановое брожение), этот процесс используют для дезинва-

нии. При мезофильном брожении (температура — 30–34 °С) навоз, содержащий яйца аскариды, параскариды, выдерживают около 40 дней, а навоз и помет, содержащие яйца и личинки трихоцефала, стронгилят, стронгилоидов, аскаридий, тетеракисов и ооциты кокцидий, — не менее 20 дней.

При термофильном процессе брожения (температура — 50–55 °С) навоз дезинвазируют в течение 3–5 сут. в зависимости от стабильности температуры во всех слоях массы.

На фермах и птицефабриках твердый птичий помет обеззараживают от яиц гельминтов и ооцит кокцидий биотермическим способом, полужидкий, жидкий — термическим методом при высушивании в противоточных и поточных сушильных установках (рис. 19).

При дезинвазии птичьего помета в противоточных сушильных установках соблюдают установленный температурный режим (540)–720 °С в топке, 120–130 °С в начальной части барабана с последующим повышением температуры до 550–600 °С перед выходом из него), экспозицию до 60 мин, влажность готового продукта — до 16%.

При дезинвазии птичьего помета в поточных агрегатах обеспечивают установленный температурный режим: 500–600 °С в топке и начальной части барабана, 110–120 °С в конечной его части при экспозиции до 60 мин. Влажность готового продукта — брикетов (рис. 20) — составляет

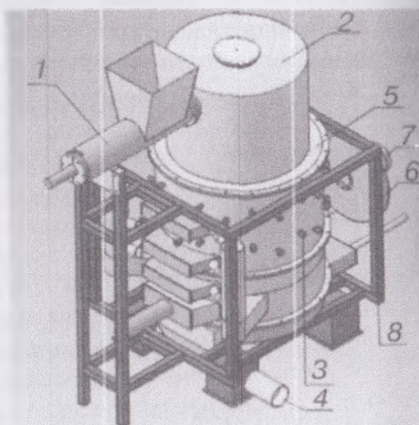


Рис. 19. Реактор

для гермической сушки помета:

- 1 — гидравлический пресс подачи сырья;
- 2 — съемная крышка реактора;
- 3 — дутьевые фурмы; 4 — гидравлический пресс отбора золы; 5 — корпус реактора;
- 6 — проточный вентилятор; 7 — аэродинамический преобразователь; 8 — рама

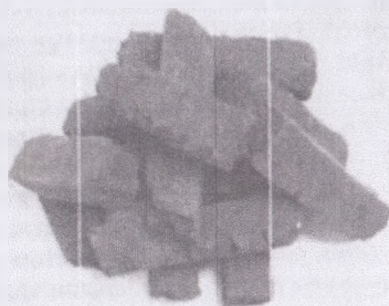


Рис. 20. Образец брикетов, полученных после сушки помета

15% по мелким гранулам и до 25% по крупным (14 × 15 мм, 15 × 20, 19 × 25 мм).

Раскременты, получаемые после дегельминтизации собак при тени- нозах (эхинококкоз, мультицептоз), собирают в металлическую ем- юсть и обезвреживают путем сжигания или кипячения в воде 20 мин или заливают раствором хлорной извести, содержащим 2,7% активно- го хлора (из расчета 1 л раствора на 100 г фекалий), и выдерживают 3 ч. Мусор, откуда собраны фекалии, подлежат дезинвазии. Дезинвазия жидкого навоза, иловой фракции из отстойников-накопителей, навоз- ных стоков достигается с помощью пароструйной установки и безвод- ного аммиака в режимах, аналогичных для дезинфекции.

Для утилизации, дегельминтизации навоза (помета) с целью получе- ния биогаза используют специальные сооружения — биореакторы или метантенки (рис. 21).

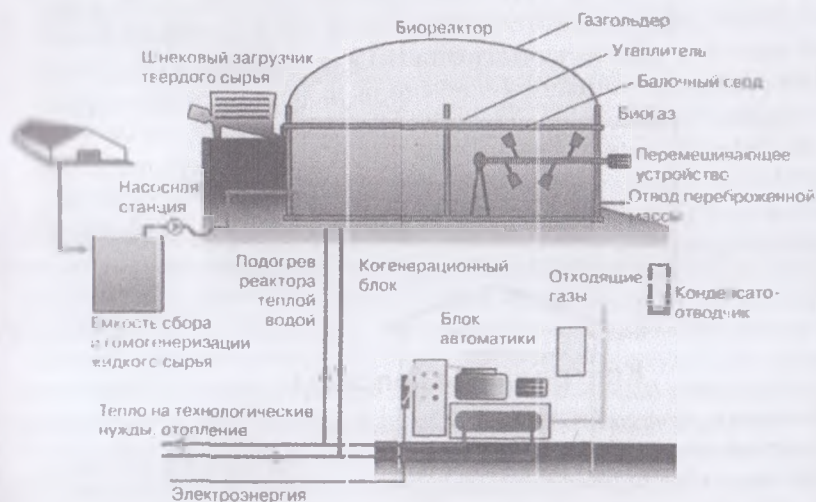


Рис. 21. Схема биореактора (метантенка) для получения биогаза

Метантенк представляет собой цилиндрический железобетонный резервуар с коническим днищем, предназначенный для сбраживания осадка. Для ускорения брожения используют подогрев осадка до температуры 33 или 53 °С острым паром, подаваемым с помощью эжекти- рующих устройств и его перемешивание.

В биореакторах (метантенках) происходит процесс переработки био- массы с участием анаэробных бактерий в условиях безвоздушного бро-

ения в течение определенного периода, длительность которого зависит от объема загруженного сырья. В результате происходит выделение смеси газов, состоящей на 60% из метана, на 35% — из углекислого газа, на 5% — из других газообразных веществ, среди которых есть и сероводород в небольшом количестве. Получаемый газ постоянно отводится из биореактора и после очистки отправляется на использование по назначению. Переработанные отходы, ставшие высококачественными удобрениями, периодически вывозятся на поля.

9.5. Контроль качества дезинвазии навоза, помета, стоков

Контроль осуществляют паразитологическими методами по определению выживаемости яиц, личинок, цист, ооцист паразитов и сохранению или утрате ими инвазионных свойств. Пробы навоза, помета, стоков и их фракций отбирают из верхних, средних и нижних слоев, а также при оценке эффективности дезинвазии масс в технологической системе удаления, обработки (подготовки) и хранения — из основных точек (сооружений) технологической линии, включая исходные образцы, при выходе стоков из производственной зоны животноводческих объектов. Эффективность дезинвазии навоза, помета, стоков и их фракций считают достаточной, если в пробах не обнаруживают жизнеспособных или сохранивших инвазионные свойства яиц, личинок, цист, ооцист паразитов.

Контрольные вопросы

- 1. Что такое дезинвазия? С какой целью ее проводят?*
- 2. С какой целью проводят профилактическую, текущую и заключительную дезинвазию ветеринарных объектов?*
- 3. Чем проводят дезинвазию при гельминтозах и эймериозах?*
- 4. Как проводят контроль качества проведения дезинвазии?*
- 5. Какие методы применяют для обеззараживания и дегельминтизации почвы, навоза (помета), сточных вод?*

Тема 10. Способы и средства дератизации на животноводческих фермах (комплексах) и других объектах, подлежащих ветеринарному надзору

Цель занятия: изучить методы и средства проведения дератизационных работ на животноводческих предприятиях и других объектах ветеринарного надзора.

Задачи:

- 1) ознакомиться с биологией мышевидных грызунов, их ролью в эпизоотологии инфекционных заболеваний;
- 2) ознакомиться с различными методами дератизации на объектах ветеринарного надзора;
- 3) изучить способы и средства дератизации на животноводческих фермах (комплексах) и других объектах, подлежащих ветеринарному надзору.

Материальное обеспечение: таблицы, плакаты, методические указания по проведению дератизационных работ, физические (механические, акустические, ультразвуковые) и химические средства для борьбы с грызунами.

Порядок работы:

В комплексе профилактических и противоэпизоотических мероприятий большое значение имеет борьба с мышевидными грызунами (крысами и мышами) в животноводческих и птицеводческих хозяйствах.

Дератизация — комплекс мероприятий, направленных на уничтожение мышевидных грызунов, являющихся переносчиками возбудителей ряда инфекционных болезней человека и животных.

Ущерб, причиняемый грызунами (крысами и мышами), складывается из: порчи кормов, загрязнения, порчи корма и продуктов животноводства; повреждения тары (потеря зерновых кормов и других продуктов при хранении и транспортировке);

повреждения электрических коммуникаций (короткие замыкания), отключения подачи энергии (затопление складов и подвалов), фундаментов животноводческих построек;

повреждения и травмирования приплода.

Мышевидные грызуны — резервуар возбудителей ряда заразных болезней: туляремии, бруцеллеза, сибирской язвы, лептоспироза, туляремии, болезни Ауески, листериоза, ботулизма, ящура, бешенства, свинки, гриппа свиней, трихинеллеза, балантидиоза и др.

10.1. Методы борьбы с мышевидными грызунами

Меры борьбы с мышевидными грызунами на животноводческих и птицеводческих фермах заключаются в проведении *профилактических* и *истребительных* мероприятий.

Профилактические мероприятия включают инженерно-строительные, санитарно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на предупреждение проникновения грызунов на объекты, а также создание условий, препятствующих их нормальной жизнедеятельности, в основном за счет сокращения или ликвидации возможных мест их кормежки и укрытий.

К числу мероприятий по защите объектов ветеринарного надзора относят:

- 1) применение для изготовления порогов и нижней части дверей на высоту не менее 50 сантиметров материалов, устойчивых к повреждению грызунами; использование устройств и конструкций, обеспечивающих самостоятельное закрытие дверей;
- 2) устройство металлической сетки (решетки) в местах выхода вентиляционных отверстий, стока воды;
- 3) создание препятствия с использованием металлической сетки в местах прохода коммуникаций в перекрытиях, стенах, ограждениях;
- 4) исключение возможности проникновения грызунов в свободное пространство при установке декоративных панелей, отделке стен гипсокартонными плитами и другими материалами, монтаже подвесных потолков;
- 5) установка отпугивающих устройств, приборов (ультразвуковых, электрических).

В организациях, осуществляющих производство, переработку, хранение, транспортировку и реализацию продукции животноводческого происхождения, принимают меры, препятствующие миграции грызунов, создающие неблагоприятные условия для их обитания:

ремонт отмосток, дверных, оконных проемов, мест прохождения коммуникаций в перекрытиях, стенах, ограждениях;

использование тары, изготовленной из материалов, устойчивых к повреждению грызунами;

установка стеллажей, подтоварников, поддонов на высоту не менее 25 сантиметров от уровня пола;

использование для хранения производственных, пищевых и бытовых отходов плотно закрывающихся емкостей, регулярная их очистка;

недопустимо наличие отверстий в стенах, полах, перекрытиях, в стыках соединений строительных конструкций, в технических се-

тах, в местах прохождения трубопроводов и т.д., отверстия не должны превышать 4 мм;

территория организации должна регулярно по мере вырастания травы убираться и выкашиваться, не допустимо образование свалок использованного оборудования и мусора.

Потребительные мероприятия предусматривают четыре метода воздействия на грызунов: физический, биологический, химический и комбинированный.

Физический метод дератизации — отлов, уничтожение или отпугивание грызунов при помощи специальных приспособлений, механизмов и устройств. К нему относятся следующие способы дератизации: механический, акустический (ультразвуковой) и электрический.

Механический способ предусматривает применение механических орудий лова: давилки «Геро», капканы, живоловки, электрические ловушки, невысыхающие клещи в виде клеевых ловушек (рис. 22–25). При отлове в зависимости от устройства грызуны либо гибнут (давилки «Геро»), либо попадают живыми (живоловки) и их убивают позже.

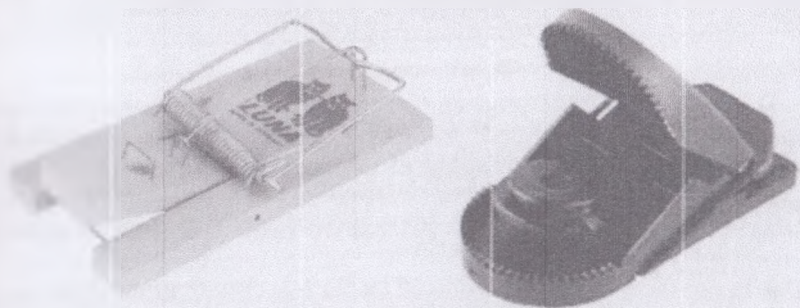


Рис. 22. Мышеловки различных конструкций

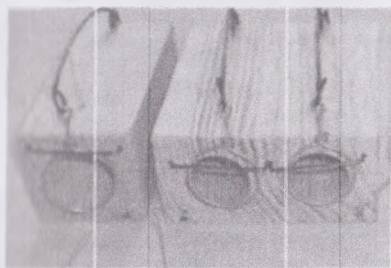


Рис. 23. Ловушка для грызунов

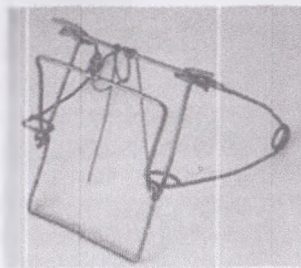


Рис. 24. Капкан для крыс

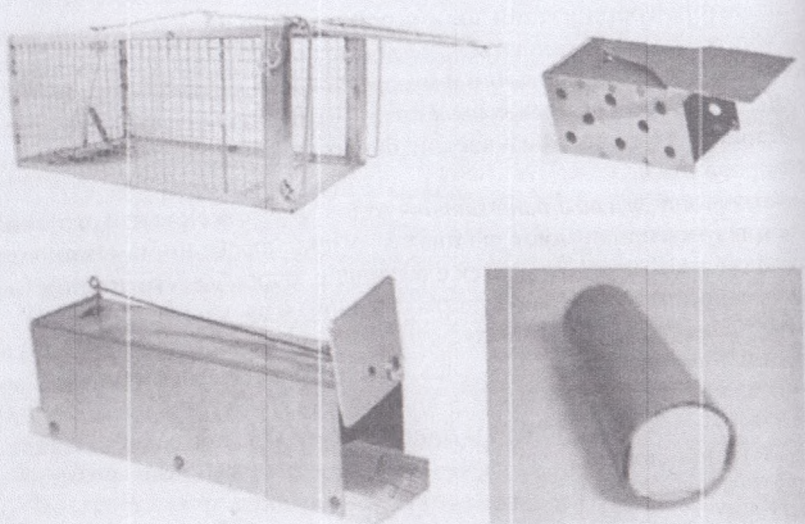


Рис. 25. Живоловки для грызунов

Преимущество механического метода перед другими заключается в его безопасности для человека и домашних животных. Капканы и ловушки расставляют на привычных для крыс и мышей местах у нор, стен, на путях передвижения или миграции грызунов. На каждые 100 м^2 площади помещения ставят один капкан или одну крысоловку (на $150\text{--}200 \text{ м}^2$).

Акустический (ультразвуковой) способ предусматривает использование ультразвуковых колебаний для отпугивания грызунов (рис. 26).

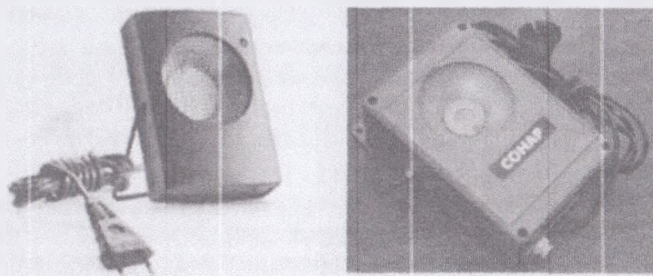


Рис. 26. Ультразвуковые отпугиватели грызунов (электророт)

Принцип работы отпугивающих электрических устройств основан на излучении воспринимаемых грызунами ультразвуковых волн, оказывающих на них неприятное воздействие. Уничтожения грызунов в процессе не происходит, однако создается зона, внутри которой у грызунов появляется чувство постоянного беспокойства, которое проходит после выхода из нее. Ультразвук хорошо отражается от твердых предметов, поглощается мягкими материалами. Для эффективного действия приборы следует располагать вблизи возможных путей проникновения или передвижения грызунов, а также следует обеспечить свободное от мебели и других предметов пространство перед излучателем.

Охранно-защитная дератизационная система (ОЗДС). В ее основе лежит принцип отпугивания грызунов электрическим током. При приближении к электризуемому барьеру грызун получает кратковременный электрический удар (рис. 27). Ток, проходящий через его тело, не приводит к летальному исходу. Электрическое воздействие неожиданно, но его недостаточно, чтобы вызвать устойчивую рефлекторную реакцию и отпугнуть зверька. Электризуемые барьеры ограничивают свободу передвижения и сокращают жизненное пространство грызунов, воздействуя на них как стресс-фактор. В результате они стараются покинуть эти места.

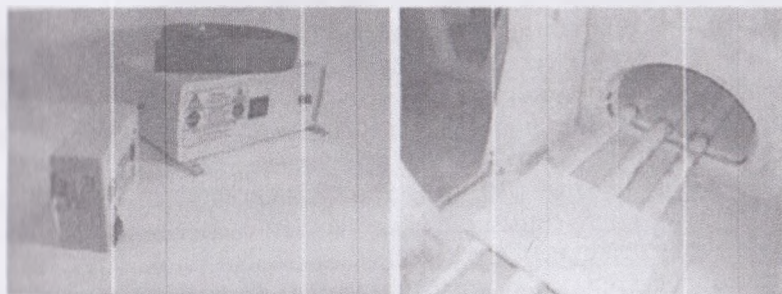


Рис. 27. Охранно-защитная дератизационная система (ОЗДС)

10.2. Биологический метод дератизации

Биологический метод дератизации предусматривает использование естественных биологических врагов грызунов (хищников) и пищевых приманок, зараженных бактериями группы сальмонелл. Этот метод широкого распространения не получил, так как предусматривает использование патогенных микроорганизмов, которые могут быть опасны для домашних животных и человека.

10.3. Химический метод дератизации

Заключается в применении ядов — родентицидов (рагицидов) хронического и острого действия.

К ядам *хронического (кумулятивного) действия* относятся антикоагулянты. По числу доз, вызывающих гибель, родентициды хронического действия разделяются на антикоагулянты I и II поколения.

Антикоагулянты I поколения. Характеризуются длительным латентным периодом. Механизм действия основан на том, что при попадании в организм животного они кумулируются и тормозят образование печенью протромбина, в результате чего замедляется свертываемость крови, повреждаются стенки периферических сосудов. Смерть грызунов наступает от кровотечения. Антикоагулянты применяются в таких малых дозах, которые практически безопасны для животных при случайном поедании ими отравленных приманок. Кроме того, имеется надежное противоядие — витамин К.

Эти родентициды принадлежат к двум группам — оксикумарины: варфарин и куматермил, препараты — зоокумарин, натриевая соль зоокумарина, пенокумарин, средство «зоосорбид», куматетралил и группе индандионов — дифенанин, этилфенанин (трифенанин), фентолацин, пенолацин, изоиндан (изопропилфенанин, терафенацин) и другие. Применяют многократно. Гибель грызунов наступает, как правило, на 4–10 сутки.

Варфарин (торговое название — зоокумарин) — порошок белого цвета, без запаха. Среднесмертельная доза при введении в желудок ($ЛД_{50}$) для крыс — 5,3, для мышей 1,65 г/кг. Среднесмертельная доза при нанесении на кожу ($ЛД_{50}$) для крыс — 1400 мг/кг. Токсичен для рыб. Обладает выраженными кумулятивными свойствами и кожно-резорбтивным действием. Отравленные приманки готовят на основе пищевых продуктов (зерно, круто отваренные каши, хлебная крошка, мука и т.д.), к которым добавляют и тщательно перемешивают средство с таким расчетом, чтобы содержание ДВ в готовой приманке составляло 0,025%. Для наибольшей привлекательности приманок в них добавляют 3% растительного масла или 10% сахарного песка. В последнее время для дератизации применяют зоокумарин-нео, который содержит горечь-битрекс для предотвращения случайного отравления домашних животных. На основе натриевой соли зоокумарина производят пенообразующий состав в аэрозольной упаковке — пенокумарин. Используют его для закупорки нор грызунов или для приготовления отравленных приманок.

Пасткум — представляет собой липкую массу на основе вазелина с добавлением до 0,5% зоокумарина. По внешнему виду — паста серого цвета. Препарат можно приготовить самостоятельно на основе медицинского вазелина и 1%-го дуста зоокумарина, путем смешивания этих компонентов в равных весовых количествах. Используют вазкум для приготовления дератизационных покрытий, обмазки входных отверстий нор грызунов, изготовления отравленных приманок с гранулированной пищевой основой.

Дифенацин (ратиндан) — кристаллический порошок, без вкуса и запаха. Растворяется в органических растворителях, уксусной кислоте. Применение в чистом виде для дератизации запрещено ввиду его сильной токсичности. Выпускается в виде 0,5%-го дуста с крахмалом или картофельной мукой под названием «ратиндан», используется для приготовления отравленных пищевых приманок, а также для опыления нор, логов из них и путей передвижения грызунов. Для крыс и мышей применяют смесь с 3% ратиндана. Для гибели серой крысы достаточен однократный прием ратиндана по 2 мг или 0,01 мг дифенацина. Вследствие ратинцидных свойств ратиндан примерно в 25 раз токсичнее зоокумарина, обладает выраженными кумулятивными свойствами и резко-обезбоивающим действием. Однократная смертельная доза ратиндана для мышей — 4 мг, для крыс — 6–8 мг. Препарат в виде 1%-го дуста хорошо зарекомендовал себя в природных очагах чумы для опыления нор, ратинцидный эффект при этом составил 90%.

Этилфенацин. Препаративные формы: этилфенацин-паста; вазцин (для обмазки нор, мест возможной миграции грызунов), барьер-э 1 — зерновая отравленная приманка. Его родентицидная активность выше, чем у дифенацина и зоокумарина. Это средство грызуны хорошо распознают в приманках. Главное преимущество этилфенацина — его достаточная эффективность против грызунов при относительной безопасности для человека и домашних животных.

Куматетралил — антикоагулянт на основе кумарина. По параметрам острой токсичности относится ко 2-му классу опасности. ЛД₅₀ для крыс при внутрижелудочном введении составляет 16,5 мг/кг. Обладает выраженной избирательной токсичностью по отношению к крысам, незначительной — к собакам, кошкам, свиньям, кроликам, мышам, курам. Обладает выраженным кумулятивным действием.

Нашиндан входит в состав изорат-родентицидов (концентрат-приманка и блок-приманка). Высотокотоксичен для грызунов. Среднесмертельная доза (ЛД₅₀) для серых крыс составляет — $1,35 \pm 0,4$ мг/кг, для мышей — $3,1 \pm 0,4$ мг/кг, коэффициент кумуляции — 0,8. Домашние

животные устойчивы к этому антикоагулянту. У кур разовая доза 12,5 мг/кг не вызывает клинических признаков отравления; свиньи переносят дозу 30–40 мг/кг без летального исхода. Среднесмертельная доза для собак составляет более 30 мг/кг; для кошек — 14–15 мг/кг.

Изорат (концентрат) — 0,25%-ый раствор изоиндана в растительном масле или полиэтиленоксидах, предназначенный для приготовления приманок. По внешнему виду — прозрачная маслянистая жидкость, в которую добавляют специальный краситель для предостерегающего цвета (от голубого до темно-синего).

Изорат-приманка — готовая к применению отравленная приманка, содержащая 0,005% ДВ изоиндана, пищевую основу, вкусовые добавки и краситель. По внешнему виду похожа на цельное или дробленое зерно пшеницы, хлебную крошку или комбикорм, окрашенные в цвет добавляемого красителя.

Изорат-блок-приманка — готовая к применению отравленная приманка, содержащая 0,2% изоиндана, пищевую основу, вкусовые добавки и парафин. По внешнему виду — твердый парафиновый монолит (брикет) различной конфигурации, окрашенный в цвет добавляемого красителя.

Изорат-концентрат выпускают в полимерных емкостях вместимостью 20–5000 мл. Изорат-приманку и блок-приманку выпускают в двойных пакетах из полиэтиленовой пленки или ламинированной бумаги массой 100–1000 г.

Антикоагулянты II поколения, как и антикоагулянты первого поколения, обладают кумулирующими свойствами и аналогичным механизмом действия, принадлежат к группе оксикумаринов. Они эффективны при однократном и многократном потреблении грызунами. Сроки гибели грызунов короче, чем при применении антикоагулянтов первого поколения, и составляют 3–5 суток. К родентицидам этой группы относятся: бродифакум (бромадиолон), дифенакум, флокумафен, дифеталон, дифацинон.

Бродифакум (торговое название бромдиолон, бромадиолон) — порошок белого цвета, малорастворим в воде и нерастворим в жире, токсичность: ЛД₅₀ при введении в желудок для крыс — 0,16–0,65 мг/кг, для мышей 0,29–0,4, для собак — 0,25–3,56, для овец — 11, для птиц — 2–4,5 мг/кг.

Флокумафен — антикоагулянт кумаринового ряда, механизм токсического действия связан с подавлением регенерации витамина К, что приводит к прекращению нормального образования факторов свертывания крови.

Дифенипон — порошок со слабым запахом, не растворим в воде. Обладает выраженными кумулятивными свойствами и кожно-резорбтивным действием. Среднесмертельная доза (LD_{50}) для крыс — 2,75, для мышей — 1,02 мг/кг.

Тетрафеницин — вязкая масса красно-бурого цвета, нерастворимая в воде и хорошо растворимая в органических растворителях (этанол, ацетон, бензол, толуол, этилцеллюлоза и др.). Обладает выраженным кумулятивным и кожно-резорбтивным действием. Среднесмертельная доза (LD_{50}) при введении в желудок для крыс составляет 16,5 мг/кг.

Яды острого действия. Препараты имеют различный механизм действия, грызуны гибнут в срок от нескольких минут до нескольких часов при однократном введении препарата. Основной недостаток — быстрое отравляющее действие и, как следствие, опасность при случайном употреблении приманок для домашних животных и человека. Кроме того, при повторном применении грызуны быстро распознают отравляющие продукты, и приманка становится малоэффективной. К этой группе ролентицидов относят следующие препараты: цинка фосфид, α -нафтилтиомочевина (крысид, АНТУ), аминостигмин, фторанетамин, барий углекислый и другие. Они характеризуются сравнительно быстрым развитием отравления в организме при введении в него одной дозы препарата.

Цинка фосфид представляет собой мелкие кусочки или порошок темно-серого или черного цвета со слабым запахом чеснока. Применяется в виде технического продукта, который содержит 14–18% фосфора, 70–80% цинка и до 6% других соединений. Этот препарат не растворим в воде и спирте, хорошо растворяется в слабых кислотах с выделением фосфористого водорода, являющегося действующим началом. Фосфористый водород выделяется из цинка фосфида в желудке под действием соляной кислоты. В связи с его разложением в кислой среде не следует применять его с ржаным хлебом, кислым тестом и другими быстро портящимися продуктами. Из-за разложения фосфида цинка приманки с ним действуют кратковременно, а поэтому их необходимо использовать сразу же после изготовления. Для повышения эффективности при изготовлении приманок желательно пользоваться продуктами, повышающими кислотность содержимого желудка грызунов (каши, белая или серый хлеб). Фосфид цинка сильно ядовит не только для грызунов, но и для других животных, а также для человека, поэтому при его применении необходима особая осторожность. Для приманок следует брать только сухой препарат.

Крысид (α -нафтилтиомочевина) — порошок серого или серо-бурого цвета, горьковатый на вкус. Почти не растворим в воде, хорошо раство-

ряется в эфире и спирте. Токсическое действие крысида сильнее всего проявляется на взрослых серых крысах и домашних мышах. Смерть грызунов наступает при поражении легочных капилляров, прекращении дыхания с последующей остановкой сердечной деятельности. Крысид применяют в приманках, им можно также опыливать норы и тропы грызунов. Приманки с крысидом не рекомендуется подвергать термической обработке. Сначала нужно сварить пищевую основу, а затем после охлаждения смешать с ядом.

Фторанетамид (из группы фторорганических соединений) — кристаллический порошок белого или сероватого цвета без запаха, хорошо растворяется в воде. В приманке действует медленно. Летальная доза для крыс — 7–10 мг (35–50 мг/кг), мышей — 0,4 мг (35 мг/кг). Является ферментным ядом, нарушающим деятельность центральной нервной системы. Ядовит для человека и домашних животных. При гибели грызунов от фторанетамида погибают и блохи, обитающие в их покрове. Блохи после сосания крови грызунов, отравленных препаратом, теряют способность передавать инфекцию.

В Республике Беларусь применяют следующие родентициды отечественного и импортного производства: зоокумарин-нео, крысид-приманка, бромонид-приманка, бромонид, ракусид (ракумин), арагамус, циклон и некоторые др. Они представляют собой готовые к применению зерновые приманки, содержащие в своем составе действующие вещества (антикоагулянты) и красители яркого цвета, позволяющие человеку дифференцировать яд от доброкачественного зерна.

Для борьбы с синантропными грызунами также применяют *репелленты*, к которым относят препараты, действующие раздражающие на слизистые оболочки носоглотки и дыхательных путей. Обработка этими препаратами различных материалов или введение их в определенную массу (оболочки проводов) надежно защищают объекты от погрыза грызунами. Кроме того, их применение позволяет защитить объекты от заселения грызунами и таким образом уменьшить затраты времени на дератизацию. Использование репеллентов ухудшает условия обитания грызунов, лишает их пищи, баз и убежищ и способствует повышению эффективности проведения истребительных мероприятий. Высоким эффектом отпугивания грызунов обладают: сланцевое масло, альбихтол, цинковая соль диметилдитиокарбаминовой кислоты (ЦИМАТ). Введение сланцевого масла или альбихтола в хлорвиниловую или резиновую оболочку проводов, полиэтиленовую пленку резко снижает возможность их повреждения грызунами. *Сланцевое масло* — жидкость желтоватого цвета с резким запахом. *Альбихтол* — маслянистая жид-

ность, содержащая до 12% серы желтого цвета с сильным специфическим запахом. *Цинковая соль* (ЦИМАТ) — мелкоразмолотый порошок желто-белого цвета, без запаха, контактного действия, содержит 19–22% цинка, 0,16–1% влаги.

Строения, обработанные ЦИМАТ, грызуны покидают и не заселяют их в течение года. Длительно заселенные грызунами объекты, на которых истребительные мероприятия не давали должного эффекта, после обработки этим репеллентом быстро освобождались от грызунов. ЦИМАТ применяют путем опыливания, орошения (суспензия), введения в интукагурку, обработки заделочных материалов. Деревянные стены помещений обрабатывают 4%-ой водной суспензией цимата путем опрыскивания из расчета 0,7 л/м² поверхности. При введении в заделочные строительные материалы используют в количестве 15–25%.

10.4. Способы и формы применения дератизационных средств

Выбор средств для дератизации, способы и формы их применения зависят от вида объекта, подлежащего дератизации, степени заселенности его грызунами, эффективности применения методов. Дератизация должна обеспечить полное уничтожение на объектах грызунов, при этом необходимо предпринять меры для предотвращения отравления дератизационными ядами животных и птицы.

Приманочный способ дератизации. Применение пищевых отравленных приманок — наиболее простой и эффективный способ истребления грызунов. В качестве приманочной основы используют корма и пищевые продукты: пшеницу, семена подсолнечника, кормовые гранулы, комбикорм, муку, хлебную крошку, вареный картофель, фарш, воду.

Для лучшей поедаемости приманок к ним добавляют 3% растительного масла или настойку валерианы. Приманку на обрабатываемой площади раскладывают в течение 4–5 дней. Жидкие приманки являются эффективным истребительным средством в условиях, где у грызунов наблюдается дефицит влаги.

Бесприманочный способ дератизации основан на биологической особенности грызунов очищать языком шерсть и лапки. При этом яд механически попадает в ротовую полость, вызывая отравление и гибель грызунов. На объектах, где у грызунов имеется обильная и разнообразная кормовая база, основу истребительных мероприятий должны составлять бесприманочные методы дератизации. Истребление на животноводческих фермах и комплексах, санитарных бойнях, мясокомбинатах проводят посредством обработки нор, шелей, путей передвижений

и мест скопления грызунов ядовитыми порошками, пенами и липкими дератизационными композициями, дополняя и совмещая эти приемы с использованием пищевых и водных отравленных приманок.

Обработку нор грызунов и щелей проводят 1%-ым dustом зоокумарина, ратинданом (0,5%-ый dust дифенацина), пенокумарином.

На поверхности мест возможной миграции грызунов наносят липкие дератизационные композиции (лима, пилима и др.). Проводят тампонирующее входных отверстий нор грызунов пенными формами родентицидов или тампонами из ваты, обмазку внутренних стенок входных отверстий нор грызунов липкими дератизационными композициями, установку у входных отверстий нор грызунов ядовитых покрытий.

Расход dustа на обработку одного входного отверстия крысиной норы или щели составляет: при пропыливании — 15–25 г, опыливания — 5–15 г, при тампонировании — на один пыж — 5–10 г, для изготовления ядовитого покрытия пылевой площадки — 30 г/м².

При борьбе с мелкими мышевидными грызунами расход dustа для проведения пропыливания и опыливания нор сокращают в два раза.

Липкими дератизационными композициями (слоем толщиной 2–3 мм) обмазывают внутренние стенки тех входных отверстий нор (щелей), которые сделаны в плотных материалах (бетон, кирпич, дерево и т.п.). Использование подложек позволяет переносить ядовитые покрытия и одного места на другое и уменьшает загрязнение обрабатываемой площади родентицидными препаратами.

Способы газации предусматривают введение в помещения ядовитых газов (сернистый ангидрид, хлорпикрин, углекислый газ).

Контрольные вопросы

1. Что понимают под дератизацией?
2. Какой ущерб животноводству наносят мышевидные грызуны?
3. Какие методы дератизации применяют для борьбы с грызунами?
4. Какие способы и формы применения родентицидов (ратицидов) используют для борьбы с грызунами?

Тема 11. Организация дератизационных работ и оценка эффективности их проведения.

Техника безопасности при работе с родентицидами

Цель занятия: ознакомиться с организацией дератизационных работ и научиться оценивать эффективность их проведения.

Задания:

- 1) провести расчеты интенсивности заселения и эффективности дератизации;
- 2) провести расчеты необходимого для проведения дератизации на различных объектах ветнадзора количества родентицидов;
- 3) ознакомиться с техникой безопасности при работе с родентицидами (ратицидами).

Материальное обеспечение: таблицы, плакаты, методические указания по проведению дератизационных работ, механические и химические средства для борьбы с грызунами.

Порядок работы:

11.1. Организация дератизационных работ и оценка эффективности их проведения

В хозяйствах необходимо периодически проверять заселенность грызунами всех помещений, открытой территории и окружающей среды санитарно-защитной зоны. Визуальную оценку проводят по наличию жилых нор грызунов, их следов, свежих фекалий и погрызов, обнаружению живых грызунов. По этим же признакам судят о результатах дератизации. Более точно результативность мероприятий определяют по экстенсивности и интенсивности заселения грызунами обрабатываемой площади.

Экстенсивность заселения (ЭЗ, %) — показатель, характеризующий степень заселенности грызунами животноводческих помещений фермы или комплекса; его определяют по формуле:

$$\text{ЭЗ} = H \cdot 100 / M,$$

где H — количество помещений фермы или комплекса, заселенных грызунами, шт.;
 M — количество всех имеющихся помещений фермы или комплекса, шт.

Интенсивность заселения (ИЗ, шт/м²; кг/м²) — показатель, отражающий численность грызунов на заселенной ими площади (отдельно для помещений и открытой территории); его определяют по формуле:

$$\text{ИЗ} = A / \Pi,$$

где A — количество контрольного корма, съеденного грызунами за сутки на заселенной или площади (кг) или число заселенных зверьками контрольных пылевых площадок, шт.; Π — заселенная грызунами площадь м^2 .

С учетом количества контрольного съеденного за сутки грызунами корма интенсивность заселения подразделяют на: слабую — менее 100 г на 100 м^2 площади; среднюю — от 100 до 500 г на 100 м^2 площади; сильную — поедаемость более 500 г на 100 м^2 площади. Используют наиболее поедаемую грызунами пищевую основу. Корм раскладывают в течение 3–5 сут, ежедневно фиксируют его потребление грызунами, а самый высокий суточный показатель поедаемости используют в формуле.

Эффективность дератизационных работ ($X, \%$) рассчитывают по показателям экстенсивности и интенсивности заселения, полученным до и через 2–3 недели после выполнения мероприятий по формуле:

$$X = \frac{(A - B) \cdot 100}{A},$$

где A — количество жилых нор до дератизации (или среднесуточное количество пробной приманки в граммах, съеденной до дератизации); B — количество жилых нор через 2–3 недели после дератизации (или среднесуточное количество пробной приманки в граммах, съеденной через 2–3 недели после дератизации).

Пример расчета. На территории свиного комплекса площадью 800 м^2 , заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 700 г, на 2-ой — 1000, на 3-ий — 900, на 4-ый — 800, на 5-ый — 1500 г. После проведения дератизации на той же территории было съедено на 1 день — 50 г, на 2-ой — 20, на 3-ий — 60, на 4-ый — 70, на 5-ый — 50 г.

Определить: интенсивность заселения и эффективность дератизации.

$$\text{ИЗ} = 1500 \text{ г} / 800 \text{ м}^2 = 1,88 \text{ г} / \text{м}^2.$$

На 100 м^2 поедаемость корма будет составлять 188 г, что соответствует средней степени интенсивности заселения территории грызунами.

Среднесуточное количество пробной приманки, съеденной до дератизации, будет равно: $A = (700 + 1000 + 900 + 800 + 1500) / 5 = 980 \text{ г}$.

Среднесуточное количество пробной приманки, съеденной после дератизации, будет равно: $B = (50 + 20 + 60 + 70 + 50) / 5 = 50 \text{ г}$.

$$X = (980 - 50) \cdot 100 / 980 = 95\%.$$

Таким образом, эффективность дератизации составляет 95%

Пример расчета. На территории птицефабрики площадью 800 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 700 г, на 2-ой — 1000, на 3-ий — 900, на 4-ый — 800, на 5-ый — 1500 г.

Определить: количество отравленной приманки зоокумарина 1%-го, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения однократной вынужденной дератизации на данной территории.

Интенсивность заселения данной территории грызунами будет равна:

$$ИЗ = 1500 \text{ г} / 800 \text{ м}^2 = 1,88 \text{ г/м}^2.$$

На 100 м² поедаемость корма будет составлять 188 г, что соответствует средней степени интенсивности заселения территории грызунами.

Согласно таблице «Расчет годовой потребности родентицидов для проведения вынужденной дератизации» отравленной приманки зоокумарина 1%-го на 1000 м² при средней степени интенсивности заселения необходимо 1200 г, содержание в нем препарата — 24 г, действующего вещества — 0,24 г.

$$1200 \text{ г} — 1000 \text{ м}^2$$

$$X \text{ г} — 800 \text{ м}^2$$

$$X = \frac{1200 \cdot 800}{1000} = 960 \text{ г}$$

$$24 \text{ г} — 1000 \text{ м}^2$$

$$X \text{ г} — 800 \text{ м}^2$$

$$X = \frac{24 \cdot 800}{1000} = 19,2 \text{ г}$$

$$0,24 \text{ г} — 1000 \text{ м}^2$$

$$X \text{ г} — 800 \text{ м}^2$$

$$X = \frac{0,24 \cdot 800}{1000} = 0,192 \text{ г}.$$

Следовательно, на территории 800 м² необходимо разложить 960 г приманки с содержанием в ней 19,2 г зоокумарина 1%-го и 0,192 г действующего вещества.

Работу по уничтожению грызунов начинают с обследования помещений, открытой территории, подземных коммуникаций и очистных сооружений животноводческих ферм и комплексов на заселенность их грызунами. На основании результатов обследования составляют план потребительно-профилактических мероприятий с расчетом рабочей силы, необходимого количества дератизационных и вспомогательных средств (кормушки, поилки, приманки и т.д.). Борьбу с грызунами в комплексе и окружающей зоне дератизаторы проводят по единому плану, согласованному с главным ветврачом района и направленному на уничтожение грызунов на обслуживаемой территории.

11.2. Техника безопасности при работе с родентицидами

К дератизационной работе допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, не моложе 18 лет, не имеющие противопоказаний по здоровью. Не разрешается работать с ядовитыми средствами беременным и кормящим женщинам.

Перед началом истребительных работ необходимо предупредить об этом лиц, ответственных за данное помещение, и всех работающих на данном объекте, дать им рекомендации по соблюдению мер предосторожности.

В объектах повышенного риска (холодильные камеры, канализационные колодцы и т. п.) дератизаторы должны работать группами — не менее 2-х человек.

Изготовление отравленных приманок и дератизационных покрытий из липких масс должно проводиться в специально оборудованном изолированном помещении с отдельным входом. Вход в это помещение посторонним лицам строго воспрещен.

Во избежание отравлений нецелевых видов (в том числе домашних животных) отравленные приманки должны внешне отличаться от пищевых продуктов и кормов для животных. Это достигается окрашиванием средств, специальной упаковкой и маркировкой.

При случайном отравлении животных антикоагулянтами следует немедленно применить лечение, заключающееся в назначении один раз в день противоядия — витамина К по 1–3 мг/кг внутримышечно, глюконата кальция по 10–20 см внутримышечно, глюкозы 20%-ой по 50–100 см подкожно, а также сердечных средств. Курс лечения 6–8 дней.

При наличии в рационе свиней большого количества люцерны, люцерновой муки, капусты, рыбной муки, содержащих много витамина К (от 2 до 100 мг/кг), следует увеличить расход антикоагулянтов в приманках в 2–3 раза, так как витамин К действует как противоядие.

Отравленные приманки, дератизационные покрытия, ловушки и т.п. должны раскладываться в местах, недоступных детям и домашним животным, при этом применяются меры, препятствующие поеданию животными приманок. Вне построек ядовитые средства должны быть защищены от дождя, потоков воды и раздувания ветром.

Родентицидные средства доставляют к месту раскладки и обратно в таре (ведра, сумки и т.п.), используемой только для указанных целей. Тара должна быть снабжена надписью «Ядовито!»

Ядовитые приманки не разрешается перевозить и переносить вместе с пищевыми продуктами и фуражом. Разгрузку и перегрузку ядов следует производить в спецодежде.

По окончании работ остатки приманки, подложки или емкости собирают в плотную тару для повторного использования (в случае их пригодности) или для последующей утилизации (сжигание).

Пинших грызунов следует собирать. Это особенно необходимо после обработок ядами, вызывающими вторичные отравления. При сборе трупов необходимо пользоваться корнцангом, пинцетом или защищать руки перчатками. Трупы грызунов сжигают.

При работах с ядовитыми средствами через каждые 45–50 мин необходимо делать перерыв на 10–15 мин, во время которого обязательно, сняв спецодежду и средства индивидуальной защиты органов дыхания и глаз, выйти на свежий воздух или в помещение, свободное от родентицидных средств.

При проведении всех работ с родентицидными средствами обязательно соблюдать правила личной гигиены. Запрещается курить, пить и принимать пищу в обрабатываемом помещении. Необходимо избегать попадания родентицидных концентратов и приготовленных на их основе средств на кожу, в глаза и рот. Имеющие царапины, ранки, раздражения кожи, способствующие попаданию родентицидных средств в организм, к работе не допускаются. После работы необходимо вымыть с мылом руки, лицо и другие открытые участки тела, на которые могло попасть средство, прополоскать рот водой. По окончании смены принять гигиенический душ.

При случайных отравлениях ратицидами должна быть обеспечена срочная и безотлагательная первая помощь. Все лица, работающие с ядами, обязаны знать первые признаки отравления и уметь оказывать первую помощь отравившемуся.

Родентицидные средства должны храниться:

- а) в плотной закрытой неповрежденной таре с этикеткой, включающей предупреждающую надпись «Яд» или «Токсично»;
- б) в специальных помещениях — складах, запирающихся, сухих, хорошо проветриваемых или оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией;
- в) обязательной регистрацией прихода и расхода.

Контрольные вопросы

1. Как правильно организовать дератизационные мероприятия?
2. Как определить эффективность проведенной дератизации?
3. Как провести расчет количества родентицидов, необходимого для проведения дератизации на различных объектах ветеринарного надзора?
4. Какие мероприятия по технике безопасности необходимо соблюдать при проведении дератизации?

Практические задачи:

1. На территории свиного комплекса площадью 1100 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 1500 г, на 2-ой — 1700, на 3-ий — 1300, на 4-ый — 2100, на 5-ый — 1500 г. После проведения дератизации на той же территории было съедено на 1 день — 150 г, на 2-ой — 200, на 3-ий — 130, на 4-ый — 100, на 5-ый — 150 г. *Определить:* интенсивность заселения и эффективность дератизации.

2. На территории птицефабрики площадью 700 м² заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 1100 г, на 2-ой — 500, на 3-ий — 600, на 4-ый — 1200, на 5-ый — 700 г. После проведения дератизации на той же территории было съедено на 1 день — 20 г, на 2-ой — 70, на 3-ий — 50, на 4-ый — 60, на 5-ый — 40 г. *Определить:* интенсивность заселения и эффективность дератизации.

3. На территории свиного комплекса площадью 2000 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 3500 г, на 2-ой — 1700, на 3-ий — 2200, на 4-ый — 2100, на 5-ый — 3000 г. После проведения дератизации на той же территории было съедено на 1 день — 250 г, на 2-ой — 200, на 3-ий — 300, на 4-ый — 500, на 5-ый — 150 г. *Определить:* интенсивность заселения и эффективность дератизации.

4. На территории молочно-товарной фермы площадью 1386 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 1000 г, на 2-ой — 2100, на 3-ий — 2110, на 4-ый — 700, на 5-ый — 1500 г. После проведения дератизации на той же территории было съедено на 1 день — 100 г, на 2-ой — 500, на 3-ий — 550, на 4-ый — 400, на 5-ый — 450 г. *Определить:* интенсивность заселения и эффективность дератизации.

5. На территории птицефабрики площадью 1300 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 1100 г, на 2-ой — 1200, на 3-ий — 1500, на 4-ый — 2100, на 5-ый — 1500 г.

Определить: годовой расход отравленной приманки зоокумарина 1%-го, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения вынужденной дератизации на данной территории.

6. На территории птицефабрики площадью 800 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 1200 г, на 2-ой — 600, на 3-ий — 1100, на 4-ый — 1300, на 5-ый — 700 г.

Определить: количество отравленной приманки 0,5%-го ратиндана, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения однократной вынужденной дератизации на данной территории.

7. На территории свиного комплекса площадью 2100 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 3600 г, на 2-ой — 2700, на 3-ий — 2300, на 4-ый — 2400, на 5-ый — 3000 г.

Определить: годовой расход отравленной приманки 0,5%-го ратиндана, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения вынужденной дератизации на данной территории.

8. На территории молочно-товарной фермы площадью 1386 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 1100 г, на 2-ой — 2300, на 3-ий — 2150, на 4-ый — 800, на 5-ый — 1600 г.

Определить: количество отравленной приманки 2%-го пенокумарина, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения однократной вынужденной дератизации на данной территории.

9. На территории свиного комплекса площадью 1800 м², заселенной грызунами, было съедено контрольного корма: на 1-ый день — 3600 г, на 2-ой — 2900, на 3-ий — 3100, на 4-ый — 3700, на 5-ый — 3100 г.

Определить: годовой расход отравленной приманки 0,5%-го ратиндана, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения вынужденной дератизации на данной территории.

10. *Определить:* годовой расход отравленной приманки 0,5%-го ратиндана, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения профилактической дератизации на территории молочно-товарной фермы площадью 1242 м².

11. *Определить:* годовой расход отравленной приманки зоокумарина 1%-го, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения профилактической дератизации на территории птицефабрики площадью 1200 м².

12. *Определить:* количество отравленной приманки масляного раствора 1%-го дифенацина, а также содержание в приманке препарата и действующего вещества для проведения однократной профилактической дератизации на территории свиного комплекса площадью 2500 м².

Тема 12. Санитарный расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении санации животноводческих объектов

Цель занятия: приобретение навыков расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении санации животноводческих (птицеводческих) помещений.

Задания:

провести расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении санации птичников.

Материальное обеспечение: таблицы, справочные материалы, методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ.

Порядок работы:

По окончании технологического цикла выращивания или откорма птицы производится санация пустых птичников и их подготовка к заселению новой партии. Ее сроки в зависимости от направления предприятия (яичное или мясное) и вида птиц составляют в среднем 3–4 недели. Санация включает в себя следующие мероприятия: уборка помета, обдувка поверхностей птичника, мойка и дезинфекция, прожигание огнеметом ограждающих конструкций (пола и стен), повторная дезинфекция и побелка, подсыпание подстилки (при напольном содержании), объемная дезинфекция 38–40% раствором формалина, проветривание. При проведении санации выделяются загрязняющие вещества (см. табл. 12.1). Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, поступающих в процессе проведения санации, относятся к валовым выбросам.

Валовой выброс загрязняющих веществ — количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух, рассчитываемое как сумма массовых выбросов отдельных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от всех стационарных источников производства за конкретный период (месяц, квартал, год), тонн в период.

12.1. Определение валового выброса пыли неорганической

Определение валового выброса неорганической пыли, содержащей менее 70% диоксида кремния, образующейся при уборке помета, производят по формуле:

$$G_{\text{SiO}_2} = 10^{-3} \cdot 0,0125 \cdot [K_1 + (0,7 \cdot K_2) + (0,4 \cdot K_3) \cdot K_{\text{SiO}_2}],$$

где G_{SiO_2} — валовой выброс пыли неорганической, содержащей двуокись кремния, т/г;
 0,0125 — эмпирический коэффициент выброса неорганической пыли, содержащей двуокись кремния, образующейся при уборке помета; K_1, K_2, K_3 — поголовье сельскохозяйственной птицы, участвующей в данном технологическом процессе;
 K_{SiO_2} — показатель, показывающий количество неорганической пыли, содержащей двуокись кремния, образующейся при уборке помета из птичника, кг/т (равен 0,2).

Определение валового выброса пыли неорганической, содержащей менее 70% двуокиси кремния, образующейся при обдувке птичника, рассчитывают по формуле:

$$G_{\text{SiO}_2} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot [K_1 + (0,7 \cdot K_2) + (0,4 \cdot K_3)],$$

где G_{SiO_2} — валовой выброс пыли неорганической, содержащей двуокись кремния, т/г;
 0,3 — эмпирический коэффициент выброса пыли неорганической, содержащей двуокись кремния, образующейся при обдувке птичника; K_1, K_2, K_3 — поголовье сельскохозяйственной птицы, участвующей в данном технологическом процессе.

Таблица 12.1. Характеристика процесса санации птицеводческих помещений

Наименование технологической операции (продолжительность, ч)	Описание технологической операции, расходные материалы	Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе санации
Механическая уборка помета, подметание (в течение суток)	Помет убирается трактором, остатки — лопатами. За счет ворошения помета повышается загазованность. В процессе выполнения операции работает система вытяжной вентиляции	Пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния до 70%, сероводород, аммиак
Обдувка птичника (1,5–2 ч)	Обдувка вентиляционного и другого электрического оборудования для удаления органической пыли и остатков концентрированных кормов. Производится сжатым воздухом под давлением 10 атм с помощью компрессора	Пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния до 70%, сероводород, аммиак
Пожарная дезинфекция, мойка водой (1–2 дня)	Проводится моечной машиной, работающей на дизельном топливе или бензине. Примерный расход горючего 7,1 л/ч. На мойку птичника расходуется примерно 100 л	Продукты сжигания топлива (NO_x , CO , SO_2 , сажа)

Наименование технологической операции (продолжительность, ч)	Описание технологической операции, расходные материалы	Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе санации
Прожигание опенетом (1,5–2 ч на один птичник или для при моноблочной застройке)	Обжиг ведется опенетом, работающим на дизельном топливе. Расход топлива: 160 л на обработку моноблока (трехзальный птичник) или 53,3 л на один птичник	Продукты сгорания топлива (NO_x , CO , SO_2 , сажа)
Дезинфекция раствором каустической соды, побелка гашеной известью, подсыпание подстилки	Орошение производственных поверхностей помещения 2%-ым раствором каустической соды, побелка известью полов, стен и потолка. Завоз в помещение подстилки (опилки, древесная стружка) и ее укладка. Просушка помещения и подстилки с помощью вентиляции	Выбросов нет или ими можно пренебречь
Объемная дезинфекция помещений 38–40%-ым раствором формальдегида с помощью термического генератора в течение часа. Экспозиция аэрозоля после проведения дезинфекции 24–48 ч. Проветривание помещения с помощью вентиляции	Раствор формалина распыляется в помещении с помощью термического аэрозольного генератора в течение часа. Расход топлива (бензина) для работы генератора 10 л/ч. На обработку птичника расходуется примерно около 10 л бензина и 120 л раствора формалина. Затем птичник закрывают для экспозиции аэрозоля на 24–48 ч и проветривают в течение 24–48 ч	Формальдегид или фенол. Продукты сгорания топлива (NO_x , CO , SO_2 , углеводороды C_1 – C_{10})

12.2. Определение валового выброса диоксида азота

Валовой выброс диоксида азота при огневом обезвреживании ограждающих конструкций птичника (стен и пола) рассчитывают по формуле:

$$G_{\text{NO}_2} = 10^{-3} \cdot B \cdot Q \cdot K_{\text{NO}_2},$$

где G_{NO_2} — валовой выброс диоксида азота при огневом обезвреживании ограждающих конструкций птичника, т/г; B — расход топлива, т/г; Q — низшая теплота

сгорания топлива, МДж/м³(МДж/кг); K_{NO_2} — показатель, характеризующий количество диоксида углерода, образующегося при сгорании топлива, м²/ГДж (кг/ГДж). В зависимости от вида используемого топлива этот показатель равен: для дизельного топлива — 0,17; для природного газа — 0,08; для мазута — 0,21; для печного бытового топлива — 0,19.

12.3. Определение валового выброса диоксида серы

Определение валового выброса диоксида серы при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника рассчитывают по формуле:

$$G_{\text{SO}_2} = 10^{-3} \cdot B \cdot Q \cdot K_{\text{SO}_2},$$

где G_{SO_2} — валовой выброс диоксида серы при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника, т/г; B — расход топлива, т/г; Q — низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³(МДж/кг); K_{SO_2} — показатель, характеризующий количество диоксида серы, образующегося при сгорании топлива, м³/ГДж (кг/ГДж). В зависимости от вида используемого топлива этот показатель равен: для дизельного топлива — 0,008; для природного газа — 0; для мазута — 0,055; для печного бытового топлива — 0,02.

12.4. Определение валового выброса окиси углерода (угарного газа)

Определение валового выброса окиси углерода при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника рассчитывают по формуле:

$$G_{\text{CO}} = 10^{-3} \cdot B \cdot Q \cdot K_{\text{CO}},$$

где G_{CO} — валовой выброс окиси углерода при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника, т/г; B — расход топлива, т/г; Q — низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³(МДж/кг); K_{CO} — показатель, характеризующий количество окиси углерода, образующейся при сгорании топлива, м³/ГДж (кг/ГДж). В зависимости от вида используемого топлива этот показатель равен: для дизельного топлива — 0,294; для природного газа — 0,25; для мазута — 0,319; для печного бытового топлива — 0,304.

12.5. Определение валового выброса сажи

Определение валового выброса сажи при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника рассчитывают по формуле:

$$G_c = 10^{-3} \cdot B \cdot Q \cdot K_c,$$

где G_c — валовой выброс сажи при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника, т/г; B — расход топлива, т/г; Q — низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³ (МДж/кг); K_c — показатель, характеризующий количество сажи, образующейся при сгорании топлива, м³/ГДж (кг/ГДж). В зависимости от вида используемого топлива этот показатель равен: для дизельного топлива — 0,029; для природного газа — 0; для мазута — 0,036; для печного бытового топлива — 0,032.

12.6. Определение валового выброса углеводородов

Определение валового выброса углеводородов при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника рассчитывают по формуле:

$$G_{C_1-C_{10}} = 10^{-3} \cdot B \cdot Q \cdot K_{C_1-C_{10}},$$

где $G_{C_1-C_{10}}$ — валовой выброс углеводородов при огневом обеззараживании ограждающих конструкций птичника, т/г; B — расход топлива, т/г; Q — низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³ (МДж/кг); $K_{C_1-C_{10}}$ — показатель, характеризующий количество углеводородов, образующихся при сгорании топлива, м³/ГДж (кг/ГДж). В зависимости от вида используемого топлива этот показатель равен: для дизельного топлива — 0,162; для природного газа — 0,113; для мазута — 0,239; для печного бытового топлива — 0,197.

12.7. Определение валового выброса формальдегида и фенола при проведении объемной дезинфекции помещения

Определение валового выброса формальдегида и фенола при проведении санитарной обработки (объемной дезинфекции) рассчитывают по формуле:

$$G = 10^{-3} \cdot R \cdot p \cdot d,$$

где G — валовой выброс формальдегида и фенола при проведении санитарной обработки (объемной дезинфекции), т/г; R — расход топлива, л/г; p — плотность дезинфицирующего средства, кг/л; d — содержание действующего (токсичного) вещества в дезинфицирующем средстве, %: при использовании формалина — 38–40%, при использовании креолина — 27,5%.

Пример расчета

Условие задания: на птицеводческом предприятии содержится 312 900 голов птицы. Структура поголовья следующая: 147 216 голов цыплят; 37 404 голов — ремонтный молодняк кур до 120-дневного возраста; 128 280 голов — куры-несушки старше 120-дневного возраста. Содержание кур — напольное на глубокой несменяемой подстилке.

Порядок проведения расчета выбросов

Расчет выброса пыли неорганической. Валовой выброс пыли неорганической, содержащей менее 70% двуокиси кремния, образующейся при уборке помета, будет равен:

$$G_{SiO_2} = 10^{-3} \cdot 0,0125 \cdot [128\,280 + (0,7 \cdot 37\,404) + (0,4 \cdot 147\,216) \cdot 0,2] = 0,533 \text{ т/г.}$$

Валовой выброса пыли неорганической, содержащей менее 70% двуокиси кремния, образующейся при облужке птичника, будет равен:

$$G_{SiO_2} = 10^{-6} \cdot 0,0125 \cdot [128\,280 + (0,7 \cdot 37\,404) + (0,4 \cdot 147\,216) \cdot 0,2] = 0,064 \text{ т/г.}$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении мойки и влажной дезинфекции. При проведении влажной дезинфекции необходимо учитывать расход дизельного топлива на работу дезинфекционной установки. Предположим, что расход топлива за год составил:

$$36 \cdot 7,1 \cdot 3 \cdot 0,840 = 644,1 \text{ кг,}$$

где 36 — продолжительность мойки, ч; 7,1 — расход дизельного топлива моечной установкой, л/ч; 3 — количество птичников, в которых проводилась влажная дезинфекция, шт.; 0,840 — усредненная плотность дизельного топлива для перевода литров в кг, кг/л.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от дезинфекционных установок, работающих на горючем, проводится согласно технических паспортов, прилагаемых к оборудованию. При их отсутствии согласно коэффициентам выбросов, указанным в «Формах налоговых деклараций (расчетов) по налогу за использование природных ресурсов (экологическому налогу)», утвержденным Постановлением Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь от 11 декабря 2008 г. № 125.

$$G_{NO_2} = 10^{-3} \cdot 0,00261 \cdot 644,1 = 0,0017 \text{ т/г;}$$

$$G_{SO_2} = 10^{-3} \cdot 0,039 \cdot 644,1 = 0,0251 \text{ т/г;}$$

$$G_{CO} = 10^{-3} \cdot 0,0377 \cdot 644,1 = 0,0243 \text{ т/г;}$$

$$G_C = 10^{-3} \cdot 0,006 \cdot 644,1 = 0,0039 \text{ т/г.}$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ при огневом обеззараживании обрабатываемых конструкций птичника. Предположим, что расход дизельного топлива при огневом обезвреживании составил за год:

$$160 \cdot 3 \cdot 0,840 = 403,2 \text{ кг,}$$

где 160 — расход дизельного топлива на обжигание поверхности в одном птичнике, л;
3 — количество обработанных птичников, шт.; 0,840 — усредненная плотность дизельного топлива для перевода литров в килограммы, кг/л.

Валовой выброс загрязняющих веществ при огневом обеззараживании птичников будет равен:

$$G_{\text{NO}_2} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,17 = 0,0132 \text{ т/г;}$$

$$G_{\text{SO}_2} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,008 = 0,0001 \text{ т/г;}$$

$$G_{\text{C}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,029 = 0,0005 \text{ т/г;}$$

$$G_{\text{CO}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,294 = 0,005 \text{ т/г;}$$

$$G_{\text{C}_6\text{H}_{10}} = 10^{-6} \cdot 403,2 \cdot 42,44 \cdot 0,162 = 0,0028 \text{ т/г.}$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении объемной дезинфекции формалином. Предположим, что расход формалина на проведение объемной дезинфекции в течение года в трех птичниках составил:

$$120 \cdot 3 = 360 \text{ л,}$$

где 120 — расход формалина на проведение дезинфекции одного птичника, л.

Расход бензина для проведения дезинфекции в трех птичниках составил:

$$10 \cdot 3 \cdot 0,73 = 29,3 \text{ кг,}$$

где 10 — расход бензина на проведение дезинфекции в птичнике, л; 0,73 — усредненная плотность бензина для перевода литров в килограммы, кг/л.

Валовой выброс формальдегида при проведении объемной дезинфекции птичника составит:

$$G_{\text{CH}_2\text{O}} = 10^{-3} \cdot 360 \cdot 1,096 \cdot 40 \% = 0,1578 \text{ т/г.}$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении объемной дезинфекции формалином с помощью термомеханического аэрозольного генератора составит:

$$G_{\text{NO}_2} = 10^{-3} \cdot 0,0025 \cdot 29,3 = 0,0007 \text{ т/г};$$

$$G_{\text{SO}_2} = 10^{-3} \cdot 0,001 \cdot 29,3 = 0 \text{ т/г};$$

$$G_{\text{C}} = 10^{-3} \cdot 0,0006 \cdot 29,3 = 0 \text{ т/г};$$

$$G_{\text{CO}} = 10^{-3} \cdot 0,44 \cdot 29,3 = 0,0129 \text{ т/г};$$

$$G_{\text{C}_2\text{H}_6} = 10^{-3} \cdot 0,08 \cdot 29,3 = 0,0023 \text{ т/г}.$$

Контрольные вопросы

1. Что такое санация животноводческих помещений? Какие ветеринарно-гигиенические мероприятия она включает?
2. Какие вредные выбросы попадают во внешнюю среду при проведении санации помещений?
3. Как рассчитать валовой выброс неорганической пыли, выделяющейся при уборке помоя и обдувке птичника?
4. Как рассчитать валовой выброс загрязняющих веществ при проведении мойки и влажной дезинфекции помещений?
5. Как рассчитать валовой выброс загрязняющих веществ при проведении огневого обеззараживания и аэрозольной дезинфекции помещений?

Тема 13. Ветеринарно-санитарные требования к предприятиям мясной промышленности

Цель занятия: ознакомление студентов с особенностью размещения, устройства и функционирования мясоперерабатывающих предприятий, ветеринарно-санитарными требованиями, предъявляемыми к мясоперерабатывающим предприятиям.

Задания:

посетить мясокомбинат, ознакомиться с особенностью расположения, устройства и технологией переработки и производства различной животноводческой продукции на мясокомбинате.

Материальное обеспечение: СанПиН 2.3.4.15-15-2005 «Производство мяса и мясoproдуктов», «Ветеринарно-санитарные правила для организаций, осуществляющих деятельность по убою сельскохозяйственных животных и переработке», утверждены Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия от 24 июня 2008 г. №62, «Ветеринарно-санитарные правила для организаций, осуществляющих деятельность по убою и переработке птицы и яйца», утверждены Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия от 7 мая 2007 г. №34.

Порядок работы:

13.1. Санитарно-гигиенические требования к выбору площадки для строительства и проектирования предприятий мясной промышленности

Площадка для строительства предприятий мясной промышленности и связанного с ним жилищного и культурно-бытового строительства выбирается в соответствии с требованиями «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий СН 245-71». В соответствии с ними размер санитарно-защитной зоны предприятий мясной промышленности до границ жилой застройки принимают не менее 500 м, до границы животноводческих, птицеводческих и звероводческих ферм — не менее 1000 м.

Предприятия мясной промышленности должны размещаться с наветренной стороны для ветров преобладающего направления по отношению к санитарно-техническим сооружениям и установкам коммунального назначения и к предприятиям с технологическими процессами, являющимися источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными и неприятно пахнущими веществами.

Размер санитарно-защитной зоны между предприятиями мясной промышленности и санитарно-техническими сооружениями и установками коммунального назначения, а также предприятиями с технологическими процессами, являющимися источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными и неприятно пахнущими веществами (например, химическое производство, цементные заводы и т. п.), принимаются как и для жилых районов от вредных производств — не менее 1000 м.

В случае строительства предприятий мясной промышленности у берегов рек и других водоемов общественного пользования они должны размещаться ниже по течению от населенных пунктов.

Запрещается строительство мясоперерабатывающих предприятий на территории бывших кладбищ, скотомогильников, свалок.

Ограждение территории предприятия принимают согласно указаниям СН-441-72.

Территорию предприятия подразделяют на 4 основные зоны:

1. Предпроизводственная.
2. Производственная, где расположены здания основного производства.
3. Хозяйственно-складская со зданиями вспомогательного назначения и сооружениями для хранения топлива, строительных и подсобных материалов.
4. Скотобаза (база предубойного содержания скота с санитарным блоком: карантин, изолятор и санитарная бойня).

Вертикальная планировка территории должна обеспечивать отвод атмосферных, талых вод и стоков от смывки площадок. Сточные воды с базы предубойного содержания скота, санитарного блока и топливного хозяйства не должны попадать на остальную территорию предприятия.

На территории предприятия не допускается проектирование автомобильных дорог со щебеночным, гравийным, шлаковым и другими (не обработанными вяжущими или иными обеспыливающими средствами) покрытиями, образующими пыль.

Свободные участки озеленяются древесно-кустарниковыми насаждениями и газонами. Не допускается посадка деревьев и кустарников семенами, опушенными хлопьями или волокнами.

На территории предприятий мясной промышленности предусматриваются зоны отдыха (площадки для отдыха работающих и т. п.). Также выделяется участок для размещения базы предубойного содержания скота. Она располагается в пониженной части площадки и ограждается от остальной территории железобетонной или металлической оградой высотой не менее 2 м и зоной зеленых насаждений.

Карантин, изолятор и санитарная бойня располагаются на обособленном участке базы предубойного содержания скота, огражденном глухой железобетонной оградой высотой 2 м и зоной зеленых насаждений. Санитарная бойня должна иметь отдельный въезд с улицы для подачи больного скота, а также площадку для приема, ветеринарного осмотра и термометрии скота.

Здания и сооружения базы предубойного содержания скота, предварительной очистки сточных вод, котельной, склады твердого топлива располагаются по отношению к производственным зданиям с подветренной стороны для ветров преобладающего направления.

Здания и сооружения корпуса предубойного содержания скота располагаются по отношению к карантину, изолятору и санитарной бойне с наветренной стороны для ветров преобладающего направления.

Расположение зданий, сооружений и устройств на территории предприятий должно обеспечивать возможность транспортировки без пересечения путей перевозки:

- сырья и готовой продукции;

- здорового скота, направляемого после ветеринарного осмотра на предубойное содержание, с путями больного или подозрительного по заболеванию скота, направляемого в карантин, изолятор или на санитарную бойню;

- пищевой продукции со скотом, навозом, отходами производства.

На территории предприятия предусматриваются санитарно-защитные разрывы до мест выдачи и приема пищевой продукции:

- от карантина, изолятора и санитарной бойни, размещаемых в отдельном здании — не менее 100 м;

- от открытых загонов содержания скота — не менее 50 м;

- от закрытых помещений базы предубойного содержания скота и от складов хранения твердого топлива — не менее 25 м.

Расстояние от блока очистных сооружений производственных стоков до производственных корпусов не нормируется. Защитная зона принимается по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

13.2. Ветеринарно-санитарные требования к предприятиям мясной промышленности

Важнейшим условием выпуска доброкачественных мяса и мясных продуктов является неукоснительное выполнение установленных санитарных и ветеринарно-санитарных правил.

Территорию предприятия, огражденную забором, подразделяют на 4 основные зоны:

1) предпроизводственная (в ней размещают административные и санитарно-бытовые помещения, контрольно-пропускной пункт, площадки для личного транспорта и др.);

2) хозяйственно-складская со зданиями вспомогательного назначения и сооружениями для хранения топлива, строительных и подсобных материалов;

3) скотобаза (база предубойного содержания скота с карантинным отделением — загонем, изолятором и санитарной бойней) — обособленное помещение (площадка) на территории боевского предприятия для приема и размещения, ветеринарного осмотра, сортировки и отбора убойных животных;

4) производственная, где расположены здания основного производства (производственные здания, склады пищевого сырья и готовой продукции, ремонтно-механические мастерские и др. сооружения).

Для дезинфекции колес автотранспорта при въезде и выезде у ворот должны быть устроены дезинфекционные барьеры, заполняемые дезинфицирующим раствором по указанию главного ветеринарного врача предприятия (в зависимости от эпизоотической обстановки). Предприятия, имеющие специальные дезиромывочные пункты для автомашин, дезинфекционные барьеры около этих пунктов не сооружают, а остальные дезинфекционные барьеры размещают по согласованию с территориальными органами государственного ветеринарного надзора.

Асфальтобетонные покрытия дорог, погрузочно-разгрузочных площадок, переходов, железнодорожных и автомобильных платформ, открытых загонев, территории санитарного блока, путей прогона скота должны быть ровными, водонепроницаемыми, легкодоступными для мойки и дезинфекции.

Площадь участков, предназначенных для озеленения, следует принимать согласно главе СНиП по проектированию генеральных планов промышленных предприятий.

Территория предприятия должна содержаться в чистоте. Уборку проводят ежедневно. В теплое время года перед ней, по мере необходимости, территорию и зеленые насаждения поливают водой. В зимнее время проезжую часть территории и пешеходные дорожки систематически очищают от снега и льда.

Для сбора мусора используют металлические баки с крышками или контейнеры, которые устанавливают на асфальтированные площадки,

в три раза превышающие площадь основания бачков. Такие площадки должны располагаться не ближе чем в 25 м от производственных и вспомогательных помещений.

Удаление отходов и мусора из бачков и контейнеров должно производиться при их накоплении не более чем на 2/3 емкости, но не реже 1 раза в день. После освобождения мусора бачки моют и дезинфицируют.

Мусороприемники, выгребные ямы, дворовые туалеты дезинфицируют 10%-ым раствором хлорной извести или известковым молоком.

Санитарные требования к базе предубойного содержания скота. На территории базы предубойного содержания скота, на обособленном участке, огражденном сплошным забором высотой 2 м и зелеными насаждениями, оборудуют карантинное отделение, изолятор и санитарную бойню. Последняя должна иметь отдельный въезд для подачи больного скота, а также площадку для его приема, ветеринарного осмотра и термометрии. При изоляторе необходимо иметь обособленное помещение для вскрытия трупов животных и специальную тележку для их вывоза.

На предприятиях мощностью до 20 т мяса в смену вместо санитарной бойни допускается устраивать санитарную камеру, которую можно размещать в здании мясожирового корпуса, изолированно от других производственных цехов.

При отсутствии санитарной бойни (камеры) убой больных животных допускается в цехе первичной переработки скота в специально отведенные дни или в конце смены после убоя здоровых животных и удаления из цеха всех туш и других продуктов убоя здорового скота. По окончании переработки больных животных помещение цеха, использованное оборудование, инвентарь, производственную тару, цеховые транспортные средства подвергают санитарной обработке и дезинфекции.

В состав базы предубойного содержания скота входят также: железнодорожная и автомобильная платформы с загонами, имеющими навесы и расколы для приема, ветеринарного осмотра и термометрии скота; здания (навесы) для предубойного содержания животных; контора базы с помещениями для проводников и гонщиков скота с дезинфекционной камерой для санитарной обработки их одежды и бытовыми помещениями; площадка для навоза и каныги; пункт санитарной обработки автотранспорта и инвентаря, используемого при транспортировании убойных животных.

При размещении в едином блоке карантинного отделения и изолятора между ними должен быть тамбур, в котором устанавливают шкафы

для спелеодежды рабочих, умывальник, бачок с дезраствором и дезковрик для обуви.

Полы, стены, кормушки, жижеесборник и прочее оборудование карантина и изолятора должны быть выполнены из материалов, легко поддающихся дезинфекции, проводимой после освобождения помещений от животных. В карантине и изоляторе не допускается использование кормушек, поилок и другого инвентаря, изготовленных из дерева. Территорию карантина и изолятор ежедневно очищают от навоза и моют. Сточные воды из карантина, изолятора, санбойни и пункта санитарной обработки автотранспорта перед спуском в общую канализацию пропускают через навозоуловитель, грязеотстойник и обеззараживают в дезинфекторе (хлораторной установке).

Мытку помещений и оборудования санитарной бойни (камеры) осуществляют по мере необходимости в течение рабочего дня, а дезинфекцию — в конце работы.

Емкость загонов для скота, в которые разгружают убойных животных, должна соответствовать их количеству, доставленному в одной автомашине или одном железнодорожном вагоне. Для скота, поступающего гоном, загон должен вмещать животных одной партии среднего размера.

Содержание скота, в зависимости от климатических условий, допускается в помещениях и в открытых загонах под навесом. В каждом загоне должны быть полы с твердым покрытием, корыта для водопоя с подводной водой. Часть загонов должна иметь кормушки и устройства для прищипывания животных. Изгороди, ворота и запоры в загонах должны быть устроены так, чтобы исключить возможность травмирования животных.

Помещения и открытые загоны для содержания скота ежедневно очищают от навоза, который подлежит вывозу в навозохранилище.

Для удаления навоза из многоэтажных цехов предубойного содержания скота устраивают специальный бункер с загрузочными люками на каждом этаже. Навозная площадка под бункером должна иметь водонепроницаемое покрытие. Навозные спуски, бункер и площадка подлежат ежедневной тщательной очистке и промывке, а при необходимости и дезинфекции.

Удаление и обеззараживание навоза от животных, больных заразными болезнями, производят в порядке, предусмотренном Инструкцией по ветеринарной дезинфекции, дезинвазии, дезинсекции и дератизации, утвержденной Главным управлением ветеринарии.

Для сбора каныги устраивают каныжные башни или специальные приемники с водонепроницаемым полом и стенками, с плотно закры-

вающейся крышкой. Площадка вокруг приемника должна быть забетонирована. Каныгу из приемника вывозят оборудованным транспортом в специально отведенное место. Транспорт для вывоза навоза и каныги ежедневно тщательно промывают и дезинфицируют.

Биотермическое обеззараживание навоза проводят на специально оборудованных площадках, размещение которых согласовывают с территориальными органами государственного ветеринарного надзора и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

Автомашинны, доставившие на предприятие убойный скот, после выгрузки животных и очистки от навоза подлежат обязательной мойке и дезинфекции в дезопромывочном пункте или на специальной площадке, которые располагают на выезде с территории базы.

Санитарные требования к водоснабжению и канализации на предприятиях мясной промышленности. Предприятия мясной промышленности должны быть в достаточном количестве обеспечены горячей и холодной водой, отвечающей требованиям ГОСТа. Предприятие обязано подвергать воду химико-бактериологическим анализам в сроки, установленные территориальными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы, но не реже 1 раза в квартал при использовании воды городского водопровода и 1 раза в месяц при наличии собственного источника водоснабжения. При использовании воды из открытых водоемов и колодцев бактериологический анализ воды следует проводить не реже 1 раза в деkadу.

Водопроводный ввод должен находиться в изолированном закрывающемся помещении и содержаться в надлежащем санитарном и техническом состоянии, иметь манометры, краны для отбора проб воды, грапы для стока, обратные клапаны, допускающие движение воды только в одном направлении.

Предприятия должны иметь схемы водопроводной сети и канализации и предъявлять их по требованию контролирующих организаций.

Для компрессорной установки, полива территории, наружной мойки автомашин может использоваться техническая вода. Водопровод технической воды должен быть отдельным от водопровода питьевой воды. Обе системы водоснабжения не должны иметь между собой никаких соединений, трубопроводы должны быть окрашены в различительный цвет. В точках разбора воды должны быть надписи: «питьевая», «техническая».

Для отдаленных убойных пунктов, где нет централизованного или местного водопровода от артезианской скважины, по согласованию с территориальными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы допускается использование воды из открытых водоемов.

Вода из колодцев может использоваться для водоснабжения, если устройство, расположение колодцев и качество воды соответствуют требованиям «Санитарных правил по устройству и содержанию колодцев и каптажей родников, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения», утвержденным Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Количество резервуаров для хранения воды на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды должно быть не менее двух. Обмен воды в них должен обеспечиваться в срок не более 48 ч. Для возможности осмотра и чистки резервуаров устраивают люки, скобы и лестницы.

Вода в накопительном резервуаре должна подвергаться хлорированию с обязательным контролем остаточного хлора, в соответствии с Инструкцией по контролю за обеззараживанием хозяйственно-питьевой воды и за дезинфекцией водопроводных сооружений хлором при централизованном и местном водоснабжении, утвержденной Минздравом здравоохранения Республики Беларусь.

Дезинфекция накопительных резервуаров и водопроводных сетей должна проводиться при авариях, ремонтных работах, а также по предписанию территориальных учреждений санитарно-эпидемиологической службы с последующим контролем качества обработки.

В производственных помещениях следует предусматривать кронштейны для хранения шлангов и смывные краны из расчета один кран на 150 м² площади, но не менее крана на помещение.

Для мытья рук в цехах должны быть установлены раковины с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, снабжены мылом, щеткой, сосудом для дезинфицирующего раствора, полотенцами разового пользования, электросушилками.

Раковины должны располагаться в каждом производственном цехе при входе, а также в местах, удобных для пользования ими, на расстоянии не более 18 м от рабочих мест.

Для питьевых целей устанавливают питьевые фонтанчики или сатураторные установки на расстоянии не более 75 м от рабочего места; температура питьевой воды должна быть не ниже 8 °С и не выше 20 °С.

В производственных помещениях на каждые 150 м² площади пола должны быть трапы диаметром 10 см для стекания жидкостей.

Трубопроводы для стока отработанных вод из аппаратов и машин присоединяют к канализационной сети с устройством сифонов или через воронки с разрывом струи.

Для удаления производственных и фекальных сточных вод на предприятиях устраивают канализационную сеть, присоединенную к обще-

городской канализации или к собственной системе очистных сооружений. Условия отведения сточных вод должны соответствовать требованиям «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» и в каждом конкретном случае согласовываться с территориальными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

Фекальная канализация должна быть отдельной от производственной и иметь самостоятельный выпуск в коллектор.

Физико-химические и бактериологические исследования сточных вод осуществляют в специальной санитарной лаборатории предприятия или в лабораториях территориальной санитарно-эпидемиологической станции.

Санитарные требования к освещению, вентиляции и отоплению. Освещение производственных помещений должно соответствовать Санитарным и ветеринарным требованиям к проектированию предприятий мясной промышленности.

Светильники с люминесцентными лампами должны иметь защитную решетку (сетку), рассеиватель или специальные ламповые патроны, исключающие возможность выпадения ламп из светильников; светильники с лампами накаливания — сплошное защитное стекло.

В производственных цехах с постоянным пребыванием людей должно быть обеспечено естественное освещение.

Без естественного освещения или с его недостатком допускаются помещения, в которых работающие пребывают не более 50% времени в течение рабочего дня или если это требуется по условиям технологии.

Световые проемы запрещается загромождать тарой, оборудованием и т. п. как внутри, так и вне здания, не допускается замена стекол в них непрозрачными материалами.

В цехах с открытым технологическим процессом должна быть предусмотрена очистка подаваемого наружного воздуха от пыли в системах механической приточной вентиляции.

Забор приточного воздуха для производственных помещений должен производиться в зоне наименьшего загрязнения.

В помещениях, где происходит выделение паров и значительного количества тепла, оборудуют приточно-вытяжную вентиляцию с устройством в необходимых случаях местных отсосов. Кроме того, каждое помещение должно иметь естественное проветривание, если это допускается технологическим процессом.

Вентиляционные каналы, воздухоотводы от технологического оборудования необходимо периодически (но не реже 1 раза в год) прочищать.

Производственные и вспомогательные помещения должны быть обеспечены отоплением. Температура воздуха и относительная влаж-

ность в производственных помещениях должны соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий и технологическим инструкциям производства мясных продуктов. Нагревательные приборы по конструкции должны быть удобными для очистки и ремонта.

При выполнении технологических процессов и санитарных мероприятий соблюдают государственные и отраслевые стандарты системы безопасности труда (ССБТ).

Санитарные требования к производственным и вспомогательным помещениям. Производственные помещения должны обеспечивать возможность проведения технологических операций в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, а их планировка — исключать пересечение потоков сырья и готовой продукции.

Помещения для производства пищевой и технической продукции должны быть изолированы друг от друга. У входа в производственные помещения должны быть коврики, смоченные дезинфицирующим раствором.

В цехах, вырабатывающих пищевые продукты, и в помещениях санитарного блока панели стен и колонны должны быть облицованы глазурованной плиткой или окрашены масляной краской светлых тонов на высоту не менее 2 м.

Внутрицеховые трубопроводы в соответствии с их назначением должны быть окрашены в установленные отличительные цвета и содержаться в чистоте.

В местах движения напольного транспорта углы колонн должны быть защищены от повреждений металлическим листом на высоту 1 м, а в местах движения подвешеного транспорта — на высоту 2 м. Нижняя часть дверей должна быть обита металлическим листом на высоту 0,5 м.

Полы во всех помещениях должны быть без щелей и выбоин и покрыты водонепроницаемыми материалами с уклоном в сторону трапов, располагаемых в стороне от рабочих мест и проходов.

Текущий ремонт помещений следует производить по мере необходимости, но не реже 1 раза в 6 мес. Побелку или покраску стен и потолков производственных, бытовых и вспомогательных помещений, как правило, совмещают с одновременной их дезинфекцией.

В жировых и некоторых мясоперерабатывающих цехах, где по условиям производственных процессов полы и стены могут быть загрязнены жиром, их промывают горячим раствором мыла не реже 2 раз в день. Допускается промывка щелочом или другими обезжиривающими веществами, разрешенными органами здравоохранения.

Во всех производственных, бытовых и вспомогательных помещениях постоянно поддерживают надлежащую чистоту. При уборке полов в производственных помещениях в процессе работы должна быть исключена возможность загрязнения технологического оборудования, инвентаря, обрабатываемого сырья и готовой продукции.

Уборку производственных помещений и санитарную обработку технологического оборудования, инвентаря и цехового транспорта производят в сроки и способами, определяемыми «Инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности».

Внутренние поверхности оконных рам и оконные стекла промывают и протирают не реже 1 раза в 15 дней, наружные — по мере загрязнения.

Пространства между оконными рамами тщательно очищают от пыли и паутины. Оконные рамы красят не реже 1 раза в год.

На летний период времени открываемые окна, с целью защиты от мух, должны быть зарешечены металлической сеткой.

Все места с отбитой плиткой и штукатуркой подлежат срочному ремонту с последующей побелкой или окраской оштукатуренных участков.

При проведении в производственных цехах ремонтных работ без останова производства ремонтируемые участки в обязательном порядке ограждают, исключая возможность загрязнения работающего оборудования, обрабатываемого сырья, готовой продукции и попадания в них посторонних предметов.

Все внутрицеховые двери ежедневно промывают и протирают насухо. Особо тщательно протирают места около ручек, сами ручки и нижние части дверей. Наружные поверхности дверей промывают, ремонтируют и красят масляной краской по мере необходимости.

Трапы и лотки для смывных вод ежедневно очищают, промывают и дезинфицируют. Транспортёры, конвейёры, лифты ежедневно подвергают соответствующей уборке в конце смены.

Уборочный инвентарь, а также моющие и дезинфицирующие средства должны быть в достаточном количестве. Хранят их в специально отведенных кладовых, шкафах, ларях. Уборочный инвентарь санузлов хранят отдельно.

В соответствии с Положением о порядке проведения санитарного дня на предприятиях мясной и молочной промышленности на мясокомбинатах и мясоперерабатывающих заводах ежемесячно проводят санитарный день.

Санитарно-гигиенические требования к технологическому оборудованию и инвентарю. Все технологическое оборудование, инвентарь, тару

выготавливают только из материалов, допущенных органами здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами, химически устойчивых, не подвергающихся коррозии.

Оборудование в производственном помещении размещают так, чтобы оно не создавало помех для поддержания должного санитарного уровня производства. Конструкция должна обеспечивать возможность эффективной санитарной обработки.

Чашы, ванны, металлическая технологическая посуда, лотки, желоба должны иметь легко очищаемую гладкую поверхность, без щелей, зазоров, выступающих болтов или заклепок и других элементов, затрудняющих санитарную обработку.

Поверхности столов должны быть гладкими, без щелей и других дефектов. Столы, служащие для приема опускаемого по желобам и люкам сырья, должны иметь ограждения для предотвращения падения на пол. Для обвалки и жиловки мяса используют специальные доски из твердых пород дерева или материалов, разрешенных органами здравоохранения. По окончании смены их тщательно очищают, моют и дезинфицируют или обрабатывают паром в паровой камере.

Во всех производственных помещениях, используемых для выработки пищевых продуктов, должны быть установлены стерилизаторы для мелкого инвентаря (ножи, мусаты и т.п.). Для мытья и дезинфекции более крупного инвентаря и оборотной тары применяют моечные машины или оборудуют моечные помещения с подводкой к ваннам холодной и горячей воды.

Санитарная обработка технологического оборудования и инвентаря является неотъемлемой частью технологического процесса. Предприятие обязано периодически (не реже 1 раза в 15 дней) во всех пищевых цехах осуществлять, согласно графику, контроль эффективности санитарной обработки путем бактериологических исследований смывов с технологического оборудования, инвентаря, производственной тары, санитарной одежды, рук рабочих.

При получении неудовлетворительных результатов этих исследований немедленно проводят повторную санитарную обработку с последующим контролем ее эффективности.

Контрольные вопросы

1. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляют к выбору площадки для строительства и проектирования предприятий мясной промышленности?

2. На какие зоны подразделяют территорию мясоперерабатывающего предприятия?

3. Какие санитарные требования предъявляют к б/ж предубойного содержания скота (скотобойе)?

4. Назовите санитарные требования к водоснабжению, канализации, освещению, вентиляции и отоплению на предприятиях мясной промышленности.

5. Какие санитарные требования предъявляют к производственным и вспомогательным помещениям предприятий мясной промышленности?

6. Назовите санитарно-гигиенические требования к технологическому оборудованию и инвентарю на мясокомбинатах.

Тема 14. Мойка и дезинфекция на мясокомбинатах. Контроль качества мойки и дезинфекции. Проверка на остаточные количества моющих и дезинфицирующих растворов на оборудовании предприятий, осуществляющих убой животных и переработку мяса

Цель занятия: ознакомление студентов с технологией проведения мойки и дезинфекции на мясокомбинатах, контролем качества мойки, проверкой на наличие остаточных количеств дезинфицирующих растворов на технологическом оборудовании мясокомбинатов.

Задания:

посетить мясокомбинат, ознакомиться с технологией проведения мойки и дезинфекции в различных цехах мясокомбината, контролем качества проведения мойки дезинфекции, методикой проверки на остаточное количество моющих и дезинфицирующих средств.

Материальное обеспечение: «Ветеринарно-санитарные правила по мойке и дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений для организаций, осуществляющих убой сельскохозяйственных животных и переработку мяса», «Ветеринарно-санитарные правила по проведению ветеринарной дезинфекции. Методические указания по контролю качества дезинфекции и санитарной обработки объектов, подлежащих ветеринарному надзору».

Порядок работы:

14.1. Санитарная обработка (мойка и дезинфекция) на предприятиях мясной промышленности

Сроки проведения мойки и профилактической дезинфекции помещений производственных цехов и холодильника устанавливаются по графику, утвержденному дирекцией предприятия с учетом требований «Ветеринарно-санитарных правил по мойке и дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений для организаций, осуществляющих убой сельскохозяйственных животных и переработку мяса». Во всех помещениях производственных

цехов мясо- и птицеперерабатывающих предприятий необходимо постоянно поддерживать надлежащую чистоту.

Мойка и профилактическая дезинфекция скотобазы и цеха предубойного содержания производится в нижеследующем порядке.

Навоз из станков, загонов, с путей прохождения животных в убойных цехах, а также с перегородок и другого оборудования и инвентаря скотобазы и цеха предубойного содержания убирают ежедневно. После механического удаления навоза его остатки омыляют водой.

Лестницы скотобазы дезинфицируют после очистки от навоза, не реже одного раза в неделю. Каждый станок или загон и кормушки в них дезинфицируют после отправки содержавшейся в них группы животных на убой.

Для дезинфекции используют:

осветленный раствор хлорной извести с содержанием 2% активного хлора;

Биомол КМ-К или КС-2, КС-3 — 2–3%-ый раствор;

Рапин В, В, ВА, САХ, ВП — 1–2%-ые растворы;

Дикс-мол — 0,6–0,8 % раствор с температурой 65–70 °С;

Санлим марок ШБ, ШП, СШ, СП в виде 0,1–3%-ых растворов и другие моющие и дезинфицирующие средства, разрешенные для применения в Республике Беларусь.

Новые партии скота в случае производственной необходимости передержки на скотобазах или в цехах предубойного содержания размещают в промытых и продезинфицированных станках и загонах.

Два раза в год — весной и осенью (с учетом сезонности работы предприятия) на скотобазах и в цехах предубойного содержания проводят санитарный ремонт с профилактической дезинфекцией.

Навоз, мусор и другие отходы из сборников скотобазы и цеха предубойного содержания вывозят зимой — по мере накопления, летом — не реже одного раза в 3–4 дня.

Автотранспорт после вывоза навоза по возвращении на предприятие промывают водой на дезопромывочном пункте (станции) и дезинфицируют одним из перечисленных выше растворов с экспозицией 30–40 минут, после чего используют вновь.

Полы в производственных помещениях моют горячими щелочными растворами в процессе работы по мере их загрязнения и по окончании смены.

Полы в камерах холодильника при погрузочно-разгрузочных работах убирают по мере их загрязнения, но не реже одного раза в смену. В остальное время — по мере загрязнения, но не реже одного раза в неделю.

Лифты для приема продуктов моют по мере загрязнения, но не реже одного раза в смену.

Стены и панели, облицованные плиткой или окрашенные масляной краской, ежедневно протирают чистыми тряпками, смоченными в мыльно-содовом растворе. Не реже одного раза в неделю промывают горячей водой с мылом.

На лестничных клетках моют ступени и перила горячими щелочными растворами или протирают тряпками, смоченными в щелочном растворе, по мере загрязнения, но не реже одного раза в смену.

В бытовых помещениях ежедневно, по окончании работы, проводят уборку с мойкой полов и инвентаря.

Для мойки применяют следующие щелочные растворы:

мыльно-содовый;

1—2%-ый препарата кальцинированной соды;

2%-ый препарата Демп.

Производственные и подсобные помещения цеха первичной переработки скота дезинфицируют один раз в 5 дней. Производственные помещения сырьевого и шприцовочного цехов колбасного завода и цеха (отделения) фаршевых полуфабрикатов дезинфицируют летом ежедневно, зимой — 3 раза в неделю. Производственные помещения технологического цеха колбасного завода — 2 раза в месяц. Остальные производственные и подсобные помещения колбасного завода, цеха полуфабрикатов, ливерно-паштетного и студневарочного цехов, кишечного, субпродуктового и жирового цехов дезинфицируют не реже одного раза в неделю. Помещения шкурпосолочного цеха дезинфицируют 1—2 раза в месяц.

Дезинфекцию производственных помещений цеха медицинских препаратов проводят в зависимости от требований технологического процесса, но не реже одного раза в неделю. Дезинфекцию лестничных клеток проводят не реже одного раза в 10 дней. Дезинфекцию бытовых помещений проводят не реже одного раза в неделю.

Для дезинфекции применяют: осветленные растворы хлорной извести с содержанием 0,5—1% активного хлора; 0,05—0,07%-ый по активному хлору раствор трихлоризоциануровой кислоты; 0,1%-ый раствор ДХЦН (дихлоризоциануриновой кислоты).

Перед проведением дезинфекции помещения освобождают от пищевого сырья и готовой продукции, проводят механическую очистку и мойку.

При дезинфекции помещений вначале дезинфицирующим раствором орошают пол, затем стены, технологическое оборудование и ин-

инвентарь и в заключение повторно орошают пол. Спустя 30—40 минут, за исключением экспозиций, оговоренных в примечаниях, все поверхности, орошенные дезинфицирующим раствором, промывают водой.

Уборочный инвентарь по окончании уборки моют горячей водой и дезинфицируют погружением на 30—40 минут в один из дезинфицирующих или моюще-дезинфицирующих растворов, после чего тщательно ополаскивают водой и просушивают.

В случае использования растворов, обладающих одновременно моющими и дезинфицирующими свойствами, профилактическую дезинфекцию проводят без проведения предварительной мойки.

Для такой санитарной обработки применяют растворы:

2%-ые композиции типа Вимол или Триас А, дихлоризоцианурата натрия с синтамидом-5 при температуре 50 °С (расход растворов — 1 л/м² при экспозиции 30—45 мин);

препарата ДМР-5 (при обработке незажиренных поверхностей норма расхода 0,5 л/м², зажиренных — 1,5 л/м² при экспозиции 30—45 мин).

Общую профилактическую дезинфекцию, побелку и покраску всех помещений производственных цехов, бытовых и подсобных помещений (коридоров, лестничных клеток и т.д.) производят по мере их загрязнения, но не реже одного раза в 6 месяцев.

Перед дезинфекцией, побелкой и покраской стены, потолки, короба и т.п. очищают скребками и жесткими щетками от загрязнений и отставшей побелки.

Предметы, оборудование и машины, которые нельзя удалить из цеха, закрывают бумагой, брезентом или полиэтиленовой пленкой. Инвентарь выносят и складывают для мойки и дезинфекции в отведенном для этого месте.

Воздушные каналы изнутри прочищают щетками на длинных ручках через люки после подачи туда дезраствора из краскопультов. Весь собранный мусор и пищевые остатки убирают из помещения.

Если помещение сильно поражено плесенью, стены и мусор во время уборки увлажняют водой или дезинфицирующим раствором.

Перед побелкой поверхности, зараженные спорами плесеней (потолки, стены, воздушные каналы и т.д.), промывают (орошают) дезинфицирующим раствором. В этом качестве используют осветленный раствор антисептола, разведенный водой 1:1, осветленный раствор хлорной извести с содержанием 0,5—1% активного хлора или 1—1,5%-ый раствор оксифенолята натрия (препарат Ф-5).

Побелочные смеси готовят на растворах антисептиков, для чего используют 2%-ый раствор оксифенолята натрия или раствор хлорной

известки с содержанием 0,4–0,6% активного хлора или свежеприготовленный раствор антисептола. В качестве побелочных материалов используют мел или известь. Побелку осуществляют обычным способом — при помощи кисти или краскопульта (двукратно).

Если побелку проводили без антисептика и анализы показали наличие спор плесени, то все побеленные поверхности дополнительно орошают раствором антисептика. Повторной побелки в этих случаях не требуется.

По окончании санитарной обработки небеленные поверхности и поды помещений очищают от загрязнений, вызванных побелочными работами, и моют горячей водой со щелочно-мыльным раствором.

Общую санитарную обработку с текущим ремонтом, побелкой и дезинфекцией помещений холодильника производят по мере необходимости, но не реже одного раза в 6 месяцев, а ремонт, побелку и дезинфекцию камер — после освобождения их от грузов.

Обязательную дезинфекцию холодильных камер проводят:

после освобождения камер от грузов и в периоды подготовки холодильника к массовому поступлению грузов;

при появлении видимого роста плесени на стенах, потолках, инвентаре и оборудовании камер;

при поражении плесенью хранящихся грузов.

Санитарное состояние камер и необходимость проведения дезинфекции устанавливают органы ветеринарного и санитарного надзора. Перед санитарной обработкой камеры утепляют.

При сильной зараженности плесенью камеры промывают 1–1,5%-ым раствором оксидифенолята натрия, производят механическую уборку и затем обрабатывают побелочной смесью, приготовленной на 2%-ом растворе этого препарата. При большой бактериальной зараженности — все поверхности орошают раствором хлорной извести с содержанием 0,3–0,4% активного хлора, производят механическую уборку и после подсушивания производят побелку побелочной смесью, приготовленной на 2%-ом растворе оксидифенолята натрия.

В остальных случаях производят санитарную обработку растворами дезинфектантов.

Для борьбы с плесенью дезинфицирующими растворами (антисептич, хлорная известь или оксидифенолят натрия) помимо камер обрабатывают коридоры, вестибюли, воздушные каналы с воздухоохладителями, а также все подсобные помещения.

Из помещений цеха приема и откорма птицы при механической очистке удаляют помет, мусор и другие отходы. Мойку осуществляют

горячими растворами кальцинированной (1,5–2%) или каустической (0,1–0,2%) соды или горячей водой.

Для профилактической дезинфекции помещений методом орошения применяют следующие средства:

раствор хлорной извести с содержанием 2% активного хлора;

20%-ая взвесь свежегашеной извести;

2%-ый горячий раствор едкого натра;

3%-ый раствор каустифицированной содопоташной смеси;

5%-ый горячий раствор кальцинированной соды.

После проведения профилактической дезинфекции экспозиция дезинфицирующих растворов на орошенных поверхностях должна составлять не менее 3 часов.

В помещении закрытого типа дезинфекцию можно осуществлять аэрозолем формалина (с содержанием не менее 36–40% ДВ — формальдегида) из расчета 10 мл раствора на 1 м³ при экспозиции 6 часов. Перед проведением аэрозольной дезинфекции помещение герметизируют: оконные проемы, сквозные щели, вентиляционные люки и т.п. тщательно закрывают и заделывают фанерой или другим аналогичным материалом. Весь очищенный инвентарь отодвигают от стен и дверей. После аэрозольной дезинфекции формалином и 6-часовой экспозиции в помещении распыляют аэрозоль 25%-го раствора аммиака в количестве, равном распыленному формалину для его нейтрализации. Через 2 часа помещение проветривают.

Помещения цеха по убою и переработке птицы (полы, панели) по окончании рабочей смены подвергают очистке и мойке или растворами кальцинированной (0,5–2%) или каустической (0,1–0,2%) соды, или горячим 4%-ым раствором препарат «Демп», или моющее-дезинфицирующим раствором препарата ДМР-5.

Дезинфекцию помещения цеха проводят в конце рабочей недели или чаще по указанию ветеринарного или санитарного надзора одним из следующих растворов:

осветленным хлорной извести с содержанием 2%-го активного хлора;

трихлоризоциануровой кислоты 0,05–0,07%-ой концентрации в пересчете на активный хлор;

4%-ым горячим препаратом «Демп»;

2%-ым горячим едкого натра.

Дверные ручки и нижние части дверей ежедневно промывают и вытирают насухо.

Все трапы, сточные канавки, лотки ежедневно очищают, тщательно промывают водой и дезинфицируют 5%-ым раствором хлорной извести.

В цехе производства яичных продуктов в обеденный перерыв регулярно производят очистку и мойку полов и панелей водой.

После окончания рабочей смены помещения цеха (полы, панели) подвергаются очистке, мойке горячей водой или моюще-дезинфицирующими средствами:

1—2%-ми растворами кальцинированной соды или 0,1—0,2%-ми растворами каустической соды (натрия гидроксида). Санитарную обработку проводят ежедневно.

14.2. Санитарная мойка и профилактическая дезинфекция инвентаря и посуды в колбасных, кулинарных, консервных цехах и в цехе полуфабрикатов

Мойку инвентаря и посуды проводят после окончания работы каждой смены, а при остановке работы на 2 часа и более — сразу после остановки; профилактическую дезинфекцию — один раз в неделю или чаще по указанию ветеринарно-санитарной службы.

Для мойки металлических ящиков для котлет, фасованного мяса, мелкокусковых и порционных полуфабрикатов, металлических и полициментовых тазиков для посола и созревания мяса, шпота и фарша, лотков для штамповки пельменей используют моечные машины. Для санитарной обработки деревянных ящиков и лотков для котлет используют машину для мойки и санитарной обработки ящиков и машину для мойки и санитарной обработки лотков. При отсутствии указанных машин перечисленный выше инвентарь моют вручную.

При ручной мойке металлическую посуду и инвентарь (тазики, ушаты, вебра и т.д.) очищают щетками. С металлического инвентаря (подвесные корзины, бункеры, котлы для варки студня и субпродуктов, столы, конвейеры и т.д.) пищевые остатки удаляют щетками на длинных ручках. Деревянное оборудование и инвентарь (столы, доски от столов, доски — пресс для пельменей, ящики и т.д.) прочищают корешковыми щетками и скребками. После механической очистки посуду, инвентарь и оборудование ополаскивают теплой водой (но выше 40—45°) и обезжиривают.

Посуду, металлический и деревянный инвентарь обезжиривают погружением в ванны со щелочным раствором. Крупный металлический инвентарь (тележки, ванны, ковши для фарша, столы, металлические бачки и т.п.) промывают мочалками и щетками, смоченными в щелочном растворе. В деревянные чаны, бочки и другие крупные деревянные емкости после ополаскивания теплой водой наливают до 1/4 емкости щелочной раствор и затем щетками удаляют со стенок и дна жировые и белковые остатки.

Для этого применяют следующие горячие щелочные растворы: Сан-дим (ШБ, ШП, СШ, СП), Биомол (КМ-К, КС-2, КС-3) — 0,1–3,0%, Рапин (ВН, Б, В, ВА, САХ) в концентрации 2–5% и др.

После обезжиривания посуду, инвентарь и оборудование промывают горячей водой до полного удаления остатков жира и щелочи.

Санитарную обработку полимерной тары и лотков без предварительной мойки проводят в растворе моюще-дезинфицирующей композиции: катапина-бактерицида с синтамилом-5 при температуре 18–20 °С. Предметы погружают в ванну с раствором на 10–15 минут, затем тщательно промывают в течение 15–20 минут теплой водой и сушкой. Количество моюще-дезинфицирующего раствора в емкости для обработки тары должно быть достаточным для ее полного погружения.

Моюще-дезинфицирующий раствор при обработке в нем полимерной тары сохраняет свою активность в течение трех суток.

Профилактическую дезинфекцию мелкого инвентаря и посуды (тазики, ведра, лотки, мелкие детали машин и т.д.) осуществляют погружением на 3–5 мин в ванны с дезраствором. Дезинфекцию крупного инвентаря (столы, тележки, ковши, бочки и т.п.), как металлического, так и деревянного, проводят орошением дезраствором, машинами или разбрызгивающими устройствами.

После экспозиции 30–45 мин весь инвентарь промывают водой.

Для профилактической дезинфекции используют следующие растворы:

- а) хлорной извести с содержанием 0,5–1% активного хлора;
- б) трихлоризоциануровой кислоты 0,05–0,07%-ый по активному хлору;
- в) дихлоризоцианурата натрия — 0,1%-ый;
- г) хлорамина Б — 0,8–1,0%-ой концентрации при обработке металлических предметов или покрытий столов из мраморной крошки.

Металлические ящики обезжиривают в камерах паром, полимерную тару и лотки, обезжиренные в щелочных моющих растворах, дезинфицируют погружением в ванну с раствором на 15–20 минут с последующим ополаскиванием водой.

14.3. Мойка и профилактическая дезинфекция технологического оборудования в колбасном, кулинарном, консервном цехах и в цехе полуфабрикатов

При остановке более чем на 2 часа работы машин, непосредственно контактирующих с пищевым сырьем, их сразу же промывают теплой водой для удаления остатков сырья. Технологическое оборудование

проводят с применением моющих средств ежедневно после окончания работы каждой смены. Мойку проводят в следующем порядке: разборка, тщательная механическая очистка, промывание теплой водой, обезжиривание и заключительное промывание горячей водой. Очистку, мойку и обезжиривание разборных частей оборудования производят в переносных ваннах или тележках. Профилактическую дезинфекцию проводят один раз в неделю или чаще — по указанию ветеринарного или санитарного надзора.

Для мойки и обезжиривания используют щелочные растворы:

мыльно-содовый;

1–2%-ый кальцинированной соды;

0,1–2%-ый каустической соды;

и 1,5–0,3%-ый препарата каспос;

композиции, состоящей из 0,15% кальцинированной соды, 0,075% активного натрия и 0,075% метасиликата натрия; или композиции, состоящей из 0,3% метасиликата натрия и 0,5% кальцинированной соды.

После мойки и обезжиривания щелочные составы омывают с оборудования горячей водой, а оборудование насухо протирают чистыми салфетками или полотенцами и смазывают пищевым жиром. Контроль обезжиривания осуществляют по фенолфталеину или лакмусовой бумажке.

Не разборные трубопроводы промывают теплой водой от остатков жира и затем, вставив заглушки, наливают на 2–4 часа щелочной раствор. После обработки щелочью трубы тщательно промывают горячей водой и дезинфицируют в течение 15–20 мин острым паром. Если позволяет диаметр трубопровода, для санитарной обработки применяют машину для мойки спусков.

Разборные трубопроводы сначала отмывают от пищевых остатков холодной или теплой водой, затем разбирают и прочищают внутри щетками на длинной ручке и промывают в ванне горячим щелочным раствором. После обработки щелочью трубы тщательно промывают водой и дезинфицируют погружением в раствор, содержащий 0,2% активного хлора. Разбирается после мойки, обезжиривания и сборки дезинфицировать трубопровод в собранном виде острым паром в течение 15–20 мин.

Линию транспортировки плазмы, сыворотки крови, обезжиренного молока, используемых в качестве белковых обогатителей колбасного фарша, после прекращения их подачи не менее чем на 2 часа промывают холодной водой, а затем обезжиривают раствором, содержащим 0,3% метасиликата натрия и 0,5% кальцинированной соды. Холодную воду и моющий раствор подают в трубопровод насосом. Циркуляция моющего раствора в линии должна продолжаться не менее 20 мин.

Участки линии, где нельзя обеспечить циркуляцию моющего раствора, заполняют моющим раствором на 4 часа. Использованный моющий раствор спускают в канализацию. Профилактическую дезинфекцию производят едрым паром в течение 40 мин, который затем отводят в канализацию или в конденсатор.

Конвейеры (транспортёры) в цехах выработки колбасных изделий, мясных полуфабрикатов, мясных и мясорастительных консервов и других мясопродуктов, непосредственно соприкасающиеся в процессе выполнения технологических операций, ежедневно по окончании работы при включенном электромоторе промывают теплой водой, затем с помощью щеток промывают и обезжиривают одним из щелочных растворов. При этом моющим раствором должна быть обработана вся поверхность ленты конвейера. После мойки с обезжириванием ленту конвейера ополаскивают горячей водой. Дезинфекцию производят путем орошения движущейся ленты конвейера дезинфицирующим раствором, распыляя его на поверхность ленты с помощью соответствующих устройств.

Конвейеры (транспортёры), подающие мясные и мясорастительные консервы от закаточной машины на стерилизацию, по окончании работы при включенном электромоторе промывают теплой водой для механического удаления остатков сырья. Затем конвейер (транспортёр) протирают салфеткой (при включенном электромоторе), обильно смоченной одним из моющих щелочных растворов, и промывают горячей водой. Не реже одного раза в неделю эти конвейеры после мойки с обезжириванием дезинфицируют.

Мойку с разборкой и обезжириванием оборудования осуществляют: в цехе полуфабрикатов — ежедневно; в диверно-паштетном и студневарочном — ежедневно после каждой смены; в сырьевом и шприпочном отделении (цехах) колбасного завода — ежедневно; в отделении фасовки колбас (мойку и обезжиривание резательных машин с разборкой) — ежедневно; в отделениях приготовления фарша — ежедневно; в отделениях приготовления специй, варки, сушки и фасовки колбас — один раз в неделю. В цехе (отделении) приготовления сырокопченых колбас ванны для замесов моют с обезжириванием и последующим промыванием горячей водой после каждого замеса, передвижные ванны, тележки и другое оборудование моют с обезжириванием и последующим промыванием горячей водой — после каждой смены; рамы и палки для подвешивания колбас — один раз в две недели.

Профилактическую дезинфекцию оборудования осуществляют после мойки, обезжиривания и ополаскивания горячей водой одним из следующих дезинфицирующих растворов:

Биомол КС-2 — 0,2–3% (температура растворов от 20 до 95 °С), экспозиция 20–60 минут;

Биомол КМ-К (КС-3) — 2–5% (от 20 до 70 °С), экспозиция 5–30 минут.

Для дезинфекции технологического оборудования в цехах, изготавливающих быстрозамороженные вторые мясные блюда, применяют горячий (температура 50 °С) раствор дихлоризоцианурата натрия 1%-ой концентрации, экспозиция 30 мин. Используют также ралин ВН, Б, В, ВА, САХ в концентрации 1–2% — рабочая концентрация растворов этих дезсредств.

Профилактическую дезинфекцию оборудования проводят при двухсменной работе цеха (отделения) по окончании работы второй смены: при односменной работе — по окончании работы. В цехах (отделениях) с повышенным санитарным режимом — лифверо-машетных, студневарочных, субпродуктовых и фаршированных колбас — ежедневно. В цехе (отделении) приготовления сырокопченых колбас ванны для замеса дезинфицируют после каждого замеса, другое оборудование — ежедневно. В цехе полуфабрикатов — ежедневно. Лотки и котлетные ящики моют и дезинфицируют по мере поступления. В цехах (отделениях) колбасного завода — летом ежедневно, зимой — 2 раза в неделю. В отделении приготовления специй — 1 раз в неделю. Жировочные и обвалочные доски подлежат механической очистке и стерилизации острым паром ежедневно.

14.4. Мойка и профилактическая дезинфекция инвентаря, посуды и технологического оборудования в цехах: жировом, технических фабрикатов и выработки сухих животных кормов

В жировом цехе (отделении) оборудование, инвентарь и тару, соприкасающиеся с жиром (чаны, ванны, тележки для перевозки сырья), а также инвентарь и тару, используемые для розлива топленого жира (бочки, ящики), после механической очистки обезжиривают горячим щелочным раствором (0,2–0,3%-ый раствор каустической соды или 2–3%-ый раствор кальцинированной соды) и промывают горячей водой. Мойку и обезжиривание оборудования, инвентаря и тары проводят ежедневно по окончании работы смены. Оборудование линий непрерывного действия моют и обезжиривают по окончании работы. Тару для розлива жира дезинфицируют острым паром на пропаривателе или в специальных стерилизаторах.

Для промывки горизонтальных вакуумных котлов один раз в неделю их заполняют на 2/3 объема водой, закрывают крышку, пускают в ход мешалки и в течение 1–1,5 часов поддерживают в котле давление 0,1–0,15 Мпа, после чего сбрасывают давление до атмосферного и сливают воду в канализацию через жироловку. Затем котел промывают струей горячей воды из шланга через загрузочную дверцу. Для обезжиривания котлы промывают 2–3%-ым раствором кальцинированной соды, после чего его смывают горячей водой до отсутствия в промывной воде следов мыла или щелочи (в пробе с индикатором фенолфталеином).

Очистку внутренней поверхности открытых нелуженых котлов производят металлическими щетками не реже одного раза в два дня, отстойников и приемных емкостей — раз в неделю, горизонтальных вакуумных котлов — раз в месяц при строгом соблюдении правил техники безопасности. Выгрузку жиромассы из жиролователей, очистку и промывку их производят не реже одного раза в смену.

Все оборудование линии вытопки пищевых жиров ежедневно до и после работы промывают горячей водой с температурой 95–98 °С. Промывные воды через жиролователь спускают в канализацию.

Один раз в 5–10 дней производят санитарную обработку линии с очисткой и обезжириванием трубопроводов, трубок теплообменника и прочего оборудования, применяя моюще-обезжиривающий щелочной раствор.

По окончании работы сжатым воздухом продувают все трубопроводы. Горячей водой из шланга промывают бак для вытопки жира. Смывную воду сливают в канализацию через жироловку. Горячей водой (75–80 °С) промывают трубопроводы. При промывании трубопроводов и другого оборудования линии:

а) с помощью ручной кнопки управления несколько раз пропускают горячую воду через сепаратор;

б) пропускают горячую воду под давлением через маленькие клапаны в крышке, находящиеся с наружной стороны чаши.

В плавителе готовят 1,05%-ый горячий щелочной раствор. Его делают при работающей мешалке и включенном насосе, подающем раствор в измельчитель. Перемешивание моющего раствора и работа насоса на максимальных оборотах позволяет отмыть внутренние стенки плавителя теплообменника и другой аппаратуры. Для улавливания и циркулирующего моющего раствора жировых пленок и других включений, отмытых со стенок оборудования линии, после центрифуги и перед входным отверстием трубопровода в сепаратор ставят заградительную сетку.

Включают все насосы и измельчитель через каждые 3—4 мин и в течение 20 мин нажимают ручную кнопку сепаратора для очистки чаши и удаления из нее моющего раствора.

Затем отключают автоматическое устройство на сепараторе и нажатием ручной кнопки через каждые 3—4 мин в течение 20 мин пропускают моющий раствор для очистки и промывки сепаратора, после чего закрывают вентиль подачи горячей воды.

Циркуляцию щелочного моющего раствора через всю линию проводят в течение 50—60 мин, затем моющий раствор сливают в канализацию.

Мойку накопительных емкостей после опорожнения производят при режиме хранения жира при 50—60 °С не реже одного раза в неделю, а при хранении при 20—25 °С и контейнеров для перевозки жира — после каждого слива.

Мойку накопительных емкостей и контейнеров производят вручную щетками щелочными растворами (0,2—0,3%-ый раствор каустической или 2%-ый кальцинированной соды или растворами моющих средств типов вимол, биомол К или КС1, РОМ-ФОС и др.) температурой 45—50 °С. После их слива оборудование ополаскивают горячей водой из шланга и просушивают в открытом состоянии или путем подачи пара в рубашку или змеевик.

Допускается циркуляционная мойка нескольких накопительных емкостей, соединенных трубопроводами, путем прокачивания через них горячей (60 °С) воды в течение 15—20 мин с возвратом ее в первоначальный аппарат, а затем в течение 50 мин — горячих моющих растворов. После слива растворов накопительные емкости и трубопроводы промывают горячей водой и просушивают.

Мойку трубопроводов производят путем продувки их острым паром после слива жира, а также прокачиванием горячих моющих растворов с последующей промывкой горячей водой в течение 10 мин с одновременной обработкой накопительных емкостей.

Санитарную обработку цистерн для перевозки жира наливным способом, а также контейнеров осуществляет предприятие-получатель жира.

Внутреннюю поверхность железнодорожных цистерн после опорожнения зачищают скребками, пропаривают острым паром 15 мин и после слива конденсата просушивают путем подачи пара в рубашку.

Автомобильные цистерны и цистерны на прицепах после опорожнения заливают на 3/4 объема 1,0—2,0%-ым раствором кальцинированной соды или синтетических моющих веществ температурой 45—60 °С

и моют щетками. Затем раствор сливают, промывают цистерну горячей водой и просушивают.

Не реже одного раза в неделю проводят механическую очистку с последующей мойкой и обезжириванием полов, стен и колонн во всех помещениях цеха, а также очистку и мойку инвентаря и оборудования, после чего проводят профилактическую дезинфекцию.

Профилактическую дезинфекцию осуществляют:

осветленным раствором хлорной извести с содержанием 1–2% активного хлора;

2%-ым раствором хлорамина;

2–4%-ым раствором натрия гидроксида.

14.5. Мойка и профилактическая дезинфекция инвентаря, посуды и технологического оборудования в цехах первичной переработки скота (убой и разделка), субпродуктовом и кишечном

Мойку инвентаря, посуды и технологического оборудования в цехах первичной переработки скота (убой и разделка), субпродуктовом и кишечном проводят ежедневно по окончании работы смены.

Кровь, слизь и т.п. с полов и стен производственных помещений смывают водой по мере загрязнения в течение рабочего дня и по окончании смены.

Транспортеры, конвейеры, конвейерные столы, столы из мраморной плитки, электропилы, оборудование для съемки шкур, боксы для оглушения животных и т.п. по окончании смены очищают и моют при помощи щеток горячим щелочным раствором (2%-ый кальцинированной соды, 4%-ый деппа, 2%-ый метасиликата натрия) с последующим промыванием горячей водой.

Поверхности оборудования и стен, окрашенные масляной краской, моют горячим 1%-ым раствором «Милк». Оборудование и инвентарь, не соприкасающиеся с мясом, мясными и другими пищевыми продуктами и не окрашенные масляной краской, за исключением оборудования и инвентаря, изготовленного из алюминия и его сплавов, стены, облицованные кафельной или метлахской плиткой, после очистки моют горячими моюще-дезинфицирующими растворами (2%-ым раствором натрия гидроксида, 4%-ым деппа, 3%-ым капоса). Для санобработки оборудования и инвентаря, изготовленного из алюминия и его сплавов, применяют горячий раствор мыла, мыльно-содовый раствор, 4%-ый раствор метасиликата натрия.

Тару и мелкий инвентарь (ящики, доски, лотки и т.п.) после мойки горячим 2%-ым раствором кальцинированной соды или демпа с последующим ополаскиванием обеззараживают в стерилизаторе насыщенным текущим паром при 100 °С в течение 60 минут или в автоклавах при давлении 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) (температуре 110 °С) в течение 30 минут или при давлении 0,1 МПа (1 кгс/см²) (120 °С) в течение 20 минут.

Разборные трубопроводы для транспортирования крови, кровяной плазмы и других белковых веществ моют теплой (35–40 °С) водой, очищают от остатков этих продуктов ершами в специальных ваннах с горячим раствором кальцинированной соды и промывают водой. Неразборные трубопроводы (вставив в них заглушки) промывают теплой водой, затем на 10–16 часов заполняют моюще-дезинфицирующим раствором, содержащим 0,15% кальцинированной соды, 0,075% едкого натрия и 0,075% метасиликата натрия. Затем раствор спускают в канализацию, а трубопроводы промывают водой.

Подый нож перед мойкой разбирают, для чего отвинчивают накладную гайку и за рукоятку вынимают внутренний цилиндр с расширителем из полости наружного цилиндра. После разборки части ножа моют теплой водой, затем горячим щелочным раствором с помощью ершей и промывают горячей водой.

Трубопроводы и спуски для транспортирования субпродуктов и кишечек моют горячим 5%-ым раствором кальцинированной соды или соды и дезинфицируют 4%-ым горячим раствором демпа. Трубопроводы и спуски для транспортировки шкур и боенских конфискатов моют и одновременно дезинфицируют горячим раствором едкого натрия (2%) или каспоса (3%), которые распыляют форсуночно-щеточным устройством или центробежной форсункой со шнековым распылителем, укрепленным на конце резиново-тканевого шланга, путем выпуска шланга с форсункой в трубопровод от его начала до конца не менее двух раз. Также применяют машину для мойки спусков. Через час трубопровод промывают горячей водой до полного удаления щелочи, для чего форсунку проводят от начала до конца трубопровода не менее трех раз.

На участке обескровливания и в других местах, где по условиям производственных процессов полы и стены загрязняются жиром, их моют во время работы щетками — душ горячими щелочными растворами (1%-ый мыльно-содовый, 2%-ый демпа). По окончании смены для мойки полов, загрязненных жиром, применяют более концентрированные горячие щелочные растворы (2%-ый натрия гидроксида, 3%-ый каспоса, 5%-ый кальцинированной соды, 4%-ый демпа).

Санитарную обработку ножей, мусатов, секачей и пил для туш производят через каждые 30 мин работы. Для этого ножи, мусаты и секачи обезжиривают погружением на 10 мин в горячий (60–65 °С) 1%-ый раствор кальцинированной соды, ополаскивают и помещают на 10–15 мин в один из дезинфицирующих растворов.

Для санитарной обработки пил на каждом рабочем месте должны быть смонтированы емкости — первая для щелочного раствора, вторая — для воды и третья — для дезинфицирующего раствора. Габариты емкостей должны обеспечивать погружение в них пил до рукоятки. Рядом с емкостями должен быть смонтирован кран-смеситель с педальным устройством. Санитарную обработку проводят в следующем порядке. Пилу при включенном электромоторе ополаскивают теплой водой, затем погружают на 1–2 мин в емкость со щелочным раствором при температуре около 60 °С для обезжиривания, переносят на 1–2 мин в емкость с водой, затем в емкость с дезинфицирующим раствором и ополаскивают водой. В качестве щелочного раствора применяют 1–2%-ый кальцинированной соды; 0,1–0,2%-ый каустической соды, мыльно-содовый раствор; 4%-ый препарата «Демп».

Ковши и тележки моют после каждого использования теплой водой. В случае сильного загрязнения — щетками, смоченными в щелочном растворе, затем промывают водой.

Профилактическую дезинфекцию осуществляют: осветленным раствором хлорной извести с содержанием 1–2% активного хлора; 0,8–1,5%-ым раствором хлорамина; 0,1%-ым раствором дихлоризоцианурата натрия, раствором трихлоризоциануровой кислоты 0,05–0,07%-ой концентрации (из расчета на активный хлор); 4%-ым раствором «Демп»; 2%-ым горячим раствором едкого калия или натрия.

Санитарную обработку без предварительной мойки инвентаря, посуды, технологического оборудования и помещений в цехах первичной переработки окота (убой и разделка), субпродуктового и кишечного можно осуществлять моюще-дезинфицирующими растворами.

Профилактическую дезинфекцию оборудования и инвентаря убойно-разделочного цеха производят ежедневно; оборудования и инвентаря кишечного и субпродуктового цехов — не реже одного раза в 5 дней, шкуро-посолочного цеха — один–два раза в месяц, а в случае необходимости — еженедельно.

Спустя 30–45 мин после орошения дезинфицирующим или моюще-дезинфицирующим раствором обработанные поверхности промывают горячей водой. Если смывание остатков дезинфицирующих средств производят в конце рабочего дня, то на следующий день перед началом работы технологическое оборудование вторично промывают горячей водой.

14.6. Контроль качества проведения мойки и дезинфекции. **Проверка на остаточные количества моющих** **и дезинфицирующих растворов на оборудовании** **предприятий, осуществляющих убой животных** **и переработку мяса**

После проведения санитарной обработки проводят визуальный, химический и микробиологический контроль качества проведенной работы.

Визуальный контроль. При визуальном осмотре выявляют качество очистки обработанного технологического оборудования и инвентаря, чистоту полов, стен и других ограждений. Отмечается степень очистки поверхности объектов от крови, слизи, мясных обрезков, каныги, жира и других загрязнений. Особое внимание обращают на труднодоступные места и углы в помещениях, оборудовании и инвентаре. Визуально оценивают каждую санитарную обработку после ее проведения.

Химический контроль проводят периодически, но не реже одного раза в неделю. Для этого в чистые колбы или емкости с притертыми или резиновыми пробками отбирают по 500 мл моющих и дезинфицирующих растворов и направляют в лабораторию для определения содержания в них действующих химических веществ по соответствующим методикам. Одновременно измеряют температуру раствора. Контроль качества на остаточную щелочность или кислотность при ополаскивании от остатков моющих и дезинфицирующих средств оборудования, инвентаря и раствора производится непосредственно в цехе после мойки.

Наличие или отсутствие остатков моющих и дезинфицирующих растворов на оборудовании проверяют по ниже описанным методикам.

Бактериологический производственный контроль качества санитарной обработки оборудования и инвентаря осуществляется в соответствии с положением ветеринарно-санитарных правил по мойке и дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений для организаций, осуществляющих убой сельскохозяйственных животных и переработку мяса.

Смывы с оборудования и инвентаря в колбасном, кулинарном и консервном цехах отбирают после санитарной обработки перед началом смены или перед началом работы после перерыва.

Концентрацию активного хлора в установках с раствором хлорной извести или хлорамина для обмывания рук проверяют ежедневно.

К проведению дезинфекции острым паром (острым или насыщенным) допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности, одетые в спецодежду, обеспечивающую защиту от

ожогов (брезентовые рукавицы, фартуки, защитные очки, резиновые сапоги).

Спецодежду после работы сушат и проветривают вне производственных цехов. Стирают по мере загрязнения, но не реже 1 раза в неделю с использованием горячих моющих средств.

Санитарная одежда и халаты рабочих производственных цехов должны содержаться в чистоте и заменяться чистыми каждую смену. Фартуки и нарукавники (из водонепроницаемой ткани) после работы промывают горячей водой с моющим средством и ополаскивают водным раствором хлорной извести с содержанием 0,05–0,1% активного хлора или слабым раствором хлорамина Б в виде 0,4–0,5%-ых растворов.

Контроль качества мойки рабочих поверхностей и оборудования, используемого на предприятиях мясной промышленности, на отсутствие и наличие белковых загрязнений проводят по азопирамовой пробе.

Для приготовления концентрированного раствора берут 100 г азопирама и 1,0–1,5 г анилина солянокислого. Вещества смешивают в сухой посуде и заливают 95%-ым этиловым спиртом до объема 1 л. Смесь тщательно перемешивают до полного растворения ингредиентов.

Готовый раствор хранят в плотно закрытом флаконе в темноте при 4 °С два месяца; в темноте при комнатной температуре (18–23 °С) — не более 1 месяца. Умеренное пожелтение реактива без выпадения осадка в процессе хранения не снижает его рабочих качеств. Непосредственно перед постановкой пробы готовят рабочий раствор из концентрированного путем смешивания в равных количествах концентрированного раствора и 3%-ой перекиси водорода.

Рабочий раствор наносят стерильной пипеткой на проверяемые объекты и поверхности в местах предполагаемого контроля. Рабочий раствор азопирама должен быть использован в течение 1–2 часов после приготовления. При более длительном хранении может появиться розовое спонтанное окрашивание. При температуре выше 25 °С рабочий раствор розовеет быстрее, поэтому его рекомендуют использовать в течение 30–40 минут.

Не допускается подвергать проверке горячие поверхности и предметы, а также держать рабочий раствор на ярком свете или при повышенной температуре.

При наличии следов белка немедленно или на протяжении минуты появляется фиолетовое окрашивание, которое быстро, в течение нескольких секунд, переходит в розово-сиреневое или буроватое.

Азопирам кроме следов белка выявляет остаточные количества нитроксидаз растительного происхождения, окислителей (хлорамина, хлор

ной окиси, хромовой смеси для обработки посуды), а также ржавчины (окислов и солей железа) и кислот. При наличии на исследуемых объектах ржавчины и хлорсодержащих окислителей наблюдается буроватое окрашивание реактива, в остальных случаях окрашивание розово-сиреневое.

В случае необходимости пригодность рабочего раствора азопирама проверяют следующим образом: 2–3 капли наносят на продукт, содержащий белок. Если не позже, чем через 1 минуту, появляется фиолетовое окрашивание, переходящее затем в сиреневое, реактив пригоден к употреблению.

Контроль на наличие жира после мойки. Наличие жира определяют постановкой пробы с суданом III. Пробу с суданом III используют для определения жировых загрязнений на используемом оборудовании на различных поверхностях.

Для приготовления рабочего раствора в 70 мл, нагретого до 60 °С (на водяной бане), 95%-го этилового спирта растворяют по 0,2 г измельченной краски судана III и метиленового синего. Затем добавляют 10 мл 20–25%-го водного раствора аммиака и 20 мл дистиллированной воды. Данный раствор может храниться в плотном флаконе в холодильнике до 6 мес.

При проверке всевозможных поверхностей на наличие жировых загрязнений наносят необходимое количество реактива, смачивая им поверхность. Через 10 с смывают водой. Наличие желтых пятен и подтеков свидетельствует о жировом загрязнении.

Контроль на остаточную щелочность и кислотность. Наличие или отсутствие остаточной щелочности на поверхностях оборудования проверяют с помощью индикаторной лакмусовой бумаги.

После мойки к влажной поверхности оборудования прикладывают и плотно прижимают полоску индикаторной лакмусовой бумаги.

Показателем присутствия на поверхностях остаточной щелочи является окрашивание лакмусовой бумаги в синий цвет. Если внешний вид бумаги не изменился (цвет желто-оранжевой), то остаточная щелочность отсутствует.

При наличии на различных поверхностях и в смывной воде остатков кислоты лакмусовая бумага окрасится в малиновый цвет.

Остаточную кислотность в смывной воде проверяют с помощью индикатора метилоранжа. При наличии остатков кислоты индикатор окрасит воду в оранжевый цвет, при отсутствии кислоты вода окрасится в желтый цвет.

Определение остаточных количеств перекиси водорода проходит с помощью индикаторных пластинок типа «Peroxid-Test» и других анало-

гов, которые позволяют определять перекись водорода (H_2O_2) в количестве от 0,5 до 25 мг/л. Контроль смываемости перекиси водорода с поверхностей объекта дезинфекции проводят прикладыванием индикаторной пластинки к влажной поверхности, а в смывных водах — погружением;

При использовании индикаторных пластинок необходим контакт с анализируемым объектом в течение 1 с и затем, через 15 с, сравнивают окраску индикатора со шкалой;

При наличии в смывной воде или поверхности оборудования остатков средства на основе перекиси водорода индикаторные пластинки окрашиваются (от бледно-голубого до темно-синего цвета). Отсутствие изменения окраски индикаторных пластинок свидетельствует об снижении концентрации перекиси водорода (ниже 0,5 мг/л).

Определение остаточного количества перекиси водорода проводят с помощью раствора йодистого калия в кислой среде. С этой целью смешивают 90 мл 2%-го раствора серной или соляной кислоты с 10 мл 10%-го раствора йодистого калия. 4–5 мл смывной воды помещают в пробирку, вносят в нее 1–2 капли кислотного раствора йодистого калия. При наличии в воде остаточных количеств препарата на основе перекиси водорода происходит окрашивание ее в красно-бурый цвет.

Контроль на наличие остатков хлорсодержащих препаратов проводят с использованием индикаторных пластинок «Милхлор», «Дезинконтхлорактив» и других аналогов. О наличии остатков хлора на поверхности оборудования судят по изменению цвета индикаторных пластинок.

Контроль на наличие остатков бигуанидиновых препаратов проводят методом, основанным на взаимодействии эозина с полигексаметиленгуанидина гидрохлоридом (основным действующим веществом дезинфицирующих препаратов на основе бигуанидинов) с образованием соединений, окрашивающих раствор в малиновый цвет.

Для проведения контроля в две пробирки наливают по 5 мл дистиллированной воды и 3 капли раствора эозина. Затем с помощью ватно-марлевых тампонов (аналогичных тампонам для проведения бактериологического контроля качества дезинфекции), закрепленных в пинцете или монтированных на проволоку, протирают поверхности после дезинфекции. После ватно-марлевый тампон помещают в одну из пробирок. В другую пробирку помещают чистый тампон.

На свету сравнивают окраску растворов в обеих пробирках. Если окраска в обеих пробирках одинакова, то дезинфицирующий препарат на поверхности отсутствует.

При наличии остаточных количеств дезинфицирующего вещества окраска индикатора в пробирке изменится на малиновую или оранжево-малиновую. В этом случае необходимо ополоснуть поверхности еще раз и повторить пробу.

Контрольные вопросы

1. Как и чем проводят санитарную обработку на предприятиях мясной промышленности?
2. Как проводят мойку и профилактическую дезинфекцию инвентаря и посуды в колбасных, кулинарных консервных цехах и цехах полуфабрикатов?
3. Как проводят мойку и профилактическую дезинфекцию технологического оборудования в колбасных и кулинарных цехах, цехе полуфабрикатов и в консервном цеху?
4. Как проводят мойку и профилактическую дезинфекцию инвентаря, посуды и технологического оборудования в цехах: жировом, технических фабрикатов и выработки сухих животных кормов?
5. Как и чем проводят мойку и профилактическую дезинфекцию инвентаря, посуды и технологического оборудования в цехах первичной переработки скота (убой и разделка), субпродуктовом и кишечном цехах?
6. Как проводят контроль качества мойки и дезинфекции на предприятиях мясной промышленности?
7. Как осуществляют проверку на остаточные количества моющих и дезинфицирующих растворов на оборудовании предприятий, осуществляющих убой животных и переработку мяса?

Тема 15. Обеззараживание и утилизация биологических отходов животноводства

Цель занятия: ознакомиться и отработать технологию обеззараживания и утилизации трупов и других биологических отходов животноводства, изучить способы обеззараживания и утилизации навоза.

Задания:

ознакомиться с различными методами обеззараживания и утилизации биологических отходов животноводства.

Материальное обеспечение: рисунки и схемы ям для сжигания трупов и навоза, ям Беккари, штабелей для биотермического обеззараживания навоза, трупосжигательных печей, фотографии или схемы автоклавов на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах (ВСУЗ), навозохранилищ, схема технологических площадей ВСУЗ.

Порядок работы:

15.1. Способы обеззараживания (утилизации) трупов и других биологических отходов

К биологическим отходам относят:

трупы всех видов животных, независимо от причин гибели;

боевские конфискаты: туши, их части, органы, кровь убойных животных, мясопродукты, признанные органами ветнадзора непригодными для пищевых целей;

непищевые отходы: обрезь от зачистки мяса, жирсырья, субпродуктов, от обрядки шкур, гузенки и круга бараньи, кудрявки свиные, кишки лошадей, лобашки мелкого рогатого скота, эндокринные железы, кровь техническая, шейные сухожильные связки крупного рогатого скота и лошадей, глазные яблоки, эмбрионы;

кость от обвалки туш и голов всех видов скота, кость зыворочная, шквара после вытопки жиров, отходы от разборки вареного мяса и субпродуктов;

малоценные мясопродукты: головы овец, пищеводы, сычуги, легкие бараньи и говяжьи книжки, селезенки, трахеи, уши, путовый сустав (без копыт);

отходы птицеводства: выбракованные тушки, суточные петушки, отходы от инкубации яиц, фуражный меланж, технический брак яиц,

птицы, скорлупа, непищевые отходы от убоя и переработки птиц (крово, головы, ноги, кишки, зоб, трахеи, пищеводы, кутикулы мышечного желудка, яйцеводы, яичники, легкие, почки);

отходы звероводства: тушки убитых и павших зверей, неиспользуемые мясные корма;

отходы животного происхождения, полученные при производстве медицинских препаратов, клеежелатинового производства (кость-паренча), кожевенного производства (неиспользуемые краевые участки шкур, мездра гольевая), отходы от переработки молока, другие непищевые отходы, образующиеся на рынках, в таможенных терминалах, продовольственных магазинах, выбракованные ветеринарным надзором мясо, рыба, полуфабрикаты и другие продукты.

Существуют три основных метода обеззараживания и утилизации трупов животных: переработка на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах по производству мясокостной муки, сжигание и биотермическое обеззараживание в специальных ямах Беккари.

На *ветеринарно-санитарных утилизационных заводах* по производству мясокостной муки обеззараживают трупы животных и другие отходы животного происхождения, образующиеся в хозяйствах, научно-исследовательских институтах ветеринарного (биологического) профиля, на ветеринарных станциях и др. Таким образом, их деятельность направлена на поддержание ветеринарно-санитарного порядка в обслуживаемой зоне.

Трупы животных и конфискаты, доставленные на завод специальными автомашинами с герметически закрывающимися кузовами, взвешивают на автомобильных весах и направляют в производственный корпус. Трупы животных регистрируют, указывая при этом вид животного, место, откуда доставлен труп, результаты последующих исследований (патологоанатомического вскрытия, лабораторных анализов) и диагноз. Владелец выдают заключение о причине смерти животного. Трупы направляют для снятия шкур и вскрытия только после отрицательного результата лабораторного исследования материала на сибирскую язву (бактериологическим методом и реакцией преципитации), а также при отсутствии подозрения на бешенство, эмкар, сап, эпизоотический лимфаденит, злокачественный отек, чуму крупного рогатого скота или другие остро заразные болезни (при которых действующими инструкциями вскрытие запрещено, трупы уничтожают вместе со шкурами). Сырье, предназначенное для утилизации или признанное пригодным для дальнейшей переработки, сортируют, измельчают, загружают в вакуум-горизонтальные котлы и подвергают технологической переработке.

Термическую обработку сырья животного происхождения в вакуум-горизонтальных котлах проводят в три фазы. Первая фаза включает прогревание сырья до 130 °С. Вторая фаза переработки — стерилизация. Началом следует считать достижение давления пара внутри вакуум-горизонтального котла 0,3 МПа при температуре 130 °С. Продолжительность стерилизации 60 мин. Третья фаза — сушка шквары. Продолжительность составляет 2–3 часа при вакууме внутри котла 0,05–0,06 МПа, температуре 70–80 °С. Влажность шквары после просушки должна быть не более 10%.

После просушки шквару обязательно обрабатывают антиокислителем (сантохином или ионолом марки БОГ или нифлексом-Д). Норма введения антиокислителя в сырье составляет до 0,02%. Следующим этапом является отделение жира от шквары с помощью шнекового пресса типа Е8-ФОВ или Б6-ФОВА или центрифуги типа ФПН-101-УЗ либо аналогичного оборудования. В дальнейшем после отделения жира центрифугированием или прессованием проводят дробление шквары с помощью специальных молотковых дробилок типа БДМ или др. После измельчения и дробления шквару пропускают через сито-бурат или сито-трясун с отверстиями 3 мм, очищают от металломагнитных примесей на магнитных сепараторах. Частицы мясокостной муки, не прошедшие через сито, направляют для повторного измельчения.

Ветеринарно-санитарный утилизационный завод (ВСУЗ) по производству мясокостной муки — предприятие закрытого типа, в связи с чем вход посторонних лиц и въезд транспорта, не связанного с обслуживанием завода, категорически запрещены.

Помещения, оборудование и инвентарь сырьевого отделения и территорию неблагополучной зоны дезинфицируют в целях профилактики 1 раз в неделю 4%-ым горячим раствором гидроокиси натрия, оборудование и инвентарь аппаратного отделения завода, а также территорию благополучной зоны — ежемесячно 3%-ым раствором гидроокиси натрия, 2%-ым раствором формальдегида и др. Каждые 3 месяца на заводе проводят генеральную уборку: очищают, моют и дезинфицируют территорию, все производственные помещения и технологическое оборудование.

Технология утилизации биологических отходов на мясоперерабатывающих предприятиях практически не отличается от таковой на ВСУЗ и также проводится в основном с применением вакуум-горизонтальных котлов, центрифуг для сепарации (отделения) жира и дробильных агрегатов типа Я5-ФДБ и др.

Сжигание — наиболее эффективный и экологичный способ обеззараживания и утилизации трупов и других биологических отходов

абортированных или мертворожденных плодов, последов, трупов (призупов). Основной недостаток этого метода — высокая энергоемкость и дороговизна. Сжигание трупов животных обязательно в случае инфекций, вызванных спорообразующей микрофлорой (сибирская язва), при особо опасных болезнях (сап, эмфизематозный карбункул, чума крупного рогатого скота, бродячий бешенство и др.), когда запрещено снимать шкуры, чтобы избежать рассеивания возбудителя. При этом возбудитель болезни полностью уничтожается. Для сжигания трупов в полевых условиях роют ямы длиной 2,5 м, шириной 1,5 м и глубиной 0,7 м, землю кладут в виде гряды параллельно продольным краям ям (рис. 29). Яму наполняют сухими дровами. Поперек нее на земляную насыпь помещают 3–4 рельса или сырые бревна, а поверх них — труп. Дрова обливают соляркой и поджигают. Труп крупного животного полностью сгорит в течение 8–7 ч при расходе 2,5–3 м³ дров.

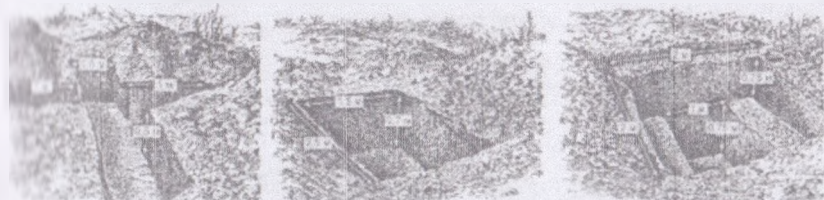


Рис. 29. Простейшие ямы для сжигания трупов

Лучше использовать трупосжигательные печи. Это занимает меньше времени по сравнению со сжиганием на кострах, кроме того, печи обеспечивают лучшие гигиенические условия. Наиболее эффективно использование трупосжигательных печей различных конструкций, функционирующих от разнообразных источников энергии. Они характеризуются высокой производительностью КПД (рис. 30).

Например, утилизационные печи Inciner 8 (Англия) и Ecoflam (Италия) в результате сгорания дизельного топлива производят температуру в камере сгорания более 1000 °С. Рабочая емкость печей этой фирмы составляет в зависимости от модели 0,18–0,75 м³. Расчетная масса загружаемых отходов от 100 до 400 кг, что позволяет использовать их для уничтожения трупов различной величины. Работа установок может осуществляться автоматически.

Биотермическую яму (яму Беккари) (рис. 31) используют в тех случаях, когда вблизи нет ветеринарно-санитарного утилизационного завода.

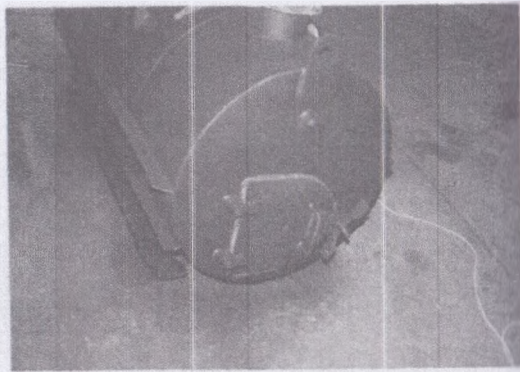
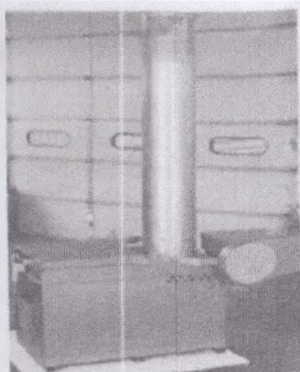


Рис. 30. Печи для кремации трупов животных

Устраивают яму на специально отведенном участке земли площадью 200 м², который огораживают прочным забором высотой не менее 2 м. С внутренней стороны забора роют канаву глубиной и шириной не менее 1 м.

На середине участка выкапывают круглую яму глубиной 9–10 м, диаметром 3 м, которую выкладывают кирпичом. Стенки делают выше уровня земли на 20 см. Вокруг стенок и на дно укладывают глину. Сверху яму закрывают двумя плотными крышками с замком. Яма снабжена вытяжной трубой и навесом. Рядом с навесом строят небольшое помещение для вскрытия трупов.

В биотермических ямах трупы разлагаются под действием термофильных бактерий. Температура при разложении компоста достигает 65–70 °С, что обеспечивает гибель патогенных микроорганизмов. Для повторного использования биотермической ямы (ямы Беккари) ее очищают путем удаления гуммированного

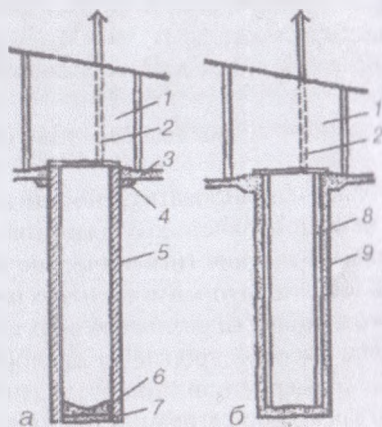


Рис. 31. Схема биотермической ямы
а — с кирпичными стенами: 1 — навес; 2 — вытяжной канал; 3 — слой песка; 4 — глиняный замок; 5 — кирпичная кладка с железобетонными кольцами; 6 — бетон; 7 — утрамбованный щебень; б — с бревенчатыми стенами: 8 — бревенчатый сруб; 9 — слой глины

остатка, который закапывается на территории скотомогильника на глубину не менее 0,75 м. После очистки биотермической ямы (ямы Беккари) проверяют сохранность ее стен и дна, в случае необходимости они подвергаются ремонту. Перед повторным использованием биотермической ямы (ямы Беккари) следует осуществить лабораторный анализ гомогенизированного остатка на отсутствие в нем возбудителя сибирской язвы.

Одним из способов утилизации биологических отходов является их захоронение на скотомогильниках. **Скотомогильник** — отведенный в соответствии с природоохранными, санитарными требованиями земельный участок, имеющий ограждение, специально оборудованный земляными ямами (траншеями) и (или) биотермическими ямами (ямами Беккари) для захоронения трупов животных. Территорию, на которой расположены скотомогильники, огораживают глухим забором высотой не менее 2 м с въездными воротами.

С внутренней стороны забора по всему периметру выкапывают траншею глубиной 0,8–1,4 м и шириной не менее 1,5 м с устройством вала из вынутого грунта. На воротах или ограждении скотомогильника устанавливается табличка с надписью «Скотомогильник» с указанием лица, ответственного за эксплуатацию скотомогильника, и номера контактного телефона.

Ворота скотомогильника закрывают на замки, ключи от которых хранят лица, ответственные за эксплуатацию скотомогильника. Последние назначаются приказом руководителя организации, являющейся собственником (владельцем) скотомогильника. К скотомогильнику должны быть обустроены подъездные пути. Перед въездом на территорию оборудуют стоянку для транспорта, который использовался для доставки трупов животных. Для доставки трупов животных, продуктов животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил, используют транспортные средства с непроницаемыми для жидкости бортами и дном или непроницаемые бочки с плотными крышками. Дезинфекция транспортных средств проводится в соответствии с требованиями Ветеринарно-санитарных правил по проведению ветеринарной дезинфекции, утвержденных постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 4 октября 2007 г. № 68.

Собственник (владелец) скотомогильника должен оформить ветеринарно-санитарную карточку скотомогильника или сибирезвонного очага по форме согласно приложению 11. Ветеринарно-санитарная карточка хранится в организации, являющейся собственником (вла-

дельцем) скотомогильника, у лица, ответственного за его эксплуатацию. К ней прикладывается выкопировка из карты землепользования в масштабе не менее 1:5000 (в 1 см 50 м) с привязкой к постоянному ориентиру (дорога с твердым покрытием, линия электропередачи, жилой массив и другое).

Перед захоронением трупы животных осматриваются специалистом ветеринарной службы. При этом сверяется соответствие каждого (по биркам) с сопроводительными документами (акт на выбытие животных).

После каждого сброса трупа животного, продуктов животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил, крышку биотермической ямы (ямы Беккари) плотно закрывают.

После полного заполнения земляной ямы (траншеи) ее засыпают землей и формируют насыпь высотой 0,5 м. Заполнение земляной ямы (траншеи) трупами животных, конфискатами, некачественными и (или) опасными продуктами животного происхождения должно осуществляться в пределах одного рабочего дня.

Использование территории, на которой расположена земляная яма (траншея), и ее санитарно-защитной зоны допускается, если с момента последнего захоронения трупов животных прошло более 25 лет.

Осевшие насыпи захоронений в земляных ямах (траншеях) подлежат восстановлению. Высота насыпи должна быть не менее 0,5 м над поверхностью земли.

Повторное использование биотермической ямы (ямы Беккари) допускается через 2 года после последней утилизации.

На территории скотомогильника запрещается пасти скот, косить траву, осуществлять сбор грибов и ягод. В случае подтопления скотомогильника при строительстве гидросооружений или паводковыми водами вокруг его территории делают траншею глубиной не менее 2 м. Вынутую землю размещают на территории скотомогильника и вместе с насыпями разравнивают и прикатывают. Траншею и территорию скотомогильника бетонируют. Толщина слоя бетона над поверхностью земли должна быть не менее 0,4 м.

Юридическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель, являющееся землепользователем территории, на которой расположен скотомогильник, является ответственным за его ветеринарно-санитарное состояние.

Трупы животных, павших от заразных болезней, вызванных спорообразующей микрофлорой, уничтожают методом сжигания. Продукты животного происхождения, не соответствующие требованиям вете-

ветеринарно-санитарных правил, в случае подозрения на возможность заноса и распространения через них заразных болезней животных подлежат уничтожению методом сжигания.

Уничтожение трупов животных, продуктов животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил, методом сжигания осуществляется в специальных установках (инсинераторах, крематорах и других предусмотренных для этих целей установках), иными доступными техническими методами при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

При ликвидации очагов заразных болезней животных сжигание трупов павших и вынужденно убитых животных, а также продуктов животного происхождения, полученных от них, осуществляется на территории эпизоотического очага. Непосредственное место сжигания определяется решением комиссии по чрезвычайным ситуациям соответствующего уровня.

Продукты животного происхождения, не соответствующие требованиям ветеринарно-санитарных правил, в случае подозрения на возможность заноса и распространения через них заразных болезней животных сжигаются в местах, определенных решением комиссии по чрезвычайным ситуациям соответствующего уровня.

Сибиреязвенные очаги обносят глухим забором высотой не менее 1 м. Изгородь можно заменить земляным валом с траншеей глубиной 1,4 м и шириной не менее 1 м. С наружной стороны забора также вырывают траншею, через которую оборудуют мост. В случае угрозы размывания, а также в целях предотвращения пользования территорией сибиреязвенного очага его площадь заливается бетоном или устанавливается бетонная плита. При этом дополнительно выкапывают две траншеи. Расстояние между ними должно быть не менее 2 м. Поверхность сибиреязвенного очага и первую от центра траншею заливают бетоном. Ограждение сооружают за пределами второй траншеи. Транспорт и инструменты, использованные при обустройстве сибиреязвенного захоронения, а также почва вокруг него подвергаются дезинфекции.

Очаг должен иметь обозначение «Сибирская язва. Копать запрещено» с указанием лица, ответственного за эксплуатацию, и номера контактного телефона. В организации, являющейся собственником (владельцем) сибиреязвенного очага, оформляется ветеринарно-санитарная карточка, которая хранится у лица, ответственного за эксплуатацию.

Строительство новых сибиреязвенных очагов по захоронению сибиреязвенных трупов животных запрещается. Трупы животных, а также

продукты животного происхождения, полученные от убоя больных синбирской язвой животных, подлежат уничтожению методом сжигания.

15.2. Способы обеззараживания навоза (помета)

В животноводческих комплексах, на фермах и птицефабриках предусмотрены способы и технические средства для обеззараживания навоза и помета. Используют один из следующих способов: биологический (биотермическая обработка, компостирование или длительное выдерживание); химический (аммиаком или формальдегидом); физический (термическая обработка на пароструйной установке или сжигание).

В зависимости от технологии содержания животных получают навоз, содержащий подстилочные материалы — солома, опилки, торф; имеющийся как подстилочный навоз (влажность 68–85%), полужидкий (86–92%), жидкий (более 97%).

Удаление, обработку, хранение, транспортирование и использование навоза, помета и стоков осуществляют с учетом требований охраны окружающей среды от загрязнений и исключения распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе социально опасных (зоонозов).

Выбор систем сооружений удаления и подготовки навоза, помета и стоков производится с учетом технологии содержания животных и птицы, их возраста, климатических, почвенных, гидрогеологических характеристик, рельефа местности, применительно к условиям их утилизации.

Выбор земельных участков для использования всех разновидностей навоза и помета и его фракций осуществляют одновременно с выбором площадки под строительство животноводческого и птицеводческого предприятий.

Площадь сельскохозяйственных угодий должна быть достаточной для использования всего объема жидкого навоза, помета и стоков в качестве удобрений и на орошаемых участках.

Навоз, помет и сточные воды транспортируют, обрабатывают и используют отдельно от бытовых стоков населенных пунктов.

Использование производственных стоков в системах оборотного технического водоснабжения на животноводческих и птицеводческих предприятиях допускается после подготовки, обеспечивающей отсутствие возбудителей инфекционных и паразитарных болезней и дезодорацию при соответствующем технико-экономическом обосновании и согласовании с органами государственного ветеринарного, санитарного надзора и экологического контроля.

Сооружения и строительные элементы системы удаления, обеззараживания, хранения и подготовки к использованию навоза и помета (далее — сооружения) выполняют с гидроизоляцией, исключающей фильтрацию жидкого навоза и стоков в водоносные горизонты и инфильтрацию грунтовых вод в технологическую линию.

Сооружения размещают по отношению к животноводческому объекту и жилой застройке с подветренной стороны господствующих направлений ветра в теплый период года и ниже водозаборных сооружений и производственной территории. Их располагают за пределами ограждений ферм и птицефабрик на расстоянии не менее 60 м от животноводческих и 200 м от птицеводческих зданий. Расстояния от площадки для карантинирования подстилочного навоза, компоста и твердой фракции до животноводческого здания должны быть не менее 15 м и до молочного блока — не менее 60 м.

Территорию сооружений ограждают изгородью высотой 1,5 м, защищают многолетними лесонасаждениями (ширина лесозащитной полосы не менее 10 м), благоустраивают, озеленяют, освещают, устраивают в ней проезды и подъездную дорогу с твердым покрытием шириной 3,5 м.

Строительство сооружений должно завершаться до ввода животноводческих и птицеводческих предприятий в эксплуатацию.

Навоз из помещений удаляют механическими (скребковые транспортеры, скреперные и гидрофицированные установки, а также бульдозеры разных типов) или гидравлическими (самотечные системы непрерывного и периодического действия, гидросмыв) способами.

При гидравлических способах удаления навоза необходима техническая вода. Для системы периодического действия на предприятиях откорма молодняка крупного рогатого скота старше одномесячного возраста допускают использование неинфицированной жидкой фракции, прошедшей карантинирование (рециркуляцию).

Жидкую фракцию при рециркуляции следует подавать в продольные каналы под слой навоза («заопленная струя») с целью исключения разбрызгивания ее и попадания брызг на лицевую сторону пола.

При эпизоотии применение необеззараженной жидкой фракции не допускается. Навоз из каналов смывают технической водой. При гидравлической системе удаления навоза количество воздуха, удаляемого из каналов, должно составлять для предприятий крупного рогатого скота не менее 30%, для свиноводческих — не менее 50% минимального воздухообмена. Для выяснения эпизоотической ситуации на животноводческих и птицеводческих предприятиях предусматривают карантинирование всех видов навоза и помета не менее шести суток. Продол-

жительность периода эпизоотии принимают до 45 суток с начала ее возникновения.

Для карантинирования подстилочного навоза, твердой фракции и помета сооружают хранилища секционного типа с твердым покрытием, для карантинирования других видов навоза и его жидкой фракции — емкости секционного типа.

Если в течение шести суток не зарегистрированы инфекционные болезни у животных, навоз, помет и стоки транспортируют для дальнейшей обработки и использования.

При биологической обработке жидкой фракции свиного навоза в аэротенках и последующей передаче ее на городские очистные сооружения, а также при биологической очистке стоков птицефабрик карантинирование осуществляют с учетом времени пребывания жидкой фракции и стоков на очистных сооружениях предприятия.

Хранилища оборудуют устройствами для перемешивания жидкого навоза. Скосы и днища навозохранилищ должны иметь твердое покрытие. Закрытые хранилища необходимо оснастить люками, а также приточно-вытяжной вентиляцией.

Жидкий навоз и продукты его переработки транспортируют при помощи передвижных или стационарных устройств.

На всех животноводческих (птицеводческих) фермах и комплексах должны быть предусмотрены способы и технические средства для обеззараживания навоза, помета. Предусмотренные проектом состав и конструктивные особенности сооружений линии удаления, подготовки навоза, помета, стоков должны обеспечивать постоянную возможность обеззараживания отходов в технологическом процессе с учетом эпизоотической ситуации в отношении инфекционных, инвазионных болезней и ветеринарно-санитарных требований. Применение способов и режимов обеззараживания навоза, помета осуществляют с учетом эпизоотических ситуаций:

при ситуации, обусловленной наличием в навозе, помете яиц, личинок, цист, ооцист паразитов, в том числе относящихся к возбудителям паразитарных зоонозов, а также энтеропатогенных микроорганизмов при их постоянной контаминации навоза и помета, получаемых от животных (птицы) при субклиническом течении болезней;

при ситуации, обусловленной возникновением инфекции и инвазии у животных в острой форме, что приводит к интенсивной контаминации навоза и помета возбудителями инфекционных и паразитарных болезней, в том числе зоонозов.

В зависимости от эпизоотической ситуации навоз и помет обеззараживают одним из следующих способов: *биологическим* (длительное вы-

раживание), химическим (аммиаком или формальдегидом) и физическим (термическая обработка или сжигание). Выбор способа осуществляют по указанию ветеринарной службы с учетом опасности возникшей эпизоотической ситуации, вида возбудителя заболевания, наличия химических и технических средств.

Биологические методы обеззараживания предусматривают длительное выдерживание, биотермическую обработку, анаэробное сбраживание и аэробное окисление.

Биотермическое обеззараживание навоза используют для подстилочного навоза и твердой фракции жидкого навоза влажностью до 70%. Отводят специальную бетонированную или с твердым покрытием площадку на расстоянии 200 м от фермы, вдали от водоемов. Выкапывают яму глубиной 25 см, заполняют ее глиной, утрамбовывают, затем кладут солому, торф, опилки слоем 30–40 см. На бетонированной площадке бурты укладывают на влагопоглощающие материалы (торф, измельченная солома, опилки, обеззараженный навоз и др.) слоем 35–40 см и ими же укрывают боковые поверхности слоем 15–20 см. Размеры буртов: высота до 2,5 м, ширина по основанию до 3,5 м и длина произвольная (рис. 32).

Бурты обкладывают торфом, соломой, опилками или обеззараженным навозом слоем 20 см. Помет укладывают в бурты с добавлением 10% торфа, соломы или опилок.

Выделяющуюся из бурта жидкость вместе с атмосферными осадками собирают и направляют в жиесборник для дезинфекции химическим способом.

Началом срока обеззараживания подстилочного навоза и твердой фракции жидкого навоза считают день повышения температуры в средней трети бурта на глубине 1,5–2,5 м до 50–60 °С. Время выдерживания буртов в теплое время года 2 месяца, в холодное — 3 месяца.

При отсутствии активных термобиологических процессов и невозможности подъема температуры выше 40 °С подстилочный помет, твердую фракцию навоза и компост для обеззараживания выдерживают при комбинировании вегетативными возбудителями инфекций в течение 12 месяцев, а при туберкулезе — до 2 лет.

Естественное биологическое обеззараживание подстилочного и бесподстилочного навоза и помета, инфицированных неспорообразующими возбудителями болезней (кроме туберкулеза), осуществляется путем выдерживания в секционных навозохранилищах или прудах-накопителях в течение 12 месяцев.

Навоз влажностью более 70% обеззараживают путем компостирования и выдерживания в бурте в течение 6 мес., из которых 2–3 мес. должны приходиться на теплое время года.



Рис. 32. Биотермическое обеззараживание навоза

При обеззараживании твердой фракции жидкого навоза биотермическим способом лимитирующие параметры для обеспечения активных процессов следующие: влажность массы до 80%, высота бурта до 3 м, ширина по основанию до 5 м.

Секции хранилищ, заполненные полужидким навозом и пометом с возбудителями болезней, укрывают торфом, опилками или обеззараженной массой навоза и помета толщиной 10–20 см.

Навоз, обсемененный микобактериями туберкулеза, обеззараживают выдерживанием в течение 2 лет.

Бесподстилючий полужидкий навоз и помет с влажностью 85–92% можно обеззараживать путем приготовления компостов с органическими сорбентами (измельченная солома, торф, опилки, кора, лигнин) и укладкой их в бурты.

Для обеспечения необходимой влажности компостируемой массы компоненты должны смешиваться в нужном соотношении с учетом содержания в них влаги.

Для приготовления компостов на основе навоза сельскохозяйственных животных влажность компонентов должна быть не более: навоза — 92%, торфа — 60%, сапронеля — 50%, отходов деревообработки — 40–50%, соломы — 24%.

Для приготовления компостов на основе помета кур влажность компонентов следующая: помет — 64–82%, торф — 50–60%, солома — 14–16%, опилки — 16–25%, древесная кора — 50–60%, лигнин — 60%, гумусные грунты — 20–30%, компост — 65–70%.

Для активного и эффективного протекания биотермических процессов в компостах должно в одинаковой мере соблюдаться каждое из следующих условий: оптимальная влажность компостной массы — 65–70%; соотношение компонентов не менее 1:1; высокая однородность смеси; оптимальная реакция среды (рН 6,5–7,7); достаточная аэрация массы в процессе компостирования, то есть рыхлая укладка буртов; положительный тепловой баланс, оптимальное соотношение углерода к азоту 20–30:1.

При подъеме температуры массы до 50–60 °С во всех слоях бурта в течение первых 10 суток после складирования компосты выдерживают 2 месяца в летний и 3 месяца в зимний периоды года и затем используют по принятой технологии. Для предотвращения рассейвания возбудителей инфекционных болезней переукладка буртов не производится.

При возникновении на предприятиях эпизоотий, вызванных споробактериальными возбудителями особо опасных инфекций, запрещается обработка навоза и помета. Подстилочный навоз и осадки отстойников склизируют, полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки подвергают термическому обеззараживанию.

Навоз и помет влажностью до 75% допускается обеззараживать в аэробных биоферментаторах при температуре ферментации 60–70 °С и экспозиции 7–10 суток.

Внесение в компост инокулята из термофильных микроорганизмов в количестве 1,0 млн/г обрабатываемой массы сокращает сроки обеззараживания до 4–7 суток.

Обеззараживание жидкого навоза и бесподстилочного помета от неспорообразующих возбудителей инфекционных болезней допускается осуществлять в метантенках (биореакторах).

Количество метантенков для обеззараживания жидкого навоза и помета при возникновении инфекционных болезней животных и птицы должно быть не менее двух, чтобы обеспечить поочередную эксплуатацию биореакторов в периодическом (циклическом) режиме. Обеззараживание навоза и помета в мезофильном режиме эксплуатации метантенков обеспечивается при температуре 36–38 °С и экспозиции 10–15 суток, в термотолерантном режиме работы при 40–42 °С и экспозиции 7–9 суток, в термофильном режиме при 53–56 °С и экспозиции 3 суток при добавлении свежих порций навоза и помета.

Внесение в метантенк микробной «закваски» из термофильных культур при оптимальном режиме термофильного сбраживания позволяет сократить сроки обеззараживания от неспорогенной микрофлоры до 1 суток. При этом необходимо соблюдать следующие технологические

условия: температура процесса — 52–54 °С; влажность обрабатываемой массы — 92–96%; концентрация гидроксильных ионов, pH 7,0–8,0; количество термофилов — 0,6–1,0 млн/мл; доза суточной загрузки — 10–20%; продолжительность каждого перемешивания — 15–20 мин; давление в ферментере — 0,2–0,4 кПа.

Химическими способами обеззараживают жидкий навоз. Предварительно его разделяют на твердую и жидкую фракции. Наиболее простой способ — применение системы отстойников.

Твердую фракцию навоза складывают в штабеля, где создаются условия для биотермии. После биотермического обеззараживания твердую фракцию вывозят на поля или используют для приготовления компостов.

Жидкую фракцию сливают в аэротенки для биологической очистки за счет разложения веществ под влиянием аэробной микрофлоры. Жидкий навоз, загрязненный неспорообразующими патогенными микроорганизмами (кроме микобактерий туберкулеза), дезинфицируют также формальдегидом: на 1 м³ жидкого навоза берут 7,5 л формалина с содержанием 38% формальдегида и вводят его таким образом, чтобы при перемешивании жидкости в течение 6 ч обеспечить равномерное распределение препарата. Экспозиция обеззараживания навоза 72 ч.

Навозную жижу в жижеборнике смешивают с сухой хлорной известью из расчета 1 кг хлорной извести на каждые 20 л навозной жижи при споровых инфекциях и 0,5 кг — при неспоровых и вирусных инфекциях.

Жидкий (до разделения на фракции), полужидкий навоз, помет, навозные стоки или осадок, загрязненные спорообразующими возбудителями и возбудителями паразитарных болезней, обеззараживают жидким аммиаком. Это — остроотоксичное сильнодействующее ядовитое вещество третьей группы, подгруппы А, четвертого класса опасности. Температура кипения аммиака 33,4 °С. Он хорошо растворяется в воде, выделяя тепло. Смесь с воздухом при концентрации аммиака (приведенной к нормальным условиям) по объему 15–28% взрывоопасна. Жидкий аммиак доставляют в автоцистернах ЗБА-3 и МЖА-6. После перемешивания навоза аммиак в хранилище подают непосредственно из цистерны по шлангу, оканчивающемуся специальной иглой, опущенной на дно емкости. Иглу перемешают в навозохранилище через каждые 1–2 м для того, чтобы всю массу обработать аммиаком. Затем емкость укрывают полиэтиленовой пленкой или на поверхность навоза наносят масляный альдегид слоем 1–2 мм. Обеззараживание достигается при расходе 30 кг аммиака на 1 м³ массы навоза и экспозиции от трех до пяти суток. После этого навоз рекомендуется вносить внутрипочвенным методом или под плуг.

Обеззараживание жидкого навоза, илового осадка от возбудителей инфекционных и инвазионных болезней безводным аммиаком можно проводить в любое время года, так как процесс сопровождается экзотермической реакцией, усиливающей эффект.

Работу по обеззараживанию навоза проводят подготовленные специалисты в противогазах, комбинезонах, резиновых перчатках и пропитанном фартуке, соблюдая меры личной безопасности в соответствии с действующими ТНПА.

Жидкий навоз, загрязненный спорообразующими патогенными микроорганизмами (кроме микобактерий туберкулеза), можно обеззараживать также формальдегидом. На каждый 1 м^3 жидкого навоза берут 7,5 л формалина с содержанием 37% формальдегида и вводят его таким образом, чтобы при перемешивании в течение 6 ч препарат равномерно распределился в жидкой массе. Экспозиция 72 ч.

На свиноводческих комплексах мощностью 54 и более тыс. голов, имеющих в составе очистных сооружений двухступенчатую биохимическую обработку и биологические пруды, обеспечивающие глубокую очистку стоков от органических веществ (БПК 5 — 12–16 мг $\text{O}_2/\text{л}$, ХПК — 40–100 мг/л, взвешенные вещества — 20–25 мг/л, растворенный кислород — 6–10 мг/л), по согласованию с местными органами надзора и Госсанэпиднадзора допускается в периоды вспышки инфекционных болезней обеззараживание очищенного стока хлорированием при остаточном хлоре не менее 1,5 мг/л после 30 мин контакта или озонированием при остаточном озоне 0,3–0,5 мг/л после 60 мин контакта с тщательным перемешиванием обрабатываемых стоков. Дозы вводимых газов хлора или озона подбираются в каждом конкретном случае.

Физическими способами обрабатывают жидкий навоз и помет. Стоки свиноводческих предприятий обеззараживают с помощью пароструйных установок. Жидкий навоз обрабатывают паром при температуре 110°C , давлении 0,2–0,3 МПа в течение 10–15 мин. Навоз влажностью 98% поступает в приемный резервуар, после него — в обеззараживающую установку, где навоз сначала нагревают до 60°C в теплообменниках за счет регенерации теплоты, а затем до 130°C в пароструйных аппаратах, откуда он поступает в трубчатый выдерживатель и, наконец, в теплообменник, в котором охлаждается до 40°C .

Помет подвергают термической сушке в пометосушительных установках барабанного типа прямоточным и противоточным движением сырья.

Обеззараживание помета в прямоточных установках достигается при температуре входящих газов 800–1000 $^\circ\text{C}$, выходящих — 120–140 $^\circ\text{C}$ и эк-

спозиции не менее 30 мин. Обработка помета на крупных птицефабриках путем высушивания в пометосушильных установках барабанного типа с прямоточным и противоточным движением сырья и теплоносителя обеспечивает обеззараживание его от патогенных бактерий, вирусов и возбудителей гельминтозов. В противоточных установках (УСПП-1) обеззараживание обрабатываемой массы обеспечивается при температуре входящих газов 600–700 °С, в барабане 220–240 °С и выходящих 100–110 °С при экспозиции 50–60 мин. Влажность высушенного помета не должна превышать 10–12%, а общее микробное обсеменение — 20 тыс. микробных клеток в 1 г.

Кроме того, подсушка помета существенно снижает его влажность до 40%, при этом его выход с каждого птичника сокращается на 40–60%. Также увеличивается содержание органического вещества, золы, азота, калия и других микроэлементов. Таким образом, термическая сушка увеличивает ценность помета как удобрения.

В настоящее время в России разработана технология двухступенчатой сушки помета с использованием оборудования НТП «Спецпромтех». Первая ступень такой установки представляет собой вертикальную цепную сушилку, с помощью которой помет поступает в шахту, футерованную специальным огнеупорным кирпичом. Барабаны выполнены из высокопрочной коррозионностойкой стали. Скорость вращения барабанов 0,5–1 об/мин. Процесс сушки помета в первой ступени идет при постоянной скорости путем перемешивания массы с одного барабана на другой. Барабаны вращаются в противоположных направлениях. Количество барабанов зависит от влажности помета и колеблется от 2 до 4 штук. При влажности массы помета 70–80% достаточно двух барабанов. Пометную массу нагревает пронизывающий ее газовый поток и металлические цепи, которые принимают тепло от газового потока путем конвекции. После первой ступени влажность помета снижается до 40–50%. Вторая ступень сушки помета происходит в ватковой сушилке. Частота вращения валков 3–5 об/мин. Теплообмен осуществляется путем конвекции при перемешивании массы. Преимущество двухступенчатой сушки помета — предотвращение поджога (подпала) помета, снижающего его качество как удобрения. Кроме того, медленное вращение барабанов и валков способствует уменьшению образования пыли и создает лучшие условия для стерилизации помета. Тепло вырабатывается в теплогенераторе, работающем на природном газе. В переходной камере установки происходит охлаждение массы до 760–800 °С перед подачей в цепную сушилку. Помет поступает в расходный бункер сушилки транспортером из приемного бункера, а после сушки — в бун-

вер готовой продукции. Влажность высушенного помета не должна превышать 10–12%.

Подстилку, выделения и навоз от животных, больных либо подозрительных по заболеванию сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, сепсисом, инфекционной анемией, бешенством, инфекционной энтеротоксемией, энцефалитом, эпизоотическим лимфангоитом, браззотом, чумой крупного рогатого скота, африканской чумой лошадей, паратуберкулезным энтеритом, а также навоз, находящийся вместе с навозом, подстилкой и выделениями от указанных животных, сжигают. Подстилочный навоз, мусор, не представляющие удобригельную ценность для сельскохозяйственных угодий хозяйств, неблагополучных по туберкулезу, бруцеллезу и другим инфекционным болезням, также сжигают.

Указанные методы и средства дезинфекции навоза, помета, стоков в приведенных параметрах с некоторой корректировкой режимов обеспечивают их дезинвазию.

Контроль эффективности обеззараживания навоза, помета и навозных стоков осуществляют микробиологическими методами по выживаемости индикаторных санитарно-показательных микроорганизмов: бактерий группы кишечных палочек, стафилококков и спор рода *Bacillus* в соответствии с Методическими указаниями по контролю качества дезинфекции и санитарной обработки объектов, подлежащих ветеринарно-санитарному надзору, утвержденными Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь 18 июня 2007 г. № 10-1-5/567.

При анаэробной ферментации жидкого навоза и помета контроль обеззараживания проводят по выживаемости кишечной палочки и энтерококков. При контаминации навоза, помета и стоков возбудителями туберкулеза качество обеззараживания контролируют по выживаемости стафилококков и энтерококков. При обсеменении органических отходов спорообразующими возбудителями сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, браззота, злокачественного отека, а также возбудителями экзотических инфекций — по наличию или отсутствию аэробных спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*.

Обеззараживание органических отходов считают эффективным при отсутствии в 10 г (1 см³) пробы кишечных палочек, стафилококков, энтерококков или аэробных спорообразующих микроорганизмов в зависимости от вида возбудителей инфекционных болезней при трехкратном исследовании. Согласно Ветеринарно-санитарным правилам

по проведению ветеринарной дезинфекции Республики Беларусь общее микробное обсеменение помета не должно превышать 20 тыс. микробных клеток в 1 г. Бактериологический и гельминтологический контроль помета и компостов на его основе осуществляют специалисты ветеринарных лабораторий. Контроль за эксплуатацией технологических линий подготовки органических удобрений должны осуществлять специалисты ветеринарной службы предприятий.

Навоз от животных, больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, чумой крупного рогатого скота, сапом, бешенством, сжигают. Некоторые железнодорожные дезопромылочные станции оборудованы специальными печами для сжигания навоза.

Контрольные вопросы

1. Укажите способы утилизации трупов и других биологических отходов.
2. Как утилизируют трупы животных, павших от особо опасных инфекций (сибирская язва, эмкар, бешенство, классическая и африканская чума свиней, грипп свиней и птиц и др.)?
3. Какой из методов обеззараживания навоза наиболее экономичен?
4. Укажите, каким методом следует обеззараживать навоз на свиноводческом комплексе, если его удаляют гидросмывом.
5. Как производят обеззараживание помета на птицеводческих предприятиях?

Тема 16. Устройство и функционирование ветеринарно-санитарных объектов животноводческих комплексов и мясоперерабатывающих предприятий

Цель занятия: ознакомить студентов с устройством, назначением и функционированием различных ветеринарно-санитарных объектов крупных животноводческих ферм (комплексов) и мясоперерабатывающих предприятий.

Задание:

провести ознакомление с устройством и работой ветеринарно-санитарных объектов, дать гигиеническую оценку типовых проектов ветеринарно-санитарных объектов животноводческих комплексов и мясоперерабатывающих предприятий. Обратить внимание на соответствие проектов ветеринарно-санитарным требованиям, предъявляемым к содержанию, поению и уходу за животными, системам обеспечения микроклимата, способу удаления, хранения и переработки навоза, наличие ветеринарно-санитарных, бытовых и других вспомогательных помещений, выполнение мероприятий по охране окружающей среды от загрязнения биологическими отходами (сточными водами, выбросами вытяжной вентиляции, навозом), соблюдение элементов санитарной защиты.

Материальное обеспечение: типовые проекты ветеринарно-санитарных объектов, ветеринарно-санитарные объекты на животноводческих и мясоперерабатывающих предприятиях.

Порядок работы:

К ветеринарно-санитарным объектам относятся: ветеринарный пункт, ветеринарно-санитарный пункт, изолятор для животных, стационар, ветлаборатория, дезблок, ветеринарно-санитарный пропускник, помещения санитарной обработки животных, карантинные помещения, навозохранилище, очистные сооружения, биотермическая яма, угользавод.

Ветеринарно-санитарная экспертиза (изучения) типового проекта (формулярного листа, пояснительной записки, чертежей объектов) проводится по следующей схеме:

обратить внимание на номер и название проекта, год его издания, организацию, разработавшую и утвердившую проект, для какой цели и на какое количество голов он рассчитан;

определить размеры здания: общую длину и ширину, объем, размеры основных технологических элементов помещения (проходов, лотков, кормушек, поилок и т.д.), количество и предназначение вспомогательных помещений, изучить экспликацию помещения;

изучить устройство ограждающих конструкций здания: фундамента (вид, глубина залегания, материал); стен (толщина, материал), пол (конструкция, материал), перекрытие (вид: совмещенное или несовмещенное, из каких материалов изготовлен);

изучить устройство системы канализации и навозоудаления обсерваторского помещения;

определить освещение в помещении (естественное и искусственное, рабочее и дежурное);

определить устройство вентиляции в помещении (как осуществляются приток и вытяжка);

изучить устройство ворот, дверей, тамбуров.

Ветеринарный пункт состоит из аптеки, комнаты с холодильной установкой и подвалом для хранения биопрепаратов, диагностического кабинета, склада для дезсредств, манежа, стационара (на 3% от поголовья коров и свиноматок), кабинета ветврача и комнаты для ветеринарного персонала.

Убойно-санитарный пункт представляет собой отдельное помещение для вынужденного убоя животных и птицы с холодильниками для временного хранения туш, а также отдельной вскрывочной с автоклавом для обеззараживания недоброкачественных туш. Кроме того, при убойно-санитарном пункте оборудуют печь для сжигания трупов, подлежащих уничтожению.

Изолятор представляет собой отдельное помещение, которое используют для временной изоляции и лечения больных или подозреваемых в заражении заразными болезнями животных. Строят его из расчета 1—2% вместительности от наличного поголовья.

Стационар для животных, больных заболеваниями незаразной этиологии.

Ветлаборатория предназначена для проведения диагностических и других исследований, осуществления лабораторно-практических и санитарных мероприятий.

Дезблок служит для дезинфекции транспорта, инвентаря, тары. На птицеводческих фермах и фабриках он строится отдельно, на животноводческих фермах (комплексах) — в блоке с ветеринарно-санитарным пропускником.

Ветеринарно-санитарный пропускник (рис. 33–34) строят на животноводческих предприятиях промышленного типа (комплексы, птицефабрики, крупные фермы). Его место расположения при въезде на предприятие, чаще на стыке с линией разграничения производственной и хозяйственной зон. В его состав входят: турникет с дезподушкой или дезковриком для прохождения персонала, душевая, помещение для мытья и дезинфекции машин (дезблок), дезкамера для дезинфекции тары и спецодежды. На территории вблизи входа в ветсанпропускник оборудуют площадку для стоянки автомашин и прочих средств транспорта. К ветсанпропускнику примыкает дезбарьер для обеззараживания колес въезжающего автотранспорта.

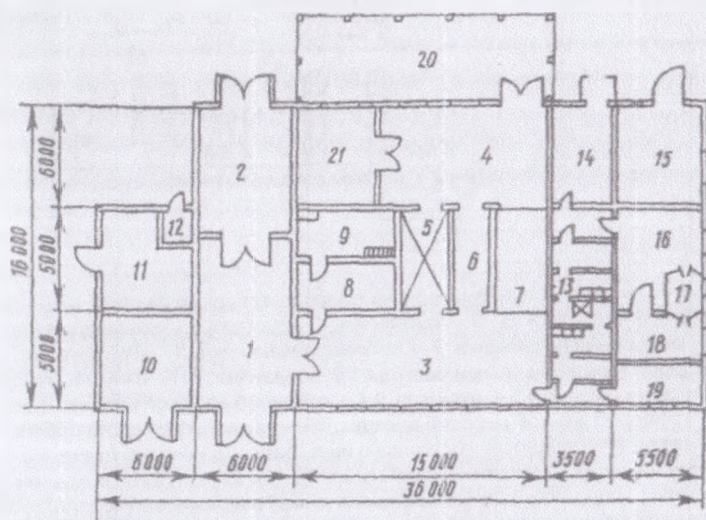


Рис. 33. Схема ветеринарно-санитарного пропускника на птицефабрике:

- 1 — помещение для дезинфекции автомашин (54,2 м²); 2 — газокамера (40,1 м²);
- 3 — помещение для грязной тары (80,3 м²); 4 — помещение для чистой тары (56,4 м²); 5 — большая дезкамера (20 м²); 6 — малая дезкамера (10 м²);
- 7 — помещение для влажной дезинфекции (18,5 м²); 8 — помещение для приготовления дезраствора (12,5 м²); 9 — дезсклад (12,5 м²);
- 10 — гараж для передвижных дезустановок (30,2 м²); 11 — мастерская (10 м²); 12 — помещение для хранения баллонов (4 м²); 13 — бытовые помещения (10,7 м²);
- 14 — комната для приема пищи (17,3 м²); 15 — мастерская для ремонта тары (28,6 м²); 16 — помещение для утюжки белья (24,5 м²); 17 — помещение для сушки белья (5,06 м²);
- 18 — прачечная (17,38 м²); 19 — помещение для приема грязного белья (10,3 м²); 20 — навес для чистой тары (90 м²);
- 21 — помещение для сушки тары (22 м²)

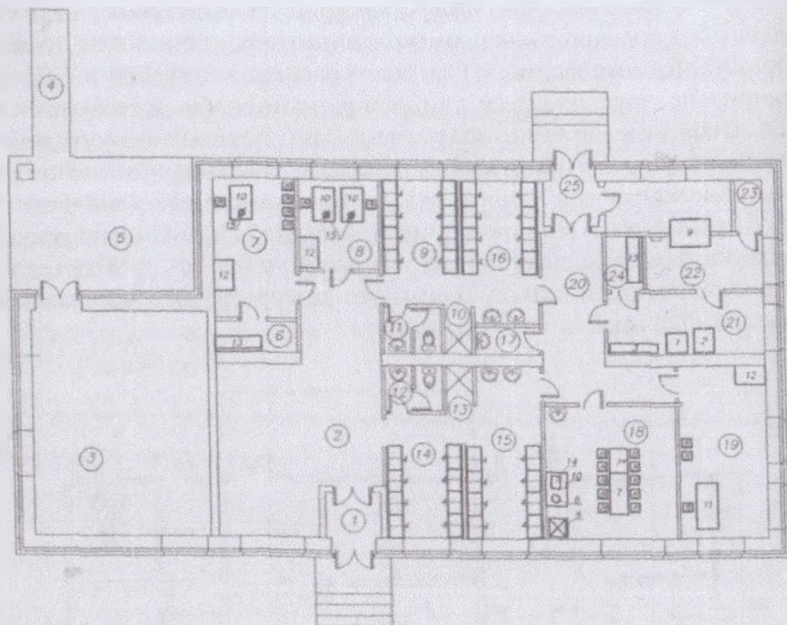


Рис. 34. Санпропускник на молочно-товарной ферме:

- 1 — тамбур, 2 — вестибюль, 3 — котельная, 4 — пандус, 5 — навес для тележек, 6 — подсобная начальника, 7 — кабинет начальника, 8 — бухгалтерия, 9 — гардероб мужской верхней одежды, 10 — душевая, 11 — санузел мужской, 12 — санузел женский, 13 — душевая, 14 — гардероб женской верхней одежды, 15 — гардероб женской рабочей одежды, 16 — гардероб мужской рабочей одежды, 17 — кладовая уборочного инвентаря, 18 — комната отдыха и према пицци, 19 — диспетчерский пункт, 20 — коридор, 21 — помещение для стирки спецодежды, 22 — помещение для обезвреживания спецодежды, 23 — помещение для дезсредств, 24 — помещение чистого белья, 25 — тамбур

В случае возникновения инфекционных заболеваний транспорт дополнительно обрабатывают дезраствором около дезбарьера, который представляет собой углубленную ванну, заполненную дезраствором. Длина ванны «по зеркалу» не менее 9 м, ширина 3—4 м в зависимости от габаритных размеров автомашин, используемых в данном хозяйстве.

Глубина слоя дезраствора не менее 25 см. По днищу ванны продольно уложены трубы отопления, чтобы поддерживать в холодное время года температуру дезраствора в необходимых пределах. Для дезобработки кузовов автомашин (при необходимости) в дезблоке предусмотрены специальная емкость с рабочим раствором дезсредства и гидропульты.

Помещение санитарной обработки животных должно быть отапливаемым, иметь сушильную камеру. Размещается оно в ветеринарно-санитарной или производственной зоне, в блоке с основными помещениями.

Карантинные помещения строят для месячной выдержки вновь поступивших групп отдельно от производственных помещений для выявления больных и подозрительных по заболеванию животных. Строительство карантина рекомендуется на фермах по выращиванию ремонтного молодняка, фермах по доразиванию и откорму мясного скота, на откормочных свинофермах и птицефермах с незаконченным типом производства животноводческой продукции.

Навозо(помето)хранилища оборудуются на крупных фермах и комплексах с целью хранения и обеззараживания жидкого, полужидкого или твердого навоза (помета). Очистные сооружения строят на крупных животноводческих комплексах. Они предназначены для очистки и обеззараживания сточных вод.

В состав санитарных пропускников на мясокомбинатах, предназначенных для работников производственных цехов, должны быть включены: гардеробные для верхней и домашней, рабочей и санитарной одежды и обуви, отдельные бельевые для чистой и использованной санитарной одежды, душевые, туалет, помещение для личной гигиены женщин, умывальная с раковинами для мойки рук, ножные ванны, сушилка для одежды и обуви, маникюрная, здравпункт или кабинет для осмотра, пункт питания, помещение для хранения и санобработки уборочного инвентаря.

Бытовые помещения санпропускника должны иметь сквозной проход из «грязной» зоны в «чистую», исключая возможность прохода рабочих минуя душ, комнату личной гигиены и т. д.

Гардеробные для рабочей и санитарной одежды должны располагаться в помещениях, изолированных от гардеробных для верхней одежды.

Хранение верхней и домашней одежды рабочих основного производства следует проводить открытым способом с обслуживанием, для чего должны быть предусмотрены вешалки или открытые шкафы, скамейки и подставки для обуви.

Душевые должны размещаться смежно с гардеробными, иметь преддушевые, оснащенные вешалками. Следует предусматривать закрытые душевые кабины, огражденные с трех сторон и со сквозными проходами между рядами кабин.

Количество душевых сеток следует определять в соответствии с числом работающих в наибольшую смену.

Умывальные следует размещать смежно с гардеробными санитарной одежды; умывальники групповые — по расчету на работающих в наиболее многочисленную смену.

Бельевые по выдаче чистой и приему использованной санитарной одежды должны входить в состав бытового блока и быть размещены в отдельных помещениях.

Не разрешается располагать уборные, душевые, комнаты гигиены женщин и умывальные над производственными цехами, над управленческими и учебными помещениями, пунктами общественного питания, культурного обслуживания и общественных организаций.

При количестве работающих женщин в наиболее многочисленную смену более 100 следует смежно с женскими туалетами оборудовать отдельное помещение для личной гигиены женщин. При меньшем количестве работающих женщин должна быть предусмотрена специальная кабина с гигиеническим душем при женской уборной в бытовых помещениях — со входом из тамбура.

Туалеты должны быть утеплены, канализованы, иметь тамбуры, оборудованы раковинами с подводкой горячей и холодной воды, смесителем с бесконтактным управлением, устройствами для дезинфекции рук одноразовыми или электрополотенцами. Перед входом в тамбур должна быть табличка «Сними санитарную одежду», а в тамбуре — вешалка для санитарной одежды. Посещение туалета в санитарной одежде запрещено. Туалеты должны быть оборудованы samozакрывающимися дверями с дезковриками у входа в тамбур, унитаза — педальным спуском.

Стены, потолки, полы в душевых, гардеробных санитарной одежды, бельевой для выдачи чистой одежды, в санитарных узлах, в комнате личной гигиены женщин должны быть выполнены из влагостойких материалов, легко поддающихся мойке и дезинфекции.

В душевых должны быть резиновые либо пластиковые коврики, вешалки для одежды и банных принадлежностей. Использование деревянных трапов и решеток не допускается. Банные принадлежности, резиновые либо пластиковые коврики, индивидуальная банная обувь должны ежемесячно подвергаться дезинфекции. Пункты общественного питания могут размещаться в составе бытовых помещений или отдельно. Число посадочных мест рассчитывается с учетом работающих в наиболее многочисленную смену.

При приеме и сортировке убойных животных на мясокомбинате предусматривают санитарный блок, который размещают на территории

котобазы на обособленном участке, огражденном сплошным забором высотой не менее 2 м. Он включает: карантинное помещение, изолятор и санитарную бойню. Санитарный блок для подачи больного, подозрительного по заболеваниям или подозреваемого в заражении скота, должен иметь въезд с улицы с дезбарьером, а также площадку для приема скота, его ветеринарного осмотра и термометрии. При изоляторе необходимо оборудовать обособленное помещение для вскрытия трупа животных и специальную тележку для их вывоза. Карантинное помещение предназначено для содержания животных, подозрительных по заражению и заболеванию, изолятор — для содержания больных животных. Санитарная бойня оборудуется для уоя больных или с подозрением на заболевание животных.

На малых мясоперерабатывающих предприятиях при отсутствии санитарной бойни следует устраивать санитарную камеру для временного хранения продуктов уоя от больных животных, которую можно размещать в здании корпуса первичной переработки скота изолированно от других производственных цехов. При отсутствии санитарной бойни убой больных животных допускается в цехе первичной переработки скота в специально отведенные дни в конце смены после уоя здоровых животных и удаления из цеха всех туш и других продуктов уоя здорового скота. По окончании уоя больных животных помещение цеха, использованное оборудование, инвентарь, производственную тару, цеховые транспортные средства подвергают санитарной обработке и дезинфекции. Численность скотомест карантинного помещения должна составлять не более 10% от суточного количества перерабатываемых животных.

В карантине должен быть предусмотрен отдельный вход для животных, направляемых в цех первичной переработки скота.

Количество скотомест изолятора должна быть не более 1% от суточного количества перерабатываемых животных. Карантинное помещение, изолятор, санитарная бойня могут быть сблокированы в одном здании, при этом должны быть оборудованы изолированные проходы для больного и здорового скота. Выдача пищевой и технической продукции должна проводиться через отдельные выходы.

Мощность санитарной бойни должна составлять: для боенского предприятия мощностью от 20 до 50 т мяса в смену — до 2 т в смену; для предприятия мощностью свыше 50 т мяса — до 5 т в смену. В санитарной бойне следует предусмотреть возможность приема и хранения (до получения лабораторного анализа) мяса экстренного уоя животных от сельскохозяйственных организаций. Для временного хранения (до ути-

лизации или уничтожения) трупов животных необходимо предусмотреть около изолятора помещение площадью 6—7 м².

При размещении в едином блоке карантинного помещения и изолятора между ними должен быть тамбур, в котором устанавливают шкафы для спецодежды рабочих, бесконтактный умывальник, дозатор с антисептиком для рук и дезковрик для дезинфекции обуви. Полы, стены, кормушки, жижеборник и прочее оборудование карантинного помещения и изолятора должны быть выполнены из материалов, легко поддающихся дезинфекции, проводимой после удаления из помещений животных. В карантинном помещении допускается использование кормушек, поилок и другого инвентаря, изготовленных из дерева.

Территорию карантинного помещения, изолятора ежедневно очищают от навоза и мокот. Сточные воды из карантинного помещения, изолятора, санитарной бойни и пункта санитарной обработки автотранспорта перед спуском в общую канализацию пропускают через навозоуловитель, грязеотстойник, обезвреживают в дезинфекторе (хлораторной установке). Для обезвреживания мяса должно иметься специальное оборудование, загрузка которого должна проводиться из изолированного от других помещения.

Мойку помещений и оборудования санитарной бойни осуществляют по мере необходимости в течение рабочего дня, а дезинфекцию — в конце.

Контрольные вопросы

- 1. Какие ветеринарно-санитарные объекты устраивают на животноводческих и мясоперерабатывающих предприятиях? С какой целью они оборудуются?*
- 2. Как проводят экспертизу типовых проектов ветеринарно-санитарных объектов?*
- 3. Укажите санитарно-гигиенические требования к различным ограждающим конструкциям, системам вентиляции, канализации, освещению ветеринарно-санитарных объектов?*

Тема 17. Организация ветеринарно-санитарной защиты на животноводческом предприятии.

Составление акта ветеринарно-санитарного обследования животноводческого предприятия

Цель занятия: ознакомиться с организацией ветеринарно-санитарной (биологической) защиты на животноводческом предприятии. Провести самостоятельное ветеринарно-санитарное обследование состояния животноводческой фермы (комплекса).

Задания: провести самостоятельное ветеринарно-санитарное обследование состояния животноводческой фермы; составить акт по результатам обследования.

Порядок работы:

Занятие проводят в условиях животноводческого предприятия. Студенты самостоятельно оценивают состояние санитарной защиты по следующим критериям:

- наличие санитарных зон, разрывов, соблюдение санитарных режимов и принципов, регулярность проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, наличие ветеринарно-санитарных объектов;
- соблюдение личной гигиены работниками животноводства;
- способы утилизации биологических отходов;
- наличие дезинфицирующих и инсектицидных средств, регулярность, способы и режимы их применения, перечень и формы применения родентицидов.

По результатам обследования студенты составляют акт ветеринарно-санитарного обследования животноводческого предприятия (форма прилагается). В конце акта дают краткое заключение о состоянии санитарной защиты с указанием выявленных недостатков и конкретных рекомендаций по их устранению.

Примерная схема проведения ветеринарно-санитарного обследования животноводческого предприятия в виде акта приведена ниже.

АКТ

**ветеринарно-санитарного обследования
состояния фермы (комплекса)**

1. Дата составления акта _____

2. Состав комиссии _____

(не менее 3-х человек — Ф.И.О., должность)

3. Почтовый адрес (республика, область, район, наименование хозяйства и бригады, в которой находится обследуемая ферма)

4. Обеспечение ветеринарного обслуживания фермы

(штат ветеринаров)

5. Эпизоотическое состояние фермы

(благополучное и неблагополучное по инфекционным

и инвазионным болезням, наличие специфических мероприятий

и полнота их выполнения)

6. Вид, количество животных, их хозяйственная направленность и использования

7. Санитарная защита фермы (комплекса)

(наличие ограждения фермы, санитарных зон, дебарьеров, санпропускника,

санитарно-убойного пункта, карантинного помещения, изолятора

и других ветеринарно-санитарных объектов)

7.1. Соблюдение санитарных режимов и принципов. Санитарное состояние территории фермы

8. Помещение фермы

(типное, приспособленное, вид строительного материала, степень сохранности

помещения и отдельных отражающих конструкций

9. Тип содержания животных в помещении

(привязное, беспривязное, боксовое, в станках или стойлах,

индивидуальное, групповое)

10. Обеспеченность площадью (m^2 на голову), фронт кормления и поения, наличие выгульных площадок, их площадь и состояние

11. Оборудование и состояние помещений

обеспеченность молочной посудой, фильтрами, моющими и дезинфицирующими

средствами (перечислить перечень моющих и дезинфицирующих веществ на ферме)

12. Вентиляция

(искусственная, естественная, исправность, воздухораспределение)

13. Качество и сохранность кормов, соответствие фактического расхода кормов установленному на ферме рациону

14. Водоснабжение

(централизованное или децентрализованное)

15. Система удаления, хранения и обеззараживания навоза

(уровень механизации, регулярность удаления навоза, исправность транспортеров,

состояние лотков, жижеборников, наличие навозохранилищ и их состояние,

способ обеззараживания, используемый подстилочный материал)

16. Способы уничтожения (утилизации) биологических отходов

(наличие и состояние биотермической ямы, скотомогильника,

утилизационных установок)

17. Организация борьбы с грызунами (дератизация) и бродячими животными, дезинфекции и дезинсекции

(кто проводит данные мероприятия, какими препаратами, регулярность проведения)

18. Условия для соблюдения правил личной гигиены работниками фермы

(обеспеченность спецодеждой и обувью, наличие бытовых комнат,

душевых, санузла, аптечки)

19. Регулярность прохождения работниками ферм профилактических медосмотров _____

(наличие и состояние санитарных книжек у работников предприятия)

20. Организация и проведение санитарного дня на ферме _____

(описание перечня выполняемых работ)

21. Заключение _____

(обобщение полученных данных, сведений, фактов, определение недостатков)

22. Предложения и рекомендации _____

(излагаются основные пункты мероприятий по устранению недостатков
и улучшению ветеринарно-санитарного состояния фермы)

23. Количество экземпляров акта _____

(акт составлен в экземплярах)

24. Ф.И.О. и подписи _____

25. Дата проведения обследования _____

Тема 18. Ветеринарная санитария при производстве молока на молочно-товарных фермах (молочных комплексах)

Цель занятия: ознакомиться с гигиеническими и ветеринарно-санитарными требованиями при производстве молока в условиях молочно-товарных ферм.

Задания: ознакомиться с гигиеническими и ветеринарно-санитарными требованиями, предъявляемыми к молочно-товарным фермам (молочным комплексам).

Порядок работы:

18.1. Ветеринарно-санитарное и эпидемиологическое значение молока

Молоко в момент продуцирования клетками молочной железы почти не содержит микроорганизмы. При соблюдении надлежащих санитарных и гигиенических требований в 1 мл свежесвыдоенного молока содержится около 5–6 тыс. бактерий. При несоблюдении санитарно-гигиенических условий во время доения микроорганизмы могут попадать в молоко с кожи животного (главным образом с вымени), с одежды и немытых рук обслуживающего персонала, с посуды и аппаратуры, а также из самого вымени при наличии маститов или инфекционных заболеваний. Микроорганизмы из молока больных животных также попадают в общий удой от коров фермы. В свежесвыдоенном молоке микроорганизмы находят благоприятную среду для развития (температура 35–36 °С, наличие питательной среды). Немаловажное значение в инфицировании молока имеет больной инфекционными заболеваниями обслуживающий персонал. Такие люди загрязняют патогенной микрофлорой молоко на всех стадиях его производства. Особо рискуют люди, имеющие дело с ним после пастеризации (разлив и т.п.).

Наибольшую опасность представляет молоко, инфицированное возбудителями хронических инфекционных заболеваний (туберкулеза, бруцеллеза, лейкоза) и возбудителями остропротекающих заразных заболеваний (ящур, лептоспироз, пастереллез, листериоз, клещевой энцефалит, Ку-лихорадки и др.). Под влиянием микроорганизмов в молоке возникают процессы, приводящие его к порче (разложение белков, жиров, сбраживание углеводов, возникновение горького вкуса, неприятного запаха) и потере товарно-пищевого качества. Порча мо-

лока патогенными и условно-патогенными микроорганизмами часто сопровождается образованием в нем токсинов, способных вызвать массовые токсикоинфекции при потреблении в пищу. Из числа таких микроорганизмов в молоке наиболее часто обнаруживают стафилококк, стрептококк, кишечную палочку, сальмонеллу и др.

Стрептококки чаще встречаются в молоке маститных коров. Особо опасны для человека стрептококки групп А и D, главным образом *Streptococcus pyogenes* (вызывают у людей сепсис, ангину, скарлатину, тонзиллиты, артриты, гнойные инфекции и абсцессы).

Кишечная палочка и бактерии группы кишечной палочки являются основным показателем степени микробного загрязнения молока и его продуктов. На молокозаводах это ключевой показатель их санитарного состояния. Отдельные энтеропатогенные штаммы кишечной палочки наиболее опасны для человека (вызывают гастроэнтериты и энтериты у детей, цистит, менингит, аппендицит, пиелонефрит, дизбактериоз).

Стафилококки играют серьезную роль в патологии человека. Наиболее патогенен для человека золотистый стафилококк, реже патогенные штаммы *Staph. epidermidis*. Стафилококки продуцируют пять типов токсинов: летальный (вызывает гибель животных), гемолитический (лизует эритроциты), лейкоцидин (лизует лейкоциты), некротический (вызывает омертвение тканей), энтеротоксин (вызывает пищевые токсикозы). Причиной распространения стафилококков являются больные стафилококковым маститом коровы, а также работники молочных предприятий — носители патогенных стафилококков, лица с гнойничковыми заболеваниями, экземами, конъюнктивитами. Стафилококки чувствительны к пастеризации, однако их токсины разрушаются только после автоклавирования.

Сальмонеллы вызывают тяжело протекающие токсикоинфекции паратиф А и В. Заболевание сопровождается воспалением и изъязвлением тонкого кишечника, диареей, лихорадкой, рвотой, тошнотой, резкими болями в области живота, обезвоживанием и общей слабостью. Сальмонеллы попадают в молоко с частицами фекалий больных животных, пылью и кормом. Причиной загрязнения молока могут быть люди-бактерионосители: доярки, работники ферм, молокозаводов, имеющие контакт с молоком, особенно при нарушении правил гигиены (асептики рук).

В замороженном, хранящемся при температуре -20°C молоке бактерии выживают до 2 лет.

Туберкулез. Наиболее частым путем передачи возбудителя туберкулеза от животных к человеку является молоко, когда микробактерии

попадают из пораженного туберкулезным процессом вымени. Из других очагов больного организма возбудитель с кровью может проникать в здоровое вымя. В неблагополучном по туберкулезу хозяйстве загрязнение молока микробактериями возможно при доении с рук доярок, с палкой, с частицами фекальных масс на коже и шерсти (навалы) и т. п. Возбудитель туберкулеза сохраняется в сыром молоке 14–18 дней, в масле (в условиях холода) — до 10 мес., в сыре до 260 дней. При нагревании молока до температуры $+85^{\circ}\text{C}$ он погибает в течении 30 мин, при кипячении через 3–5 мин.

Бруцеллез. Больные бруцеллезом коровы выделяют бруцелл с молоком в течение 3 лет, есть данные о выделении с молоком возбудителя в течении 10 лет. Присутствие микроорганизмов не отражается на вкусовых качествах и не вызывает у коров маститы, что повышает вероятность заражения человека при потреблении не обеззараженного молока. Бруцеллы сохраняются в нем в течение 8–45 дней, в масле 2–3 мес. Признаки заболевания у человека: общая слабость, ознобы, опухание суставов и мышцах, резкая головная боль, бессонница, раздражительность, сыпь на коже.

Листерия. Листерии с молоком выделяют не только больные животные, но и переболевшие, у которых уже три месяца назад не отмечались клинические признаки мастита. Микроорганизмы остаются жизнеспособными в молоке в течении двух мес. Заражение человека может происходить при употреблении сырого молока. По тяжести клинического течения у человека листериоз превосходит сальмонеллез. Так, в США в 1997 г. из 2518 больных листериозом у 20% больных наступил летальный исход, а 92% заболевшим потребовалась госпитализация. Наиболее чувствительны к заболеванию люди с низким иммунитетом, беременные и новорожденные.

Мягкор. В молоко возбудитель ящура попадает в период генерализации процесса и особенно при образовании афт на вымени и разрушении их при доении. В этот период выделенный с молоком возбудитель сохраняется до 113 ч. Заражение человека возможно при контакте с больными животными и потреблении сырого молока. Инкубационный период продолжается около недели. При этом у человека появляется общая слабость, на воспаленной слизистой оболочке рта выступают пузырьки, затем появляются болезненные язвочки. Течение болезни легкое, редко отмечают летальный исход.

Дизентерия. Возбудитель заболевания — дизентерийные палочки из рода *Shigella*. Они длительное время сохраняются в молоке и молочных продуктах. При нагревании погибают в течении 10 мин при температуре 80°C . Возбудитель попадает в молоко от людей, больных данным

заболеванием. Заболевание протекает остро (реже хронически), отмечают подъем температуры до 38–39 °С, озноб, головную боль, ломоту в теле, позднее появляются режущие боли внизу живота, жидкий стул со слизью, иногда с примесью крови.

18.2. Общие ветеринарно-санитарные требования к молочно-товарным фермам (комплексам)

Для обеспечения санитарного состояния животноводческие помещения территории ферм (комплексов) должны быть чистыми и благоустроенными. Помещения и стойла для дойки должны быть расположены таким образом, чтобы молоко не подвергалось загрязнению.

Вход на территорию молочно-товарных ферм (комплексов) обслуживающему персоналу разрешается только через санпропускники; посторонним лицам — по согласованию с ветеринарной службой. Въезд транспорта — через дезбарьеры.

На ферме (комплексе) не реже 1 раза в месяц должен проводиться санитарный день. Примерный перечень работ в этот день должен включать очистку, мойку и дезинфекцию стен, кормушек, поилок и другого технологического оборудования. По показаниям проводят дезинсекцию и дератизацию, ветеринарный осмотр животных с обращением особого внимания на состояние вымени, сосков. По окончании санитарного дня проводят проверку качества санитарной очистки помещения и территории. Итоги проведения санитарного дня оформляются актом.

Запрещается ввод животных на территорию молочно-товарной фермы (комплекса) из других организаций или ферм без разрешения ветеринарного врача.

Разрешение на завоз коров и нетелей на пусковые объекты выдает ветеринарная служба после приемки животноводческих объектов государственной комиссией и заключения их готовности к эксплуатации.

Организации, выращивающие животных, должны быть благополучными по инфекционным и паразитарным болезням.

На молочно-товарные фермы (комплексы) вводят только здоровую скотину, что должно быть подтверждено ветеринарными документами (справкой, сертификатом), выданными в установленном порядке.

Поступившие животные после соответствующих диагностических исследований, профилактических вакцинаций и обработок подвергаются 30-дневному карантинированию.

При наличии репродуктивной племенной фермы, а также при поступлении нетелей со специализированных ферм по выращиванию ремонтного молодняка этого же хозяйства животные не карантинировуются.

Молоко от поступивших коров проверяют на наличие мастита. При отрицательных результатах и двукратных бактериологических исследованиях на наличие энтеробактерий с интервалом 20 дней животные считаются здоровыми и допускаются для комплектования стада. На молочно-товарной ферме (комплексе) все поголовье лактирующих коров один раз в месяц подвергается диагностическому исследованию на скрытые формы мастита.

Коров, давших положительный результат, выделяют и подвергают лечению. Молоко, полученное от маститных коров, обеззараживают. Диагностику клинических маститов проводит ежедневно во время подготовки вымени к доению. Коров, переболевших клиническим маститом 3 раза и более, рекомендуется выбраковывать из дойного стада.

При пополнении стада из нетелей формируют отдельные группы. Поступивших в родильное отделение и перед отелом клинически обследуют, после релакса — на наличие мастита.

В течение сухостойного периода не менее двух раз осуществляют контроль за состоянием вымени коров.

На молочно-товарных фермах (комплексах) осуществляют постоянный ветеринарный контроль состояния здоровья животных, ведутся утвержденные документы ветеринарного учета и отчетности. На каждое животное заводится ветеринарная карточка, в которую заносятся сведения о проведенных исследованиях, обработках, прививках, анализах и т. д. При комплектовании стада племенными животными на каждую корову (нетель) должно быть свидетельство установленной формы. Без разрешения ветеринарного специалиста запрещается внутрихозяйственное перемещение животных, в том числе формирование отдельных групп, ввод и вывод животных.

Для беспривязного содержания телки до ввода в стадо должны быть обескровлены.

При стойловом привязном содержании коров подстилочный материал (солома, опилки и т. п.) подлежит замене ежедневно. Для дойных коров торфяную подстилку использовать не допускается. Навоз убирают из сточных каналов по мере необходимости.

Перед началом доения в случае загрязнения животного проводят туалет задней части туловища.

Коровы, имеющие клинические признаки заболевания вымени, больные маститом, должны доиться в последнюю очередь отдельным аппаратом или в переносные доильные ведра.

Ведра с молоком при доставке в молочную должны быть закрыты крышкой. Каждый молочный танк должен наполняться молоком непосредственно из молокопровода.

В помещении для хранения и охлаждения молока, доильном зале полы и стены моют ежедневно, 2 раза в месяц проводят дезинфекцию. Большие емкости после мойки и дезинфекции остаются с открытым краем до их следующего использования.

Все оборудование и приспособления для доения должны содержаться в чистоте и ежедневно подвергаться чистке и мойке, а по мере необходимости и дезинфекции.

18.3. Ветеринарно-санитарные требования, предъявляемые к доильно-молочному оборудованию

Молочное оборудование (доильные установки, охладители молока, насосы, емкости для хранения молока), молокопроводы и мелкий инвентарь (ведра, подойники, цедилки, фильтры и др.) должны быть изготовлены из материалов, разрешенных Министерством здравоохранения Республики Беларусь для контакта с пищевыми продуктами. Поверхность молочного оборудования, молокопроводов и мелкого инвентаря должна быть гладкой, легко переносить механическую чистку, мытье и дезинфекцию и не подвергаться коррозии.

Вся система молокопроводов, доильных установок производственной зоны, родильного отделения и всех путей транспортировки молока на молочно-товарной ферме должна быть оборудована приспособлением для циркуляционной санитарной обработки с автоматическим управлением процессов. Сосковая резина должна выдерживать стандарты жесткости — 90 мм рт. столба.

На крупных молочно-товарных фермах предусматривается оборудование для высокотемпературной пастеризации молока от коров, находящихся в специальной изолированной секции, или в случае появления среди животных инфекционных заболеваний. Молоко, полученное от маститных коров, подвергается обеззараживанию.

Доильная система должна работать в строгом соответствии с техническими параметрами, регламентируемым паспортом на доильную установку, инструкцией по ее эксплуатации.

После окончания доения должно обеспечиваться своевременное отключение и снятие доильных стаканов, если такая операция не производится автоматически.

После использования доильно-молочное оборудование, бывшее в контакте с молоком, емкости для хранения и транспортировки молока должны быть вымыты, продезинфицированы и ополаскиваться водой питьевого качества.

Оборудование и приспособления для доения и все их части должны постоянно содержаться в чистоте и хорошем состоянии. Качество санитарной обработки считается удовлетворительным, если на 1 см² исследуемой поверхности будет обнаружено до 100 микробных клеток при отсутствии в смывах кишечной палочки.

18.4. Санитарный уход за молочным оборудованием

Обработка молочного оборудования проводится в следующей очередности:

- ополаскивание молочной линии от остатков молока проточной водой с температурой $30 \pm 5^\circ \text{C}$ (использование воды выше указанной температуры недопустимо);

- удаление белково-жировой пленки (циркуляционная мойка раствором моющего средства с температурой $60 \pm 5^\circ \text{C}$; дезинфекция для уничтожения патогенной микрофлоры и снижения бактериальной загрязненности (при применении моюще-дезинфицирующих средств эти операции совмещают);

- удаление молочного камня (обработка кислотами);

- ополаскивание водой для удаления остатков моющего и дезинфицирующего растворов;

- заключительное ополаскивание (более эффективно проводить после дезинфекции и перед следующим доением).

При использовании только моющего средства дополнительно требуется дезинфекция доильного оборудования.

В случае появления молочного камня в течение 15 минут проводят циркуляционную обработку 1%-ым раствором кислот (соляная, серная, фторная, азотная, уксусная) или 0,3–0,5%-ым раствором сульфаминовой кислоты, чистящим средством «Милега» 0,4%-ой концентрации. Ополаскивают горячей водой и промывают моюще-дезинфицирующим раствором. Для предотвращения образования «молочного камня» щелочные моющие средства чередуют с кислотными. При отсутствии кислотного моющего средства доильное оборудование раз в неделю промывают 0,1–0,2%-ми растворами кислот (соляной, уксусной, серной) в течение 20–30 минут.

Схема обработки доильного оборудования должна состоять из следующих технологических операций:

- ополаскивание от остатков молока теплой водой ($30 \pm 5^\circ \text{C}$) 5–8 минут;
- циркуляционная мойка (после утренней дойки) 0,4%-ми жидкими кислотными моющими средствами («ВАМ» или аналогами). Температура растворов $50 \pm 5^\circ \text{C}$, время обработки 15–20 минут;

циркуляционная мойка (после обеденной, вечерней дойки) 0,5%-ми жидкими щелочными моющими средствами типа «Милко» или аналогами (40–45 °C) 10–15 минут;

ополаскивание от остатков моющего средства теплой водой (38–40 °C) 5–8 минут;

дезинфекция 0,5%-ым раствором препарата «Инкрасепт–10А» или др. аналогами (40–65 °C), экспозиция 10–15 минут;

ополаскивание от остатков дезинфицирующего средства теплой водой (38–40 °C) 10–15 минут.

Обработка доильного оборудования по вышеуказанной схеме должна проводиться не реже одного раза в неделю.

Не реже одного раза в две недели проводят полную разборку доильных аппаратов. Резиновые детали проверяют на пригодность, выдерживают 30 минут в 1%-ом моющем растворе (70–80 °C), грунт ершами и щетками и ополаскивают горячей водой. Остальные детали (молочные краны, насосы, заборные шланги) погружают в ванну с горячим 0,5%-ым моющим раствором, промывают ершами и щетками, погружают на 20 минут в воду (70–80 °C). После сборки доильные аппараты обрабатывают дезинфицирующим раствором и ополаскивают. При циркуляционной промывке разбирают один раз в неделю угловые патрубки, молокосорник, счетчик молока с целью проведения их чистки и мойки в растворе моющих средств.

Уход за танками-охладителями. После каждого освобождения танка от молока его внутреннюю поверхность обмывают теплой водой, моющим и дезинфицирующим растворами (70–75 °C). После ополаскивают горячей водой для удаления остатков моющих и дезинфицирующих средств.

В период между дезинфекциями проводят мойку доильной системы с использованием моющих средств.

Для промывки доильно-молочного оборудования применяют моющие и дезинфицирующие средства отечественного и импортного производства, сертифицированные в Республике Беларусь, которые используют строго в соответствии с инструкцией.

18.5. Контроль качества санитарной обработки молочного оборудования

Контроль санитарного состояния доильного оборудования и молочной посуды осуществляют путем визуального осмотра и бактериологического исследования смывов с их рабочих поверхностей.

Визуальный контроль проводят операторы машинного доения ежедневно в период между дойками коров. При этом в первую очередь обращают внимание на труднодоступные для мойки места: в доильных аппаратах — на внутреннюю поверхность сосковой резины, коллектора и шлангов; на доильных установках — на внутреннюю поверхность молокопровода, фильтра и резиновых шлангов. При этом чистоту непрозрачных трубопроводов и шлангов проверяют путем пробного протирания их внутренних поверхностей ершом с удлиненной ручкой.

При наличии на поверхности оборудования видимых следов молочных остатков, неприятного запаха, слизистых или минерализованных отложений санитарное состояние считается неудовлетворительным. Такое оборудование не используется до полного удаления указанных загрязнений.

Общее бактериальное обсеменение смывов с рабочих поверхностей молочного оборудования определяют ветеринарные специалисты в тех случаях, когда проводится контроль за качеством его санитарной обработки и когда необходимо устанавливать причину микробного обсеменения молока.

Смывы берут перед очередным доением коров стерильными ватными тампонами путем двукратного протирания во взаимно перпендикулярных направлениях со 100 см^2 площади обследуемого объекта. Смывы с некоторых узлов доильных аппаратов берут без учета площади: со жбл поверхности коллектора и на длину стерженька тампона (12 см) при обследовании трубопроводов, резиновых шлангов и сосковой резины.

Для изготовления тампонов используют алюминиевые, деревянные стерженьки или из нержавеющей стали, на одном конце которых находится ватный валик $30 \times 5\text{ мм}$ для взятия смыва, а на другом на расстоянии 12 см — пробка. Тампоны вставляют в пробирки, заворачивают в бумагу и стерилизуют в автоклаве при 1,0 атм., температуре 120°C и экспозиции 40 мин.

Непосредственно перед взятием смыва в пробирку заливают 10 см^3 стерильного физраствора. Перед взятием тампон отжимают о стенку пробирки для удаления избытка физиологического раствора. После взятия смыва тампон погружают в эту же пробирку, устанавливают вертикально в термос со льдом и в таком положении транспортируют для исследования в ветеринарную лабораторию.

С целью получения изолированного роста колоний микробов смывную жидкость предварительно разводят в стерильной водопроводной воде или физиологическом растворе. Для этого из пробирки после тща-

гидролизного отмывания и отжатия тампона стерильной пипеткой переносят 1 см³ содержимого в пробирку с 9 см³ воды или физраствора, получают разведение 1:10. Новой стерильной пипеткой перемешивают содержимое первой пробирки и переносят 1 см³ его во вторую пробирку и т. д. При этом получают разведение 1:100, 1:1000, 1:10 000. Из трех последних разведений по 1 см³ жидкости переносят в стерильные бактериологические чашки Петри и заливают расплавленным и охлажденным до 40–45 °С мясопептонным агаром. Для получения более точных результатов посев из каждого разведения осуществляют в 3 чашки. После застывания и маркировки чашки помещают в термостат с температурой 37 °С, а спустя 24–48 ч подсчитывают выросшие колонии. На контроле берут чашки, на которых выросло не более 300 колоний.

Для подсчета общего количества бактерий в 1 см³ образца число колоний, выросших на каждой чашке, умножают на соответствующее разведение. Выводят среднее арифметическое. Если смыв брали с площади 100 см², чтобы выразить общую бактериальную обсемененность объекта на 1 см², количество бактерий, выросших на 100 см² смыва, делят на 100. Для определения бактерий группы кишечной палочки (энтеробактерий) 1 см³ содержимого смыва вносят в пробирку со средой КОДА. Пробирки помещают в термостат на 24 ч при температуре 37 °С. Изменение цвета среды с зеленого до желтого, желто-зеленого или салатового свидетельствует о наличии бактерий группы кишечной палочки. Наличие кишечной палочки в смывах также определяют посевом на среду Буири.

Согласно ветеринарно-санитарным правилам для молочно-товарных сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока микробная обсемененность исследуемой поверхности и доильных установок не должна превышать 100 микробных клеток на 1 см². Наличие бактерий группы кишечной палочки и патогенной микрофлоры не допускается.

Санитарно-бактериологический анализ воды, используемой для санитарной обработки молочного технологического оборудования на ферме, осуществляется 1 раз в квартал.

18.6. Современные моющие и моюще-дезинфицирующие средства, используемые для санитарной мойки и профилактической дезинфекции молочного оборудования

Виносан — моющее средство, предназначенное для безразборной санитарной обработки замкнутых систем и закрытых емкостей для хранения молока. Также может использоваться в доильных помещениях

для санитарной обработки доильного оборудования. В состав моющего средства входит гидроксид натрия и хлорсодержащее соединение. Ваносан легко растворяется и подходит для применения в жесткой или мягкой воде, удаляет жир, защищает резиновые детали и помогает предотвратить отложение молочного камня. Производится в Великобритании. Препарат выпускается в 25-литровых полиэтиленовых канистрах, 200-литровых полиэтиленовых бочках.

При безразборной санитарной обработке замкнутые системы и емкости для хранения молока сразу же после удаления из них молока промывают водой. После промывки воду сливают, разводят «Ваносан» из расчета 200 мл концентрата на 40 литров горячей воды (70 °C). Заливают рабочий раствор в систему на 15–20 минут, после чего сливают и вновь ополаскивают чистой водой.

При безразборной санитарной обработке доильного оборудования после доения промывают внешние поверхности оборудования чистой холодной водой для удаления остатков молока и разводят 200 мл «Ваносана» в 40 литрах горячей воды (77–82 °C). Приготовленный рабочий раствор заливают в систему и проводят циркуляционную мойку в течение 10 минут. После рециркуляции раствор сливают, оборудование ополаскивают чистой холодной водой.

Никрасент-10А — дезинфицирующее средство с моющим эффектом. По внешнему виду представляет собой прозрачную, пенящуюся жидкость голубого цвета без запаха, содержащую полигексаметилен-тетрамина гидрохлорид (10%) и полезные добавки. Препарат выпускается в полиэтиленовых флаконах по 1–5 л, оснащенных закручивающейся крышкой с контрольным устройством. Срок хранения препарата 3 года при температуре от 0 до 30 °C. Рабочие растворы относятся к IV классу малоопасных соединений для животных и человека. Рабочие растворы стабильны в течение 15 суток при условии хранения в закрытых емкостях.

Для дезинфекции изделий и поверхностей, изготовленных из гладких материалов (коррозионно-устойчивых металлов и сплавов, стекла, фаянса и керамики, резины и силикона, пластмассы, линолеума, окрашенной древесины, а также натуральных и синтетических тканей), используют 0,25–0,75%-ые растворы путем погружения с последующим промыванием под проточной водой или однократной обработки опрыскиванием при его расходе 0,1 л/м² поверхности, температуре раствора 1–25 °C и экспозиции 30–120 мин.

Рабочий раствор готовят непосредственно в емкостях дезинфекционных установок или в любых пригодных стеклянных, пластмассовых

или эмалированных емкостях с крышками. Во избежание образования пены концентрат вливают в воду, а не наоборот.

Рапин Б. Средство дезинфицирующее с моющим эффектом. Предназначено для мойки оборудования, трубопроводов, помещений, тары на предприятиях пищевой промышленности, транспорта, теплотехники, общественного обслуживания, санитарно-курортного комплекса, медицины и быта. В состав препарата входят: до 5–15% натрия гидрооксид, 5%-ая композиция ПАВ, активные добавки, 2% — комплексообразователь, вода. Препарат выпускается в пластиковых канистрах по 5 л. Срок хранения препарата 12 месяцев при температуре хранения от –10 до +25 °С. Средство замерзает, после размораживания сохраняет свои дезинфицирующие и моющие свойства.

Для мойки, обезжиривания, дезинфекции технологического оборудования, арматуры, инвентаря и тары на молоко- и мясоперерабатывающих предприятиях применяют 0,5–2,5% растворы «Рапина-Б» с температурой 45–65 °С. После обработки поверхности, контактировавшие с «Рапином-Б», промывают водой до достижения нейтральной реакции. Для дезинфекции керамических и наливных полов, плитки, сантехники используют 5,0–10,0%-ые растворы. Экспозиция при нанесении препарата от 7–20 до 60 мин в зависимости от объектов, подвергнутых санитарной обработке.

Рабочие растворы относятся к IV классу малоопасных соединений для животных и человека. Они стабильны в течение 15 суток при условии хранения в закрытых емкостях.

CircoSuper AF и CircoSuper SF. *CircoSuper AF* — щелочное жидкое средство для промывки и дезинфекции доильных установок и холодильников молока при использовании воды средней жесткости до 20° dH. Эффективно и надежно удаляет молочный жир, растворяет молочный белок и трудновыводимые отложения протеина. Производится ООО «GEA Wesfalia Surge». Препарат выпускается в пластиковых канистрах по 30 кг. Срок хранения препарата 12 месяцев. Основной состав: гидроокись натрия, гипохлорид натрия, силикаты, комплексообразователи.

Препарат применяют в виде 0,4%-го теплого раствора (температура — 40–60 °С) при экспозиции 10–20 мин. Перед обработкой проводят предварительную промывку водой с температурой до 30 °С. После мойки поверхности ополаскивают питьевой водой для удаления остатков моющего средства.

CircoSuper SF — кислотное средство для промывки доильных залов, молокопроводов и холодильников молока при использовании воды любой жесткости. Растворяет минеральные отложения в виде извест-

ковых соединений и препятствует отложению в установках. Рекомендованная концентрация рабочего раствора не менее 0,4% с температурой — 60 °С и экспозицией в течение 10–20 мин.

Наиболее эффективной считается ежедневная попеременная промывка с использованием щелочного продукта. Она проводится следующим образом: утром — щелочная с *CircoSuper AF*, вечером — кислотная с *CircoSuper SF*.

Моющие средства серии «Сандим»:

Сандим-СЩ — жидкое сильнощелочное беспенное моющее средство. Эффективно работает в жесткой воде. Разлагает белковые, жировые, особо пригоревшие загрязнения. Используется в системах СР, доильных установках, молокопроводах, танках, при автоматической мойке через распылительные форсунки с помощью машин высокого давления и пеногенераторов. Производится в Республике Беларусь на научно-производственном предприятии ЗАО «БелАсептика». Препарат выпускается в пластиковых канистрах по 4 л, 5, 10 и 25 л, полиэтиленовых бочках по 170 л. Условия применения: концентрация раствора 0,1–1,5% при температуре 20–70 °С.

Сандим-СБ — жидкое щелочное беспенное моющее средство. Эффективно работает в жесткой воде. Разлагает белковые и жировые загрязнения. Используется при мойке доильных установок, фляг, тары, при автоматической мойке через распылительные форсунки трубопроводов с помощью машин высокого давления, а также вручную. Производится в Республике Беларусь на научно-производственном предприятии ЗАО «БелАсептика». Препарат выпускается в пластиковых канистрах по 4 л, 10 л, 25 л и полиэтиленовых бочках по 170 л. Условия применения: концентрация раствора 0,1–1,5% при температуре 20–50 °С.

Сандим-СК — жидкий кислотный малопенный препарат на основе ортофосфорной кислоты. Используется для удаления молочного камня, ржавчины, солевых и мочекислых отложений, органических загрязнений. Используется вручную, методом замачивания, а также для внутренней циркуляционной мойки в доильных установках и системах СР. Производится в Республике Беларусь на научно-производственном предприятии ЗАО «БелАсептика». Препарат выпускается в пластиковых канистрах по 5 л, 10 л. Условия применения: концентрация раствора 0,1–3,0% при температуре 20–50 °С.

Сандим-НУК — бесцветная прозрачная жидкость с умеренным запахом уксусной кислоты, с неограниченной растворимостью в воде, плотностью 1,05–1,12 г/мл. Концентрат по токсичности относится к III классу (умеренно опасные вещества). Хранят при температуре от 1 до 25 °С. Срок

годности средства 1 год со дня изготовления. Применяют для мойки и дезинфекции оборудования, трубопроводов и тары механизированным и ручным методом (орошения). Концентрация рабочего раствора составляет 0,25%, экспозиция 10–15 минут, расход рабочего раствора 100 мл/м².

Сандим-Д — бесцветная прозрачная жидкость с резким запахом уксусной кислоты, с неограниченной растворимостью в воде, плотностью 1,08–1,20 г/мл. Содержит в 100 см³: 15 см³ перекиси водорода, 3 см³ надуксусной кислоты, 6 см³ уксусной кислоты, 1 г неактивных соединений и воды дистиллированной до 100 см³. Концентрат по токсичности относится к III классу (умеренно опасные вещества). Не горюч, взрывобезопасен. Хранят в сухом, защищенном от света месте при температуре от 1 до 25 °С. Срок годности средства в невскрытой упаковке — 1 год со дня изготовления. Рабочие растворы используют в течение суток. Применяют для дезинфекции оборудования, трубопроводов и тары методом орошения (концентрация 0,1–1,0%, экспозиция 10–15 мин, температура раствора от 5 до 25 °С) и аэрозольным способом.

Моющие средства серии «Биомол» и «Биолайт»:

Биомол КС-2 — жидкое щелочное беспенное средство на основе активного хлора, прозрачная светло-желтая жидкость. Допускаются легкая опалесценция и незначительный осадок. Состав: оптимизированная смесь щелочей, комплексообразователей, гипохлорита натрия (не менее 350 мг/л активного хлора в 1%-ом растворе). Плотность 1,19 г/см³, рН 12,5. Биоразлагаемо, взрыво- и пожаробезопасно. Срок хранения 3 месяца со дня изготовления при температуре от 1 до 20 °С. Предназначен для мойки и дезинфекции оборудования методом циркуляции, рециркуляции, погружения, распыления, СІР-мойки. Концентрация рабочего раствора 0,2–3%, температура мойки от 20 до 95 °С, время обработки поверхности от 20 до 60 мин. После обработки оборудование тщательно промывают водой.

Биомол КС-3 — жидкое щелочное высокопенное средство, от светлого до темно-коричневого цвета. Допускается незначительный осадок. Состав: оптимизированная смесь ПАВ, комплексообразующих веществ, активных моющих добавок и дезинфицирующих компонентов на основе ЧАС (алкилдиметилбензиламмоний хлорида — не менее 3% по ДВ). Плотность 1,09 г/см³, значение рН 12,4. Срок хранения 2 года со дня изготовления при температуре от 1 до 20 °С. Предназначено для комплексной мойки различных поверхностей оборудования, трубопроводов, инвентаря, инструментов, рабочих столов методом пенной технологии, машинной мойки, методом циркуляции, погружения, ис-

использования оборудования высокого давления, ручным методом. Концентрация 1–3%, температура 20–60 °С, экспозиция на поверхности 1–15 мин, затем промывка водой.

Биолайт КС-96 — прозрачная слабоокрашенная жидкость, плотность 1,10–1,15 г/см³, значение pH 2,1–2,5. Это водный раствор органических и неорганических кислот, ПАВ (содержит алкилдиметилбензиламмоний хлорид не менее 1%). Хранится при температуре от +1 до +20 °С, срок годности концентрата составляет 2 года со дня изготовления. Предназначен для мойки различных поверхностей оборудования и помещений ручным способом путем протирания, замачивания, погружения и распыления средства (распылителем или пеногенератором). Концентрация рабочего раствора 3–10%, температура 20–60 °С, экспозиция 10–20 мин.

Биолайт СТ-1 — прозрачная бесцветная или слабоокрашенная жидкость. Допускается легкая опалесценция или незначительный осадок. Состав: смесь добавок, органических и неорганических кислот, ПАВ, ингибиторов коррозии. Плотность 1,19 г/см³, значение pH 2. Негорюче, пожаробезопасно. Срок хранения 2 года со дня изготовления. Предназначен для наружной очистки оборудования, трубопроводов, мойки полов и стен ручным и механизированным способом с применением распылителей, пеногенераторов, стационарных и мобильных пенных комплексов. В зависимости от степени загрязнения рабочий раствор готовят концентрацией 3–10%, экспозиция 2–5 мин.

Другие моющие и дезинфицирующие средства:

Атироцид — выпускается в форме таблеток массой 2,7 г, содержит в качестве активного действующего вещества до 99,7% натриевой соли гипохлоризоциануровой кислоты. Препарат хорошо растворим в воде. Водные растворы прозрачны, имеют запах хлора. По степени воздействия на организм человека по ГОСТ 12.1.007-76 относится к III классу умеренно опасных веществ при введении в желудок и к IV классу малопригодных веществ при нанесении на кожу. Срок годности концентрата 5 лет, рабочих растворов — 3 суток. Препарат используется для дезинфекции поверхностей помещений, оборудования, уборочного инвентаря, тары ручным (протирание, орошение) и автоматизированным способом (рециркуляция раствора в системе). Концентрация раствора для емкостей, танков, молокопроводов, теплообменного оборудования и другого составляет 0,015% (по активному хлору), температура 35–40 °С, время воздействия 10 мин.

Щелок — по внешнему виду порошок белого цвета. В состав средства входят поверхностно-активные вещества неионогенного типа, щелоч-

ные и нейтральные соли. Массовая доля поверхностно-активного вещества в препарате составляет не более 2,5%. Значение pH 1%-го водного раствора не менее 10. Препарат применяется для циркуляционной и ручной мойки оборудования, изготовленного из различных металлов, тары, хлопчатобумажных и синтетических тканей. Концентрация рабочих растворов при ручной мойке составляет 0,5–1,0%, температура 40–50 °С; при механизированном способе рабочая концентрация при низкожировых отложениях 0,5–0,7%, при сильножировых — 0,7–1,0%, температура 50–65 °С.

Криодез — прозрачная бесцветная жидкость с резким специфическим запахом уксуса, плотность 1,10–1,15 г/см³, pH 1,80–2,50, водный раствор перекиси водорода, уксусной кислоты, надуксусной кислоты и стабилизаторов (в качестве действующих веществ содержит надуксусную кислоту 10,0–15,0% и перекись водорода 11,0–21,0%). Срок хранения 6 месяцев со дня изготовления. Применяют для дезинфекции оборудования, тары, инвентаря путем капельного орошения и аэрозольным способом. Концентрация 3–5%, экспозиция 15 мин. Для дезинфекции воздуха помещений концентрация 2–4%, расход 30 мл/м³ и экспозиция 30 мин.

Контрольные вопросы

1. Назовите санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к территории молочно-товарной фермы (молочного комплекса), водоснабжению и канализации.
2. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляют к планировке и размещению помещений на молочной ферме (комплексе)?
3. Назовите санитарно-гигиенические требования к доильно-молочному оборудованию, сбору и первичной обработке молока.
4. Какие ветеринарно-санитарные требования предъявляют к мойке и дезинфекции доильного оборудования? Укажите перечень средств, используемых для дезинфекции молочного оборудования, дезинсекции и дератизации на молочных комплексах.
5. Каково ветеринарно-санитарное и эпидемиологическое значение молока?

Тема 19. Ветеринарно-санитарная оценка качества молока и молочных продуктов

Цель занятия: отработка методов санитарно-микробиологического контроля степени бактериального загрязнения молока и молочных продуктов.

Задания:

1) ознакомиться с правилами отбора проб при проведении органолептических и бактериологических исследований молока и молочной продукции;

2) провести органолептическую оценку молока;

3) определить микробную обсемененность молока путем определения редуктазы с метиленовым голубым;

4) определить микробную обсемененность молока путем определения редуктазы с резазурином;

5) определить количество мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки с использованием элективных питательных сред и подложек RIDA® COUNT.

Материальное обеспечение: мисоцептонный агар, среда Кесслера, чашки Петри, подложки RIDA® COUNT TOTAL и COLIFORM; стерильные пробирки, колбочки и физиологический раствор; термостат, автоклав, сушильный шкаф, ПСБ (прибор для счета колоний), пипетки полуавтоматические цифровые со стерильными наконечниками; основные растворы резазурина натриевой соли (100 мг резазурина, растворенного в 200 мл прокипяченной дистиллированной воды) и метиленового голубого (0,5 г метиленового голубого, растворенного в 100 мл прокипяченной дистиллированной воды); молочно-контрольные пластины, препараты для диагностики маститов «Мастоприм», «Беломастин» и т.п.

Порядок работы:

19.1. Правила отбора проб для проведения бактериологического контроля качества молока и молочных продуктов

Сперва отбирают пробы пастеризованного молока и молочных продуктов для проведения бактериологического анализа, затем для

физико-химических исследований. Их помещают в стерильную посуду. Отбор проб и перемешивание продукта перед отбором производят отборником, черпаком, ложкой, металлической трубкой, шумпом, шпателем и т. п., которые предварительно стерилизуют путем фламбирования или автоклавируют. При отборе проб сырого молока для определения редуктазы допускается обработка металлической трубки или пробника пропариванием, кипячением или хлорированием с последующим ополаскиванием питьевой водой.

Молоко заготавливаемое отбирают путем точечных проб из каждой фляги или цистерны после его органолептической оценки и рассортировки по кислотности. Из точечных составляют объединенную пробу объемом до 500 мл. Для проведения редуктазной пробы из объединенной выделяют пробу объемом 50–60 мл.

Посуду или пробу в потребительской таре снабжают этикеткой, на которой указывают: номер пробы; наименование или сорт продукта (при наличии); номер и объем партии; день и час отбора пробы; должность и подпись отбравшего пробу лица; обозначение нормативно-технической документации, по которой вырабатывался продукт.

Микробиологические анализы продукта проводят не более чем через 4 ч с момента отбора. Пробы должны храниться и транспортироваться до начала исследования в условиях, обеспечивающих температуру продуктов не выше 6 °С, не допуская подмораживания.

19.2. Органолептическая оценка сырого молока

Молоко по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям согласно изменению №3 СТБ 1598-2006 подразделяют на 3 сорта: экстра, высший и первый сорт. Молоко всех сортов по цвету белое или со слегка желтоватым или кремовым оттенком.

По консистенции молоко — однородная жидкость без осадка, сгустков, хлопьев белка, включений подмороженных частей, вытопленного или подвзбитого жира.

Вкус и запах молока — чистые, свойственные молоку коровьему без посторонних привкуса и запаха.

Следует иметь в виду, что при скормливании отдельных кормов, нарушении условий содержания и некоторых болезнях заразной и незаразной этиологии молоко может существенно изменять органолептические показатели.

Так, желтый оттенок молоко может приобретать при скормливания в значительном количестве кукурузы, моркови, календулы. Жел-

голубой оттенок молоко приобретает при некоторых инфекционных и инвазионных заболеваниях: ящуре, пироплазмозе, лептоспирозе, перипневмонии, маститах, при обсеменении молока микроорганизмами рода *Pseudomonas* (*Ps. fluorescens*, *Ps. putida*, *Ps. aeruginosa*, *Ps. synxantha*), микобактериями, некоторыми видами дрожжей и микроскопических грибов.

Розово-красноватый оттенок появляется у молока при скармливании в большом количестве капусты, осоки, горчицы полевой, хвоща болотного, а также при некоторых болезнях заразной этиологии (пироплазмоз, лептоспироз, язва), травматических повреждениях сосков вымени.

Голубоватый или синий оттенок может появиться при попадании воды в молоко вследствие неправильной эксплуатации доильных установок, скармливании в значительном количестве люцерны, гречихи, хвоща болотного и при некоторых болезнях: клинических маститах и туберкулезе.

Тягучая, густая и слизистая консистенция появляется у молока при скармливании кормовой капусты, гнилых и плесневелых кормов, при некоторых заболеваниях: ящуре, пневмонии, клиническом мастите.

Водянистая консистенция молока появляется при скармливании большого количества свекольной ботвы, мерзлого картофеля, жомы, при заболевании животных туберкулезом, клиническим маститом, синбирской язвой.

Затхлый и гнилой запах появляется при скармливании животным гнилых и плесневелых кормов, поения некачественной водой, при сенозах, недоброкачественной санитарной мойке и дезинфекции молокопроводов, обсеменении молока молочно-кислыми, гнилостными и масляно-кислыми бактериями из родов *Lactococcus*, *Lactobacillus* и *Pseudomonas*.

Кислый и травяной запах и привкус молоко приобретает при скармливании животным значительного количества кислых кормов (силос, люцерна), недостатке кальция в рационе. Силосный бродильный запах появляется при скармливании недоброкачественного силоса. Горький привкус может появляться у молока при болезнях печени и желчного пузыря, пироплазмозе, клинических маститах, эндометритах, ящуре, при скармливании животным сырого картофеля, свекольной ботвы и поедании некоторых растений: осоки, редьки, вики, гороха, полыни. Закаисленный или специфический запах молока свидетельствует о некачественном смывании моющих и дезинфицирующих веществ с поверхности молочного оборудования после санитарной обработки.

19.3. Физико-химические методы оценки качества молока

Определение степени загрязнения молока механическими примесями проводится с помощью прибора, состоящего из полого алюминиевого цилиндра, имеющего конусовидный конец с прилегающей подвижной пластинкой и сеткой. На сетку кладут фланелевый или ватный фильтр диаметром 27–30 мм, а под прибор подставляют посуду для стекания отфильтрованного молока. Затем берут 250 мл молока, которое для ускорения фильтрации подогревают до 35–40 °С и переливают в сосуд прибора. По окончании фильтр помешают на лист бумаги (лучше пергаментной), просушивают его и определяют группу чистоты по эталону: I — на фильтре отсутствуют механические частицы примесей; II — отдельные частицы примесей; III — заметен осадок крупных или мелких частиц корма, песка, волоски и др.

Определение плотности молока проводится ареометром типа АМТ (с термометром и ценой деления 0,001) или АМ (без термометра с ценой деления 0,0005). Определяют плотность молока через два часа после доения при температуре 20 ± 5 °С. Для этого в сухой цилиндр (емкостью 200–250 мл) наливают 180–200 мл молока и устанавливают на ровном месте, затем опускают ареометр (денсиметр) в цилиндр до отметки 1,030 и оставляют в покое на 1–2 мин. При температуре 20 °С отсчет по шкале соответствует фактической плотности, в градусах ареометра (А). При температуре более 20 °С добавляют к показателям ареометра 0,2 °С, если ниже 20 °С — вычитают 0,2 °С. Средняя плотность молока равна 30 °А с колебаниями от 1,027 до 1,033 (27–33 °А).

При добавлении в молоко воды (10%) плотность его уменьшается на 3 °А. Вода не только разбавляет молоко, но и в какой-то мере загрязняет его. По плотности устанавливают пищевые и санитарные качества молока. Процент добавленной воды можно вычислить по формуле:

$$Д = \frac{(P_1 - P_2)}{P_1} \cdot 100,$$

где Д — процент добавления воды; P_1 — плотность нормального молока (30 °А); P_2 — плотность исследуемого молока.

Определение кислотности молока проводят методом титрования.

Кислотность молока является одним из главных показателей его свежести. Выражается она в градусах Тернера (°Т), под которым понимают количество миллилитров децинормальной щелочи (0,1 н), необходимой для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 мл мо-

дока. Кислотность обусловлена наличием молочной кислоты, кислых солей и других веществ.

Методика определения. Перед проведением исследований готовят эталон окраски. *Приготовление контрольного эталона окраски.* В колбу вместимостью 100 или 250 мл отмеривают 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды и 1 мл 2,5%-го раствора сернокислого кобальта. Смесь тщательно перемешивают. Срок хранения эталона не более 8 ч при комнатной температуре. Кислотность свежесвыдоенного молока, полученного от здоровых коров, равна 16–18 °Т.

Методика определения. В коническую колбу вместимостью 100–200 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли 1%-го раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Конец титрования устанавливают с помощью эталона окраски молока. Титруемую кислотность молока в градусах Тернера подсчитывают умножая на 10 объем щелочи, пошедший на нейтрализацию 10 мл молока. Расхождение между параллельными определениями не должно быть выше 1 °Т.

Ветеринарно-санитарное и клиническое значение. Увеличение кислотности молока обусловлено размножением в нем различных микробов, под действием которых разлагается молочный сахар (лактоза) с образованием молочной кислоты. Уменьшение же отмечается при некоторых заболеваниях коров, в том числе маститах, а также при разбавлении его водой и содовыми растворами.

19.4. Определение микробной обсемененности молока путем определения редуктазы с метиленовым голубым

Метод основан на восстановлении метиленового голубого окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По времени обесцвечивания метиленового голубого оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Проведение анализа. В пробирки наливают 1 мл рабочего раствора метиленового голубого и по 20 мл исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник или водяную баню или термостат с температурой 37 °С. Этот момент считают началом анализа. Наблюдение проводят через 40 мин, 2,5 и 3,5 ч. Окончанием анализа считают момент обесцвечивания окрас-

ки молока. При этом остающиеся небольшой кольцеобразный окрашенный слой сверху пробирки (шириной не более 1 см) или небольшую окрашенную часть внизу в расчет не принимаются. Появление окрашивания в пробирках при встряхивании не учитывают. Учет результатов реакции проводят в зависимости от продолжительности обесцвечивания по табл. 19.1.

Таблица 19.1. Экспресс-метод определения степени микробного загрязнения молока путем определения редуктазы с метиленовым голубым

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания, ч	Ориентировочное количество бактерий в 1 мл молока, КОЕ
Экстра или высший	Более 3,5	До 300 тыс.
Первый	3,5	От 300 тыс. до 500 тыс.
Несортное	2,5	От 500 тыс. до 4 млн
	40 мин	От 4 млн до 20 млн

19.5. Определение общей микробной обсемененности молока путем определения редуктазы с резазурином

Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Проведение анализа. Пробу с резазурином проводят не ранее чем через 2 ч после доения. В пробирки наливают по 1 мл рабочего раствора резазурина и по 10 мл исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник или водяную баню.

Момент помещения в редуктазник, водяную баню или термостат считают началом анализа. Показания снимают через 1 и 1,5 ч. Появление окрашивания в пробирках при встряхивании не учитывают. По истечении 1 ч пробирки вынимают из редуктазника. Пробирки с молоком, имеющие серо-сиреневую окраску до сиреневой со слабым серым оттенком, оставляют в редуктазнике еще на 30 мин. Учет результатов реакции проводят в зависимости от продолжительности обесцвечивания по табл. 19.2.

Согласно СТБ-1598-2006 (изменение №3 от 09.01.2015) общее количество микроорганизмов в 1 мл молока КОЕ/см³ в молоке класса «экстра» не должно превышать 100 тыс., высшего класса не более 300 тыс., для молока первого класса — не более 500 тыс.

Таблица 19.2 Экспресс-метод определения степени микробного загрязнения молока путем определения редуктазы с резазурином

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания или изменения цвета, ч	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 мл молока, КОЕ
Экстра или высший	1,5	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 300 тыс.
Первый	1	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	От 300 тыс. до 500 тыс.
Несортное	1	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн
	1	Бледно-розовая или белая	От 4 млн до 20 млн

19.6. Определение количества мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки

Определение количества мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов (общего количества микроорганизмов в молоке). Метод основан на способности мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов размножаться на плотном питательном агаре при температуре 30 ± 1 °C в течение 72 ч.

Проведение анализа. Предварительно разводят молоко и молочные продукты. Для этого из них отбирают стерильной пипеткой 1 мл и вносят 9 мл стерильного физиологического раствора хлористого натрия. В дальнейшем для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов выбирают такие разведения, при посеве из которых на чашках вырастает не менее 30 и не более 300 КОЕ. Из каждой пробы делают посев на 2–3 чашки из разведений. Каждое разведение помещают в количестве 1 мл в одну чашку Петри и заливают 10–15 мл расплавленной и охлажденной до температуры 40–45 °C питательной среды. Сразу после заливки агара содержимое чашки закрывают, тщательно перемешивают путем легкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевого материала. После застывания агара чашки перенорачивают крышками вниз и ставят в таком виде в термостат с температурой 30 ± 1 °C. Экспозиция чашек Петри в термостате — 72 ч.

Обработка результатов. Количество выросших колоний подсчитывают на каждой чашке, поместив ее вверх дном на темном фоне, пользуясь лупой с увеличением в 4–10 раз. Каждую подсчитанную колонию отмечают на дне чашки маркером. При значительном количестве колоний и равномерном их распределении дно чашки Петри делят на четыре и более одинаковых сектора, подсчитывают число колоний на двух-трех секторах (но не менее чем на 1/3 поверхности чашки), находят среднее арифметическое число колоний и умножают на общее количество секторов всей чашки.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 мл продукта (X) в КОЕ вычисляют по формуле:

$$X = n \cdot 10^m,$$

где n — количество колоний, подсчитанных на чашке Петри; m — число десятикратных разведений.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое, полученное по всем чашкам.

Согласно СТБ-1598-2006 (изменение №3 от 09.01.2015) количество мезофильных, аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов КОЕ в 1 см³ (1 мл молока) в молоке класса «экстра» не должно превышать 100 тыс., высшего класса не более 300 тыс., для молока первого класса — не более 500 тыс.

Определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Метод основан на способности БГКП, относящихся к бесспорным грамотрицательным, аэробным и факультативно-анаэробным палочкам, в основном являющихся представителями родов эшерихий, цитробактер, энтеробактер, клебсиелла, серация, сбраживать в питательной среде лактозу с образованием кислоты и газа при температуре 37 ± 1 °C в течение 24 ч.

Проведение анализа. Проводят посев 1 мл исследуемого сырого молока в 5 мл среды Кесслера. При исследовании пастеризованного молока и других жидких молочных продуктов высевают 10 мл исследуемого продукта в колбочки с 40–50 мл среды Кесслера. Перед проведением анализа проводят предварительное разбавление исследуемого продукта методом последовательных разбавлений в стерильном физиологическом растворе (1:10, 1:100, 1:1000 и т.д.) до необходимого разведения. Пробирки и колбы с посевами помещают в термостат при 37 ± 1 °C на 18–24 ч.

Обработка результатов. Просматривают пробирки или колбы с посевами. При отсутствии газообразования в наименьшем из засеваемых

объемов дают заключение об отсутствии БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеваемых объемов считается, что БГКП обнаружены в нем.

Определение количества мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов (КМФА) и бактерий группы кишечной палочки (БГКП) с использованием подложек RIDA ® COUNT.

Подложки представляют собой готовую систему для нанесения исследуемого образца на питательную среду. В них для выявления мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов содержится стандартный набор питательных веществ и хромогенный субстрат. При наличии КМФА происходит восстановление хромогена (ПТС-красный) в точках роста бактерий, что сопровождается окрашиванием колоний микроорганизмов в красный цвет.

Подложки для определения БГКП содержат модифицированный «серный» агар с кристаллическим фиолетовым и нейтральным красным, ингибирующим рост грамположительных бактерий. Характерный для колиформных бактерий фермент β -галактозидаза расщепляет хромогенный субстрат, что приводит к формированию голубых либо зелено-голубых колоний.

Проведение анализа. Предварительно разводят молоко и молочные продукты, для чего в пробирки заливают 1 мл молока, а затем добавляют 9 мл стерильного физиологического раствора (разведение 1:10). Приподнимают защитную прозрачную пленку подложки. При необходимости можно снимать пленку с подложки полностью. Вносят 1 мл исследуемого разведения молока, опускают верхнюю пленку подложки на образец, не допуская образования пузырьков воздуха. Прижимают пленку по периметру подложки, избегая контакта с центральной ее частью. Для определения количества мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов используют подложки RIDA ® COUNT TOTAL, а для определения БГКП используют подложки RIDA ® COUNT COLIFORM. Инкубацию подложек RIDA ® COUNT TOTAL после посевов проводят в термостате при температуре 30 ± 1 °C в течение 24 ± 3 ч в анаэробных условиях. Инкубацию подложек для определения БГКП после посевов проводят в термостате при температуре 36 ± 1 °C в течение 24 ± 3 ч. В термостате подложки располагают в горизонтальном положении прозрачной пленкой вверх. Допускается размещать подложки друг на друга (до 30 штук).

Обработка результатов. После инкубирования подложек на них подсчитывают число выросших колоний. Если количество колоний ≥ 30 и более, то подсчитанную величину умножают на соответствующее разведение и получают количество микроорганизмов в 1 мл

исследуемого продукта. Если количество колоний на пластинах более 300, то проводят подсчет колоний в одном или нескольких наиболее показательных квадратах на подложке и определяют среднее арифметическое количество колоний в одном квадрате. Среднее число колоний умножают на 20 (так как площадь питательной среды на подложке 20 см²) и на соответствующее разведение, так получают количество микроорганизмов в 1 мл исследуемого продукта.

19.7. Определение наличия примесей аномального (маститного) молока в общем — сборном

Аномальное молоко появляется при попадании в общее сборное молоко молозива, стародойного молока (молоко, полученное от коров в период запуска), а также молоко от коров с субклинической формой мастита.

Для определения аномального молока используют препарат «мастоприм» или его аналоги («Беломастин» и т.п.). Первый порошок желтого-белого цвета, состоящий из смеси сульфата с едким натром. Применяется в виде раствора на дистиллированной воде, подогретого до 30–35 °С. Принцип действия препарата основан на взаимодействии с соматическими клетками (лейкоцитами) молока.

В луночку молочно-контрольных пластин вносят 1 мл тщательно перемешанного молока и к нему добавляют 1 мл 2,5%-го раствора препарата «мастоприм» из флакона с автоматом-ключиком 1 мл. Смешивают препарат с молоком в течение 10 секунд деревянной или стеклянной палочкой.

Учет реакции проводят по характеру взаимодействия смеси:

отрицательная — жидкость однородная, желе не образуется. Такое молоко нормальное или примеси незначительные (2–3%);

положительная — образуется желеобразный сгусток.

Степень положительной реакции отмечается в крестиках (+):

+ — слабое желе, смесь молока тянется за палочкой в виде нити (4–6% аномального молока);

++ — более выраженный желеобразный сгусток, но он не извлекается из луночки (8–12% аномального молока);

+++ — хорошо сформированный желеобразный сгусток, легко высыпаемый из луночки-пластинки (15% и более аномального молока).

Для установления примесей в сборном молоке от коров, больных маститом, также можно использовать индикатор «маститодиагност», «Беломастин».

Контрольные вопросы

1. По каким критериям определяют санитарное качество молока?
2. Как проводят отбор проб молока и молочных продуктов для проведения исследований?
3. По каким показателям проводят органолептическую оценку и изучают физико-химические показатели молока?
4. Как определить микробную обсемененность молока редуктазным методом?
5. Как проводят определение количества мезофильных аэробных, факультативно-аэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в молоке?

Тема 20. Ветеринарно-санитарные и гигиенические мероприятия по профилактике маститов у дойных коров

Цель занятия: отработка гигиенических приемов, направленных на диагностику и профилактику маститов у дойных коров.

Задания:

- 1) ознакомиться с методами санитарной обработки (санации) вымени до и после доения коров;
- 2) изучить методы диагностики скрытых (субклинических) маститов у дойных коров;
- 3) изучить технологию санитарной мойки и профилактической дезинфекции доильно-молочного оборудования;
- 4) ознакомиться с санитарно-гигиеническими приемами, направленными на профилактику маститов у дойных коров.

Материальное обеспечение: распылитель для дезинфекции сосков, индивидуальные салфетки, полотенца, кружка для сдаивания первых струек молока, чашка для экспресс-диагностики, чашка для обработки сосков вымени после доения, эмульсия для ухода за кожей.

Порядок работы:

20.1. Ветеринарно-санитарное и клиническое значение маститов

Практика ведения молочного скотоводства на промышленной основе показала, что основной болезнью коров на молочных комплексах является мастит — воспаление молочной железы.

По течению он бывает: острый (до 10 дней), подострый (до 3 недель), хронический (свыше 3 недель).

В зависимости от характера воспалительной реакции мастит разделяют на клинический и субклинический (скрытый).

По клиническим признакам, отражающим характер воспалительного процесса, различают мастит (по А. П. Студенцову):

серозный;

катаральный: а) катар молочных ходов; б) катар альвеол;

фибринозный;

гнойный: а) гнойно-катаральный; б) абсцесс вымени; в) флегмона вымени;

геморрагический;
 специфический (ящурный, актиномикозный, туберкулезный, микроплазменный).

Дифференциальная диагностика мастита у коров приведена в табл. 20.1.

Таблица 20.1. Дифференциальная диагностика острого мастита у коров по клиническим признакам и физико-химические изменения качества молока

Характер мастита	Общее состояние животного	Изменения в тканях пораженной части вымени	Изменения в молоке пораженной четверти
Серозный	Легкое угнетение, незначительное повышение температуры, снижение удоя	Четверть (половина) вымени увеличена, тестоватой или упругой консистенции, болезненна, местная температура повышена, кожа гиперемизирована, отечна, напряжена	В начале заболевания внешне нормальное, затем водянистое с хлопьями казеина
Катар интестерны и молочных ходов	Иногда легкое угнетение, повышение температуры, уменьшение аппетита, снижение удоя	Одна, реже две или три четверти вымени умеренно увеличены, температура и болезненность выражены слабо или отсутствуют, уплотнения в нижней трети, часто очаговые	Хлопья и сгустки в начале доения, затем молоко нормальное
Катар альвеол	Часто легкое угнетение, небольшое повышение температуры тела, снижение удоя	Умеренное увеличение размеров вымени, диффузные или очаговые уплотнения, болезненность и местная температура выражены слабо	Хлопья и сгустки казеина от начала до конца доения
Фибринозный	Угнетение, уменьшение или отсутствие аппетита, повышение температуры, иногда хромота на конечность со стороны поврежденной четверти, резкое снижение удоя	Значительное увеличение размеров четверти (половины) вымени, гиперемия и легкая отечность кожи, повышение температуры, болезненность и сильное уплотнение тканей, часто крепитация, увеличение надвымянного лимфатического узла с больной стороны	Мутная жидкость желтоватого цвета с крошками и пленками фибрина, отличающаяся густотой сгустками казеина, желтым цветом и повышенной прочностью
Гнойно-катаральный	Угнетение, уменьшение или отсутствие аппетита, значительное повышение температуры	Значительное или умеренное увеличение четверти вымени, покраснение и отечность кожи, повышение местной температуры, умеренная или	Молоко серо-белого или желтоватого цвета с примесью хлопьев и гноя,

Характер мастита	Общее состояние животного	Изменения в тканях пораженной части вымени	Изменения в молоке пораженной четверти
	тела в первые 2–3 дня, резкое снижение удоя	значительная болезненность, общее или очаговое уплотнение, иногда набухший сосок. Лимфатический узел с пораженной стороны вымени увеличен	иногда с примесью крови
Абсцессы вымени	Угнетение, уменьшение аппетита, периодическое повышение температуры, при множественных абсцессах ремитирующая лихорадка	В зависимости от величины абсцесса увеличение четверти вымени умеренное или значительное, при множественных абсцессах сильно. Над поверхностными абсцессами кожа гиперемизована, отечна, напряжена. Уплотнение тканей диффузное или очаговое, часто флюктуация. Болезненность сильная. Местная температура повышена. Лимфатический узел с пораженной стороны вымени увеличен	При одиночных абсцессах молоко внешне не изменено, при множественных – водянистое с примесью слизи и гноя (при вскрытии абсцессов и молочные протоки)
Флегмона вымени	Сильное угнетение, уменьшение аппетита или отказ от корма, повышение температуры, часто хромота	Увеличение четверти (половины) вымени значительное, кожа напряжена с разлитой или полосчатой гиперемией. Резкое уплотнение (каменистость) и сильная болезненность тканей. Местная температура повышена. Лимфатический узел с пораженной стороны увеличен	В начале заболевания водянистое молоко, затем мутная жидкость серого цвета с примесью хлопьев
Геморрагический	Угнетение, уменьшение аппетита, значительное повышение температуры	Четверть вымени значительно увеличена, кожа отечна, с красными или багровыми пятнами, иногда диффузно гиперемизована, ткани уплотнены, болезненны, местная температура повышена. Лимфатический узел с пораженной стороны увеличен	Водянистое красноватое или красное с хлопьями

Маститы снижают продуктивность коров, являются причиной их преждевременной выбраковки, влияют на заболеваемость телят, ухудшают качество молока и молочных продуктов, увеличивают количество бесплодных коров. Молоко коров, больных маститом, претерпевает значительные физико-химические изменения. Оно становится малоценным пищевым продуктом питания, зачастую опасным для здоровья человека и молодняка сельскохозяйственных животных. Это связано с содержанием в нем различных патогенных микроорганизмов (стафилококки, стрептококки, бруцеллы, хламидии, микобактерии и др.).

Эта патология молочной железы представляет собой серьезную проблему для животноводства Беларуси. По данным отечественных ученых мастит в животноводческих хозяйствах Беларуси регистрируется у 6,6–27,3% от общего поголовья коров. Ежегодно клинической формой мастита переболевает около 20–25% молочного стада, а субклинической (скрытой) примерно в два раза больше, на отдельных фермах количество может достигать 70%. Между тем, от каждой преждевременно выбракованной коровы можно было бы получить как минимум одного теленка и удой за лактацию.

Экономический ущерб от маститов складывается из снижения молочной продуктивности (до 150–200 л на переболевшую корову) и преждевременной выбраковки в результате атрофии и индурации вымени.

До 30% переболевших маститом коров сдается на мясоперерабатывающие предприятия, часто после 2–3 лактации. Если учесть, что корова может давать молоко до 10–12 лактаций, то от преждевременной выбраковки теряется из основного стада по 6–8 телят и молоко от еще 6–7 лактаций. При этом происходит резкое удорожание одного скотоместа.

Существенные убытки из-за маститов несут и предприятия молочной промышленности. В молоке, полученном от больных коров, содержатся вещества, угнетающие развитие молочнокислых бактерий. Оно теряет ценность как исходный продукт сыроварения. Примесь 5–10% молока от коров, больных скрытой формой мастита, делает всю партию непригодной для переработки на молочные продукты и сыры.

Причины появления маститов весьма разнообразны, поэтому мероприятия по их профилактике должны носить комплексный характер.

20.2. Ветеринарно-санитарные и гигиенические мероприятия по профилактике маститов у дойных коров

Санитарная обработка вымени до доения. Важнейшим моментом, направленным на профилактику маститов и получение молока высокого санитарного качества, является качественное проведение гигиеничес-

кой обработки (санации) вымени до и после доения, а также мойки и дезинфекция доильного оборудования после окончания дойки коров всего стада.

При различных системах доения коров вымя обрабатывают по-разному. Так, в случае привязного содержания животных, когда молоко при доении коров поступает непосредственно в молокопровод или его сливают в переносные ведра, вымя обмывают чистой водой. Ее набирают из ведра с помощью резиновой груши или кружки и наносят на вымя или протирают мягкой тканью (губкой), салфетками, смоченными в 0,1%-ом растворе гипохлорита натрия (кальция), 0,5%-ом растворе однохлористого йода или «Калгонит премиум CL». В последнее время применяется обработка сосков вымени путем погружения их в стаканчики с пенообразующими или йодсодержащими антисептиками, которые согласно инструкции к их применению могут использоваться для этих целей (кенопур, калгонит грин, биофом, монклавит-1 и некоторые другие).

И в том, и в другом случае вымя вытирают чистым полотенцем или используют одноразовые бумажные салфетки (Драйсел 600) или тековые, которые можно стирать в стиральной машине после каждого доения с использованием моюще-дезинфицирующих средств. Для салфеток требуется ведро с двумя отделениями или два отдельных ведра. В одном отделении или ведре находятся чистые салфетки в теплой воде, а в другое складывают отработанные. Салфетки многократного использования из волокнистых тканей применяют так же, как и тканевые. Их периодически моют и дезинфицируют, а перед употреблением выжимают насухо после ополаскивания в теплой воде.

При отсутствии салфеток используют 2–4 тканевых полотенца: одним подмывают, а вторым обсушивают вымя. Их во время дойки держат в воде при температуре 50–55 °С. Для протирания вымени полотенце предварительно прополаскивают в воде и отжимают.

Подмывание вымени допускается также из ведра, специально выделенного для этих целей. При этом после каждой коровы воду необходимо заменять свежей, предварительно ополоснув посуду. Если используется дезинфицирующий раствор, жидкость заменяют свежей после обработки 6–8 коров. Если вымя и соски чистые, допускается вместо подмывания производить санацию поверхности сосков салфетками, пропитанными антисептиками.

При беспривязном содержании коров доят на специальной доильной площадке, где вымя обрабатывают струей воды температурой 40–50 °С, поступающей по шлангу, с последующим обязательным протиранием

важным отжатым полотенцем, смоченным в 0,5%-ом растворе дезмола или хлорамина. При обработке нескольких коров периодически используют два полотенца, из которых одно находится в емкости с раствором, а другое отжимают, вытирают вымя одной коровы и опускают в раствор.

Перед началом доения коровы оператор должен проверить внешний вид вымени (на отсутствие ран) и молока путем сдаивания первых струек из каждой доли вымени в специальную кружку. Можно провести экспресс-диагностику на содержание соматических клеток в молоке, применяя чаши, позволяющие исследовать одновременно все четыре доли вымени.

Сдаивание первых струек молока проводится в кружку с темной тканью, что позволяет своевременно обнаружить появление в молоке кровянистых, творожистых сгустков или гноя, указывающих на заболевание вымени. Кроме того, именно они бывают наиболее обсеменены микроорганизмами, поэтому исключение их из общего удоя значительно улучшает качество молока. Недопустимо сдаивать первые струйки молока на пол, так как секрет от больных коров содержит патогенные микроорганизмы и может стать причиной распространения мастита.

Коровы, имеющие клинические признаки маститов, должны доиться в последнюю очередь отдельным аппаратом или в переносные доильные стаканы вручную. В случае выделения с молоком творожистых сгустков, крови или гноя молоко нужно слить в отдельную маркированную посуду. По окончании доения такой коровы оператор должен вымыть руки и продезинфицировать их, а доильную аппаратуру и посуду, в которую попало молоко, подвергнуть санитарной обработке.

При ручном способе доения коров непосредственно перед процессом дойки доильники обмывают теплой водой (40 °C). Использовать их для других целей нельзя.

Доить следует сухими руками до полного прекращения выделения молока, после чего провести массаж вымени, додоить последние порции молока. Затем соски насухо вытереть чистым полотенцем и смазать дезинфицирующей (антисептической) эмульсией.

Подготовка доильных стаканов. Доильные стаканы на подготовленных руках надевают не сразу, а только после подогрева их в ведре с горячей водой. Считается, что холодные стаканы тормозят процесс молокоотдачи. Разрыв между подмыванием вымени и надеванием стакана не должен превышать одной минуты. Доильные стаканы нужно надевать на соски быстро, без длительных прососов воздуха.

Доить коров рекомендуется всегда в одно и то же время. Нельзя на время процедуры привычную для животных обстановку.

При доении не следует шуметь и обращаться с животными грубо. Машинное доение следует проводить интенсивно, не передерживая аппараты на вымени после прекращения отдачи. После подмывания вымени у коров через 30—40 сек начинается активный прилив молока, который длится 4—6 мин. Именно за это время и нужно выдоить все.

Во время доения необходимо следить за положением доильных стаканов на сосках, так как они могут сместиться вверх и пережать канал между верхним и нижним отделами цистерны, в результате чего молоко не будет поступать в аппарат. В процессе доения необходимо строго следить за поддержанием постоянного вакуума и числа пульсаций, указанных в инструкции к доильной машине. После прекращения молокоотдачи коров следует додаивать в течение 15—20 сек, оттягивая колпак доильного аппарата вниз и вперед. Перед этим необходимо сделать легкий массаж вымени, способствующий не только полному выдаиванию молока, но и раздою коров. Перед снятием доильных стаканов с вымени необходимо обязательно отключить вакуум, иначе можно повредить ткани соска.

В холодную погоду выпускать коров из помещения после доения можно только после того, как они обсохнут и отдохнут.

Доярка должна работать одновременно не более чем с двумя аппаратами. При большем же их количестве неизбежны передержки доильных стаканов на сосках и другие нарушения правил доения, приводящие к болезням вымени. Нельзя доить коров попеременно — то двух-, то трехтактными аппаратами; применять аппараты, собранные из частей разных типов доильных машин; использовать несовершенные или неправильно работающие и имеющие большой износ доильные машины. Особое внимание следует уделять подбору и обучению обслуживающего персонала (механики, доярки и др.). От этого зависит нормальная работа доильной установки.

Нельзя доить аппаратом больных маститом коров, а также животных с трещинами кожи сосков, фурункулами, дерматитом, травмами вымени. Непригодны для механического доения коровы с короткими сосками (до 5—5,5 см) и длинными (свыше 9—10 см).

Перед каждым доением следует обязательно проверять исправность доильного аппарата. При этом обращают внимание на эластичность сосковой резины. Зазор между соском и сосковой резиной должен быть не более трех мм.

В настоящее время в связи с большим количеством техногенных аварий и связанных с этим отключений электроэнергии, особенно в сельской местности, остро стоит вопрос о приобретении всеми сельхозпро-

водителями автономных источников питания. Отключение электроэнергии даже на одну дойку влечет за собой массовое возникновение маститов, снижение молочной продуктивности и в дальнейшем — значительные затраты на восстановление нормального состояния молочной железы у коров.

Санитарная обработка вымени после доения коров. После выдаивания и опустошения доильных стаканов соски дезинфицируют. Их погружают на несколько секунд в специальные стаканчики с асептическим (дезинфицирующим) раствором, орошают с помощью распылителей или смоченных в растворе чистых салфеток. В качестве дезинфицирующих средств используют 0,3%-ый раствор инкрасента 10А, нейтральный анолит (содержание активного хлора 0,015%), 0,5%-ый раствор экосента, 0,1%-ый раствор однохлористого йода или монклавит-1. При обнаружении ран, трещин, ссадин вымя обмывают теплой водой с мылом и обрабатывают 3%-ой перекисью водорода, смазывают пораженные участки 5%-ой настойкой йода или гелем «Эстам». Длительный дезинфицирующий эффект оказывают пленкообразные асептики (например, *dermasept. blue, extra, film, soft* и аналоги), которые при погружении сосков в стакан с асептиком мгновенно создают защитную бактерицидную пленку вокруг него.

Для систематического смазывания сосков вымени применяют дезинфицирующие и смягчающие кожу средства, например крем для доения «Буренка» и т.п., или применяют обычный борный вазелин.

Санитарная мойка и профилактическая дезинфекция молочно-доильного оборудования. Целесообразно проводить дезинфекцию доильных аппаратов после окончания доения всего стада, что в какой-то степени исключает передачу возбудителей маститов от больных животным здоровым.

Санитарную обработку молочного оборудования проводят сразу по окончании доения с применением моющих, моюще-дезинфицирующих и дезинфицирующих средств (милю, вимол, мотекс А-3-2-2, катрил Д, катрилdez, оксон, перкат, инкрасент 10А, кальцинированная сода, дезмол, нейтральный анолит и др.). Мойку и дезинфекцию проводят циркуляционным методом с использованием специальных автоматизированных СР-установок.

После каждой дойки, мойки и дезинфекции доильные аппараты, доильные ведра, вакуумные шланги подвешивают на специальный стеллаж. Хранить доильные ведра и молочную посуду в коровнике запрещается.

Отработанные моюще-дезинфицирующие растворы сливают в емкость, отведенную для их хранения. При отсутствии загрязнения после

подогрева они могут использоваться повторно 2—3 раза (за исключением оксона и других перекисьюсодержащих препаратов, а также нейтрального анолита).

При появлении на рабочих поверхностях оборудования молочного камня проводят их обработку 1%-ым раствором одной из кислот (соляной, серной, азотной, уксусной, фосфорной, сульфаминовой) или препаратами на их основе: «Ром-Фос», «Мотекс В-3-2-2», «Ерш» и др. Молочные линии доильных установок обрабатывают 15 минут методом циркуляции. Затем ополаскивают горячей водой и промывают щелочными моюще-дезинфицирующими растворами.

Для удаления молочного камня с поверхности мелкого инвентаря последний замачивают на 20 мин в одном из вышеназванных растворов и протирают щеткой до полного удаления видимых следов осадка. После этого обрабатываемые предметы ополаскивают водопроводной водой и промывают щелочными моюще-дезинфицирующими растворами («Катрил Д», «Мотекс А-3-2-2», *CircoSuperAFM* и др.), который смывают водой до полного удаления.

Соблюдение личной гигиены и санитарии операторами машинного доения и другим обслуживающим молочно-товарные фермы персоналом
Одним из факторов бактериального загрязнения молока и инфицирования вымени является обслуживающий персонал, больной инфекционными заболеваниями. Такие люди загрязняют патогенной микрофлорой молоко на всех стадиях его производства.

Для получения молока высокого санитарного качества и профилактики маститов необходимо неукоснительно соблюдать нижеследующие правила.

1. Все поступающие на работу лица и работающие на молочно-товарных фермах обязаны проходить медицинские обследования один раз в 6 месяцев или 2 раза в год.

2. На каждой ферме должен быть оборудован санпропускник, оснащенный гардеробом для верхней и спецодежды и обуви, душем, умывальником, санитарным узлом, помещением для хранения моющих и дезинфицирующих средств и другими подобными помещениями согласно типовым проектам санпропускников для молочно-товарных ферм.

3. На каждой ферме (комплексе) организуют санитарный пост из числа ветеринарных работников, которыми осуществляется контроль за выполнением животноводами правил личной гигиены, соблюдением чистоты и порядка. В обязанности ветеринарных специалистов входит ежедневный осмотр кистей рук доярок на предмет наличия гнойничковых заболеваний, а также осуществление контроля за свос-

временным прохождением обслуживающим персоналом профилактических медицинских обследований. Заведующий фермой (начальник комплекса) должен иметь аптечку для оказания первой доврачебной помощи и хранить личные медицинские книжки работников.

4. Операторы машинного доения и другие физические лица, соприкасающиеся с молоком, должны стричь коротко ногти, постоянно следить за чистотой рук, лица, обуви, одежды.

5. При плохом самочувствии, повышенной температуре, подозрении на инфекционные заболевания, появлении гнойничковых болезней кожи, ожогов, порезов работники ферм должны сообщить об этом заведующему фермой (начальнику комплекса), санитарному посту и медицинскому работнику.

6. После медицинского обследования или лечения работники обязаны предъявить медицинскую справку заведующему фермой для отметки в списке работников фермы.

7. Для предотвращения попадания посторонних предметов в молоко и корм животных работающему на ферме персоналу запрещается закалывать санитарную и специальную одежду булавками и иглами, хранить в карманах булавки, зеркала и другие предметы личного туалета.

8. Работники фермы обязаны:

- перед началом работы и после перерывов в работе вымыть руки с мылом и продезинфицировать их антисептиками, надеть чистую спецодежду, подобрать волосы под колпак или косынку;

- снимать спецодежду при посещении уборной, а после пребывания в ней вымыть руки с мылом, продезинфицировать с помощью жидких антисептиков и надеть спецодежду;

- снимать спецодежду в гардеробной при посещении столовой, вымыть руки до и после еды;

- принимать пищу и курить только в специально отведенных для этих целей местах;

- после окончания работы сдавать рабочее место в чистоте и порядке, спецодежду вешать в гардеробной (санпропускнике);

- запрещается выходить в спецодежде из производственного помещения;

- к машинному доению коров и работе с молоком допускают лиц, прошедших специальную подготовку и инструктаж по технике безопасности.

9. Доярки и лица, работающие с молоком, должны иметь личную спецодежду и полотенце, которые необходимо содержать в чистоте и хранить в отдельном помещении (раздевалке).

10. При приготовлении моющих, дезинфицирующих растворов и при пересыпке порошкообразных моющих средств из заводской упаковки в расходную тару необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты: респираторами или ватно-марлевыми повязками, защитными очками, резиновыми перчатками, прорезиненным фартуком и резиновыми сапогами.

11. Руководители организаций обязаны:

обеспечить каждого работника достаточным количеством комплектов специальной одежды и обуви, выдавать ее работнику на время работы;

обеспечивать регулярную стирку и починку специальной одежды и выдавать ее работнику в чистом исправном состоянии. Смену спецодежды производить по мере загрязнения, но не реже одного раза в 3 дня;

организовать занятия и сдачу экзаменов по вопросам гигиены всеми работниками ферм не реже одного раза в 2 года;

вести журнал для записи указаний и предложений государственной ветеринарной и санитарно-эпидемиологической служб.

Контрольные вопросы

1. Что такое маститы? Какой экономический ущерб молочному скотоводству они наносят?

2. Какие гигиенические мероприятия по санации вымени и выделению больных маститом коров должны проводить доярки (операторы машинного доения) в процессе доения?

3. Назовите материалы, оборудование, примеры моющих и дезинфицирующих средств для очистки и санации вымени.

4. Какие моющие и дезинфицирующие средства применяются для санитарной мойки и дезинфекции доильно-молочного оборудования?

5. Какие требования предъявляют к личной гигиене и санитарии обслуживающего молочно-товарные фермы персонала?

Тема 21. Ветеринарно-санитарные требования к предприятиям молочной промышленности. Санитарная обработка молочного оборудования

Цель занятия: ознакомиться с гигиеническими и ветеринарно-санитарными требованиями при производстве молока и молочных продуктов в условиях молочного предприятия.

Задания: ознакомиться с гигиеническими и ветеринарно-санитарными требованиями, предъявляемыми к молокозаводам, технологии проведения санитарной обработки (мойки, дезинфекции, дезинсекции и дератизации) на молочных предприятиях.

Порядок работы:

21.1. Санитарные требования к предприятиям молочной промышленности

Выбор участка под строительство предприятий молочной промышленности должен производиться при обязательном участии органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор. Следует учитывать размещение сырьевой базы, направление господствующих ветров, наличие подъездных путей, возможность обеспечения водой питьевого качества, условия спуска сточных вод, возможность организации санитарно-защитной зоны не менее 100 м (в соответствии с «Санитарно-защитными зонами и санитарной классификацией предприятий, сооружений и иных объектов»).

Территория предприятия должна быть ограждена, иметь уклон для атмосферных, талых и смывных вод в ливневую канализацию от 0,003 до 0,05 м в зависимости от грунта. Уровень грунтовых вод должен быть не менее чем на 0,5 м ниже пола подвальных помещений.

Необходимо, чтобы территория молочного предприятия имела четкое деление на функциональные зоны: предзаводскую, производственную и хозяйственно-складскую.

В *предзаводской зоне* размещают административно-бытовой корпус (сание административных и санитарно-бытовых помещений), контрольно-пропускной пункт, площадку для стоянки личного транспорта, а также площадку для отдыха персонала.

В *производственной зоне* следует размещать производственные корпуса (производственные здания; склады пищевого сырья и готовой

продукции, площадки для транспорта, доставляющего сырье и готовую продукцию); ремонтно-механические мастерские; котельную.

В хозяйственно-складской зоне размещают здания и сооружения различного назначения (градирни, насосные станции, склады аммиака, смазочных масел, топлива, химических реагентов, котельную на жидком или твердом топливе, площадки или помещения для хранения резервных строительных материалов и тары, площадки с контейнерами для сбора мусора, дворовые туалеты и т. п.).

В самостоятельную зону должна быть выделена зона строгого режима вокруг артезианских скважин и подземных резервов для хранения воды, а также выдержана санитарно-защитная зона от очистных сооружений для производственных зданий.

Территория молочного предприятия должна иметь сквозной или кольцевой проезд для транспорта со сплошным усовершенствованным покрытием (асфальтобетон, асфальт, бетон и т. п.), пешеходные дорожки для персонала с непьющим покрытием (асфальт, бетон, плиты).

Свободные от застройки и проездов участки используют для организации зон отдыха, озеленения их древесно-кустарниковыми насаждениями, газонами.

Территорию предприятия по периметру участка и между зонами озеленяют. При этом не допускается посадка деревьев и кустарников, дающих при цветении хлопья, волокна, опушенные семена, которые могут засорять оборудование и продукцию.

Площадки для хранения стройматериалов, топлива, тары обеспечивают твердым водонепроницаемым покрытием (сплошное бетонное или асфальтированное).

Санитарные разрывы между функциональными зонами устраивают не менее 25 м. Открытые склады твердого топлива и других пылящих материалов следует размещать с наветренной стороны с разрывом не менее 50 м до ближайших открытых проемов производственных зданий и 25 м — до бытовых помещений. Расстояние от дворовых туалетов до производственных зданий и складов должно быть не менее 30 м. Санитарные разрывы между зданиями и сооружениями, освещаемыми через оконные проемы, должны быть не менее высоты карниза наивысшего из противостоящих зданий и сооружений.

Для сбора мусора устанавливают контейнеры с крышками на асфальтированной или бетонной площадке, размеры которой должны превышать размеры контейнеров не менее чем на 1 м со всех сторон. Площадку мусоросборников с трех сторон огораживают сплошной стеной высотой 1,5 м. При этом ее делают из материалов, хорошо подвергающихся сани-

тарной обработке (бетон, кирпич). Располагают контейнеры с наветренной стороны по отношению к помещениям производственного или складского назначения. Санитарный разрыв между ними должен составлять не менее 30 м. Удаление отходов и мусора из сборников должно проводиться не реже одного раза в сутки с последующей санитарной обработкой и дезинфекцией контейнеров и площадки, на которой они расположены. Для обеззараживания контейнеров на предприятии оборудуют отдельное канализованное помещение с подводкой холодной и горячей воды.

Вся территория предприятия должна содержаться в чистоте. Уборку необходимо проводить ежедневно. В теплое время по мере необходимости осуществляют полив зеленых насаждений. В зимнее время проезжую часть территории и пешеходные дорожки систематически очищают от обледенения и посыпают песком.

Санитарные требования к производственным и вспомогательным помещениям. Производственные цеха размещают в отдельных от бытовых помещений зданиях. Проектно-конструктивные решения могут предусматривать одно- или многоэтажные производственные здания. Для предприятий молочной промышленности, блокированных с производствами других отраслей промышленности, предпочтение отдается строительству одноэтажных корпусов.

При расположении производственных цехов необходимо учитывать точность технологических процессов. Технологические коммуникации (молокопроводы) должны иметь наиболее короткие и прямые пути сырья и готовой продукции.

Для очистки обуви от грязи у входа в здания предприятий должны быть предусмотрены скребки, решетки или металлические метки, а внутри при входе в производственные цеха бытовые помещения — дезинфицирующие коврики размером в два шага персонала.

Цехи по производству детских молочных продуктов на молочных предприятиях размещаются в изолированных от основного производства помещениях. При них следует предусматривать комнаты для дополнительной санитарной обработки производственного персонала (сантисентики рук, надевания марлевых повязок, спецодежды и т. п.).

Производство кормовых продуктов (ЗЦМ и др.) обязательно должно быть изолировано от цехов по производству молочных продуктов и иметь обособленное сырьевое отделение.

На предприятиях молочной промышленности покраску красками светлых тонов или побелку стен и потолков всех производственных и вспомогательных помещений производят по мере загрязнения, но не реже

двух раз в год. Одновременно с побелкой следует проводить дезинфекцию поверхностей ограждающих конструкций.

Для покрытия стен производственных помещений, камер хранения готовой продукции, термо- и холодильных камер, а также кабинетов начальников цехов, мастеров и др. используют глазурованную плитку (или другие материалы, разрешенные Министерством здравоохранения Республики Беларусь) на полную высоту, но ниже 2,4 м; а выше до низа несущих конструкций окрашивают водоземлемыми и другими разрешенными для этой цели покрытиями. Для стен складов сырья и материалов используют известковую побелку.

Потолки основных и вспомогательных цехов предприятий красят водоземлемыми красками (допустима побелка). При появлении плесени потолки и углы производственных помещений следует немедленно очищать и окрашивать красками с добавлением разрешенных фунгицидных препаратов. Покрытие полов в производственных помещениях оборудуют из нескользких, кислото- и щелочустойчивых, водонепроницаемых материалов (разрешенных к применению органами и учреждениями Государственного санитарного надзора в Республике Беларусь). Полы должны иметь ровную поверхность без выбоин с уклоном в сторону крытых лотков и трапов.

Запрещается применение стеклблоков для заполнения проемов в наружных стенах производственных помещений с мокрым и влажным режимами.

Все внутрицеховые трубы — водопроводные (питьевого и технического водопровода), канализационные, паровые, газовые — обязательно должны быть окрашены в условные отличительные цвета.

Периодичность проведения санитарной обработки внутри производственных помещений осуществляют в последовательности, представленной в табл. 21.1.

Таблица 21.1. Санитарная обработка внутри производственных помещений

Наименование	Периодичность санитарной обработки	Способ санитарной обработки
Поверхности панелей, внутренние двери в производственных цехах, заквасочных отделениях, цехах по производству детских и молочных продуктов	Раз в неделю	Промывка горячей водой с мылом и дезинфекция хлорсодержащими препаратами с дозой активного хлора не менее 0,6 мг/л

Наименование	Периодичность санитарной обработки	Способ санитарной обработки
Ручки дверей, поверхность пола, плинтусы, низ дверей и раковины у раковин	Ежемесячно	Промывка горячей водой с мылом и дезинфекция хлорсодержащими препаратами с дозой активного хлора не менее 0,6 мг/л
Полы чистые и загрязненные жиром	По мере необходимости в процессе работы и по окончании смены	Чистые полы обрабатывают влажным способом, загрязненные жиром промывают горячими мыльно-щелочными растворами и дезинфицируют хлорсодержащими препаратами с дозой активного хлора не менее 0,6 мг/л
Лотки, тарапы, умывальники, раковины, урны	По мере загрязнения и после окончания смены	Тщательная механическая чистка, промывка и дезинфекция хлорсодержащими препаратами с дозой активного хлора не менее 0,6 мг/л
Ступени лестничных клеток	По мере загрязнения и после окончания смены	Промывка горячей водой

В производственных помещениях предусматривают: смывные краны с подводкой холодной и горячей воды, установкой смесителей из расчета 1 кран на 500 м² площади в цехах, где возможно загрязнение пола стоками или продукцией, но не менее 1 крана на помещение, а также пропитейны для хранение шлангов; раковины для мытья рук с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, снабженные средствами для санитарной обработки. Раковины следует размещать в каждом производственном помещении при входе, а также в удобных для пользования местах на расстоянии не более 15 м от каждого рабочего места. Кроме того, следует размещать питьевые фонтанчики на расстоянии не более 70 м от рабочего места. В производственных помещениях должны быть установлены бачки для мусора, а также емкости из полимерных материалов для сбора санитарного брака. Их следует ежедневно очищать, промывать моющими средствами и унифицировать растворами дезинфицирующих веществ, разрешенных Министерством здравоохранения Республики Беларусь, в соответствии рекомендациями по их применению.

Хранение в производственных помещениях отходов, а также инвентаря и оборудования, не используемых в технологическом процессе, запрещается.

Для хранения уборочного инвентаря, моющих и дезинфицирующих средств следует предусматривать кладовые, оборудованные сливом для грязной воды, раковиной с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, сушилками для рук.

Уборочный инвентарь (уборочные машины, тележки, ведра, щетки и др.) должен быть промаркирован и закреплен за соответствующими производственными, вспомогательными и подсобными помещениями.

Внутреннюю сторону оконного, фонарного остекления и рам следует не реже одного раза в месяц протирать и промывать; наружную сторону — не реже двух раз в год, а в теплое время — по мере загрязнения. Пространство между рамами следует очищать от пыли и промывать по мере загрязнения.

Электроосветительные приборы по мере загрязнения, но не реже одного раза в месяц должен протирать специально обученный персонал.

Для хранения препаратов, применяемых для дезинфекции, дезинсекции и дератизации, оборудуют специальные помещения с температурой не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ и с влажностью воздуха не выше 75–80%. На всех препаратах должны быть разборчивые этикетки.

Вблизи технологического оборудования необходимо вывешивать памятки для обслуживающего персонала, содержащие сведения по соблюдению санитарно-гигиенического режима, плакаты, предупредительные надписи, графики и режимы санитарной обработки оборудования, результаты оценки состояния рабочих мест и другие материалы, содержащие информацию по соблюдению личной гигиены.

Во всех помещениях, требующих обеззараживания воздуха, устанавливают бактерицидные лампы, количество которых определяют из расчета $2,5 \text{ Вт/м}^3$. Их стекла протирают по мере загрязнения, не реже одного раза в месяц.

Санитарные требования к бытовым помещениям. Бытовые помещения могут размещаться в отдельно стоящих зданиях, в пристройке или быть встроены в основной производственный корпус. Предпочтительнее размещение в отдельном здании, в этом случае должен быть предусмотрен теплый переход в производственный корпус. Бытовые помещения для работников производственных цехов предприятий молочной промышленности следует оборудовать по типу санпропускников. Для персонала специализированных цехов по производству молочных продук-

там должны быть предусмотрены отдельные от обще заводских санитарно-бытовые помещения.

При входе в бытовые помещения должны быть дезковрики, заправленные дезинфицирующими растворами (допустимо использование хлорсодержащих препаратов с концентрацией не менее 0,8 г/л активного хлора).

Бытовые помещения для работающих в ремонтно-механических, бандажно-ящичных, электромеханических мастерских, котельной, компрессорной следует предусматривать отдельно от обще заводских.

В состав санитарно-бытовых помещений для работников производственных цехов предприятий молочной промышленности должны быть включены гардеробные для верхней, рабочей, домашней одежды и обуви, отдельные помещения для санитарной одежды и обуви, бельевые для чистой и грязной санитарной одежды, душевые, туалет, умывальная с раковинами для мойки рук, сушилка для одежды и обуви, комната осмотра, канализованное помещение для хранения и санобработки обратного инвентаря. Для предприятий молочной промышленности большой мощности в состав санитарно-бытовых помещений включают маникюрную, здравпункт, помещение для личной гигиены женщин (при количестве женщин, работающих в наиболее многочисленной смене, более 100). При меньшем количестве работающих женщин должна быть предусмотрена специальная кабина с гигиеническим душем при женском туалете в бытовых помещениях со входом из тамбура.

Для работающих на предприятии организуют питание в столовой, буфете или комнатах для приема пищи. Режим работы столовой (буфета) устанавливается с учетом количества рабочих смен, их продолжительности, времени обеденного перерыва. Гардеробные для санитарной одежды следует размещать в помещениях, изолированных от гардеробных для верхней, рабочей и домашней одежды. При этом бельевые по выдаче чистой и приему грязной санитарной одежды должны входить в состав блока бытовых помещений.

Хранение верхней и домашней одежды рабочих основного производства следует производить открытым способом с обсушиванием, для чего предусматривают вешалки или открытые шкафы, скамейки и подставки для обуви, возможны индивидуальные шкафчики.

На предприятиях молочной промышленности душевые следует размещать смежно с гардеробными верхней и домашней одежды. Они должны иметь преддушевые, оснащенные вешалками и скамьями, и предусматривать открытые душевые кабины, огороженные с трех сторон со стороны проходами между рядами кабин. Количество душевых сеток

определяют по числу работающих в наибольшую смену. Умывальные размещают смежно с гардеробными рабочей верхней или домашней одежды, их количество определяют исходя из числа работающих в наиболее многочисленную смену. Не разрешается располагать туалеты, комнаты гигиены женщин и умывальные над производственными цехами, управленческими и учебными помещениями, а также над помещениями общественного питания, здравпунктов, культурного обслуживания и общественных организаций. При этом туалеты должны быть утеплены, канализованы, иметь шлюзы, снабженными вешалками для санитарной одежды, раковинами с подводкой горячей и холодной воды через смеситель. Их следует оборудовать самозакрывающимися дверями, дезинфицирующими ковриками у входа, унитазами — педальным спуском, водопровод — педальным или иным специальным управлением, исключаяющим контакт с кистями рук.

Раковины для мытья рук должны быть обеспечены средствами для санитарной обработки рук, электрополотенцем или одноразовыми полотенцами. Отделка ограждающих поверхностей в бытовых помещениях включает следующее:

стены облицовывают глазурованной плиткой в душевых на высоту 1,3 м; в гардеробных санитарной одежды, бельевых, в комнате личной гигиены женщин — на высоту 1,5 м выше панелей до низа несущих конструкций — водоземлюсионными и другими разрешенными Министерством здравоохранения Республики Беларусь красками;

потолки в душевых окрашивают масляной краской, в остальных помещениях — известковой побелкой;

полы во всех бытовых помещениях облицовывают классической плиткой и другими материалами, разрешенными для применения в молочной промышленности Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Санитарную обработку внутри бытовых помещений проводят в следующем порядке:

полы и инвентарь ежедневно по окончании работ моют мыльно-щелочным раствором и горячей водой;

шкафы в гардеробных, панели, отделанные плиткой или окрашенные масляной краской, ежедневно очищают влажным способом и не реже одного раза в неделю обрабатывают дезинфицирующими средствами с содержанием не менее 1,2 г/л активного хлора;

санитарные узлы и комнаты личной гигиены женщин; вентили водопроводных кранов, ручки и запоры дверей, спусковые поверхности и другие поверхности в туалетах, с которыми возможны прикоснове-

ния рук, обрабатывают два раза в смену с использованием дезинфицирующих средств, содержащих не менее 1,2 г /л активного хлора;

унитазы по мере их загрязнения очищают от налета солей 10%-ым раствором соляной кислоты или другими дезсредствами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь, и тщательно промывают;

дезковрики при входе в туалет орошают два раза в смену растворами дезинфицирующих препаратов с содержанием активного хлора не менее 0,8 г/л.

Для уборки и дезинфекции санузлов выделяется специальный инвентарь (ведра, щетки, совки и пр.), имеющий специальную метку или окраску.

После каждой уборки весь уборочный инвентарь на 2 ч погружают в раствор дезинфицирующих средств в концентрациях, эквивалентных 4,5 г/л активного хлора (по бактерицидному действию). Уборочный инвентарь для санузлов и комнаты личной гигиены женщины должен храниться в специально отведенном для этих целей месте, отделенно от уборочного инвентаря других помещений. Для уборки санузлов и комнаты личной гигиены должен быть выделен специальный персонал, привлечение которого для уборки других помещений категорически запрещается.

Пункты питания могут размещаться в составе бытовых помещений или в отдельно стоящих зданиях. Число посадочных мест рассчитывается с учетом работающих в наиболее многочисленную смену.

У входа в столовую предусматривают вешалки для санитарной одежды, умывальные, при необходимости — гардеробные с числом крючков, соответствующим числу посадочных мест.

При отсутствии столовых (буфетов) следует выделить помещение для приема пищи, которое должно быть оборудовано вешалками для санитарной одежды, кипятильником, умывальником, столами и стульями. Принимать пищу непосредственно в цехах запрещается.

Категорически запрещается использование бытовых помещений для других целей.

21.2. Санитарные требования к освещению, отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха, водоснабжению и канализации на предприятиях молочной промышленности

Освещение. В производственных помещениях наиболее приемлемо собственное освещение: световой коэффициент (СК) должен быть в пределах 1:6—1:8. В бытовых помещениях — не меньше 1:10. Коэффи-

циент естественного освещения (КЕО) просматривают с учетом характера труда и зрительного напряжения.

При недостаточном естественном освещении применяют искусственное освещение — преимущественно люминисцентные лампы. В помещениях с тяжелыми условиями труда или с имеющимися постоянными рабочими местами (термостатные, хладостаные (холодильные камеры), солильные отделения, складские помещения и т. п.) используют лампы накаливания.

Искусственное освещение на предприятиях молочной промышленности должно быть представлено общим во всех цехах и помещениях, а в производственных, при необходимости, местным или комбинированным. При выполнении производственных операций, требующих особенного напряжения, применяется комбинированное или местное освещение в зависимости от объема и характера работы.

Светильники с люминисцентными лампами оборудуют защитой решеткой (сеткой), рассеивателем или специальными ламповыми патронами, исключающими возможность выпадения светильников; светильники с лампами накаливания — сплошным защитным стеклом.

Светильники в помещениях с открытыми технологическими процессами (производство творога, сыра и других продуктов в ваннах без крышек) нельзя размещать над технологическим оборудованием, поскольку осколки могут попасть в продукт. Кроме того, светильники местного освещения должны иметь непрозрачную или густую светорассеивающую оболочку для светящегося тела и обеспечивать отсутствие отраженного блеска.

Для осмотра внутренних поверхностей аппаратов и емкостей используют переносные лампы напряжением не выше 12 В, которые должны иметь защитные сетки с ячейками не более 2 мм². Световые проемы не должны загромождаться тарой, оборудованием и т. п. как внутри, так и вне здания. В световых проемах нельзя заменять стекла непрозрачными материалами. Освещенность помещения в случае перепланировки, изменения в назначении производственного помещения, а также при переносе или замене одного оборудования другим должна быть приведена в соответствие с нормами освещения в связи с новыми условиями.

Для обеззараживания воздуха в помещениях, требующих санитарного режима (в заквасочной, отделении упаковки сыра в пленку, расфасовки детских молочных продуктов, лабораторных боксах и т. п.), следует устанавливать бактерицидные лампы. Режим их работы должен соответствовать требованиям инструкции по эксплуатации. Все пред-

привития молочной промышленности кроме основного освещения должны быть обеспечены аварийным. Застекленная поверхность световых проемов, фонарей и других по мере загрязнения, но не реже одного раза в квартал, должна очищаться от пыли и копоти. Внутреннюю остекленную поверхность омывают не реже одного раза в неделю.

Отопление. Система отопления должна отвечать требованиям СНиП 4.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Для системы отопления производственных и вспомогательных зданий используют в качестве теплоносителя горячую воду, допускается также применение водяного насыщенного пара. Для отопления зданий, удаленных от тепловых сетей предприятий или находящихся за пределами промышленной площадки (насосные, канализации, водопроводные башни и т. п.), а также в неотапливаемых помещениях, расположенных внутри холодильников и складов, в качестве источника тепла допускается применять электроэнергию.

С целью экономии энергоресурсов в неотапливаемых складах отопление устанавливают лишь в подсобных помещениях, где длительно пребывает обслуживающий персонал (в течение рабочего дня).

Во всех производственных цехах и вспомогательных помещениях основного производства в качестве нагревательных приборов, как правило, применяются радиаторы, конструкция которых обеспечивает доступную очистку их от пыли (лучше регистры из гладких труб).

В термостатных помещениях для создания необходимой по технологии температуры предусматривают паровое отопление системы производственного теплоснабжения с применением в качестве нагревательных приборов регистров из гладких труб.

Вентиляция. В производственных помещениях и вспомогательных зданиях и помещениях применяют естественную, механическую, смешанную вентиляцию или кондиционирование в соответствии с требованиями действующих ТНПА.

В производственных и вспомогательных помещениях средствами отопления, вентиляции (или кондиционирования) создается благоприятная воздушная среда для обеспечения здоровья и работоспособности персонала, сохранения качества продуктов и материалов, нормального течения технологического процесса работы оборудования.

Параметры воздушной среды должны соответствовать требованиям СанПиН ВСТП от 06.01.92 «Санитарные требования к проектированию предприятий молочной промышленности», СанПиН 9-80-98 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и другим действующим ТНПА.

На предприятиях молочной промышленности в производстве и бытовых помещениях, моющих, лабораториях и некоторых других помещениях предусматривают приточно-вытяжную общеобменную механическую вентиляцию (или кондиционирование) в сочетании, при необходимости, с местной вытяжной вентиляцией. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно-допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

В связи с возможным загрязнением не допускается устройство вентиляционных проемов в перекрытиях помещений с открытыми технологическими процессами.

В некоторых помещениях вспомогательных служб допускается применять естественную вентиляцию (на молокоприемных, молочных предприятиях малой мощности). Бытовые помещения, туалеты, помещения заквасочной, лаборатории обеспечивают не зависимыми системами общеобменной и местной вентиляции.

Подаваемый в производственные помещения приточный воздух подвергают очистке от пыли. Приточный воздух, поступающий в заквасочную и производственные помещения с открытыми технологическими процессами, в цех детских молочных продуктов, в отделение производства стерилизованного молока с разливом в асептических условиях, в обязательном порядке следует очищать от пыли на масляных и других фильтрах очистки.

Количество воздуха, которое необходимо подавать в помещения для обеспечения требуемых параметров микроклимата в рабочей или обслуживаемой зоне, определяют в зависимости от количества поступающих в помещение тепла, влаги и вредных веществ (аммиака, углекислоты, аэрозолей, окислов азота, озона и др.).

Кратности воздухообменов отдельных помещений производственных и подсобных зданий допускается принимать в соответствии с СанПиН ВСТП от 06.01.92 «Санитарные требования к проектированию предприятий молочной промышленности».

Оборудование, являющееся источником интенсивного выделения тепла, влаги и вредных веществ, — снабжают местными системами вытяжной вентиляции.

Оборудование, являющееся источником пыли, снабжают индивидуальными специализированными системами очистки (фильтрами, циклонами и т. п.).

Низ приемного отверстия воздухозаборной шахты приточной вентиляции должен находиться на высоте не ниже 2 м от уровня земли, а воздух, удаляемый системами вытяжной вентиляции, выводится через шахты высотой не менее чем на 1 м выше уровня крыши.

Выбросы в атмосферу из систем вентиляции для предотвращения обратного попадания в помещения (риверса) размещают на расстоянии не менее 10 м по горизонтали или 6 м по вертикали от воздухозаборных устройств приточной вентиляции.

С целью локализации вредных в помещениях, в которых выделяются вредные вещества, аэрозоли, избытки тепла и влаги, устанавливается отрицательный дисбаланс (т.е. преобладание вытяжки над притоком), в помещениях, где отсутствуют вредные выделения — положительный дисбаланс.

Вентиляционное оборудование размещают в технических помещениях (венткамерах), оборудованных для подавления вибрации в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-32-2002 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий», СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-33-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки».

21.3. Санитарные требования к технологическому оборудованию, аппаратуре, инвентарю, посуде, таре

Технологическое оборудование, аппаратура, посуда, тара, инвентарь, пленка и изделия из полимерных и других синтетических материалов, предназначенные для расфасовки молока и молочных продуктов, изготавливаются из материалов, разрешенных Министерством здравоохранения Республики Беларусь для контакта с пищевыми продуктами.

Ванны, металлическая посуда, спуски, лотки, желоба и т.д. должны иметь гладкие, легко очищаемые внутренние поверхности без щелей, зазоров, выступающих болтов или заклепок, затрудняющих очистку. Следует избегать использования дерева и других материалов, с трудом поддающихся мойке и дезинфекции.

Рабочие поверхности (покрытия) столов для обработки пищевых продуктов должны быть гладкими, без щелей и зазоров. Их изготавливают из нержавеющей металла или полимерных материалов, которые должны быть разрешены к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Снаружи технологическое оборудование и аппаратуру окрашивают краской светлых тонов (кроме оборудования, изготовленного или обшитого нержавеющей металлом), которая не должна содержать вредных примесей. Не допускается покраска посуды и инвентаря красками, содержащими свинец, кадмий, хром.

Расстановку технологического оборудования производят в соответствии с технологической схемой, обеспечивающей поточность технологического процесса, краткие и прямые коммуникации молокопроводов. При этом должны исключаться встречи потоков сырья и готовой продукции. При расстановке оборудования должны соблюдаться условия, обеспечивающие свободный доступ к нему работающих, а также для осуществления санитарного контроля по ходу производственных процессов, за качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, возможности мойки, уборки и дезинфекции помещений и оборудования.

Оборудование, аппаратура и молокопроводы монтируют таким образом, чтобы обеспечивался полный слив молока, моющих и дезинфицирующих растворов. Все части, соприкасающиеся с молоком и молочными продуктами, делают доступными для очистки, мытья и дезинфекции. Металлические молокопроводы обязательно делают разъемными для их периодической разборки.

Не допускаются к использованию стеклянные термометры без защитной оправы.

Резервуары для изготовления и хранения молока, сливок, сметаны и других молочных продуктов, кроме используемых для творога и сыра, снабжают плотно закрывающимися крышками.

Резервуары, ванны и другое оборудование, применяемое для молочных продуктов, подключают к канализации для вывода сливных вод через воронки с сифоном. Не допускается непосредственное соединение оборудования с канализацией и спуск воды из них на пол.

Внутризаводской транспорт и внутрицеховую тару следует закреплять за отдельными видами сырья и готовой продукции и маркировать.

21.4. Санитарная обработка (мойка и дезинфекция) молочного оборудования. Моющие и дезинфицирующие вещества, используемые на предприятиях молочной промышленности

Санитарная обработка включает комплекс мероприятий по очистке и дезинфекции, в результате которых поверхность оборудования становится чистой по физико-химическим и механическим показателям.

Для снижения уровня загрязнения применяют следующие операции:

удаление остатков молока и молочных продуктов с поверхности молочного оборудования;

санитарная обработка (мойка и дезинфекция) оборудования с последующим удалением остатков моющих и дезинфицирующих веществ.

Основное требование, предъявляемое к моющим средствам, сводится к следующему: средства должны обладать хорошей смачивающей и эмульгирующей способностью (т.е. эффективно проникать в зазоры между поверхностью оборудования и загрязнением, что способствует отделению последнего). Так, например, для удаления жировых загрязнений наиболее приемлемы нейтральные электролиты (сульфат и хлорид натрия), вводимые в состав моющих средств, а для удаления белковых загрязнений лучше подходят средства, создающие в растворах повышенную щелочность (рН 12,5–13,5). Для удаления нерастворимых в щелочах минеральных солей (фосфорнокислый кальций) используют кислотные моющие средства. Для стабилизации моющих средств в них часто используют ПАВ или триполифосфат натрия.

Все моющие средства, используемые в молочной промышленности, подразделяют на простые (индивидуальные) и сложные (композиции).

Из простых моющих средств используют:

гидроксиды (каустическая сода, кальцинированная сода, гидрооксид натрия);

карбонаты (карбонаты натрия и калия), силикаты (ортосиликат натрия, метасиликат натрия);

фосфаты (тринатрий фосфат, триполифосфат натрия);

органические и неорганические кислоты (оксиуксусная, сульфаминовая, глюконовая, лимонная, азотная, фосфорная, серная).

Из сложных моющих средств или композиций используют:

анионные ПАВ (алкиллаурилсульфонат натрия, алкиловый эфир сульфата натрия и др.);

нелионные ПАВ (четвертичные соединения аммония);

катионные ПАВ (полигексаметиленгуанидин гидрохлорид и композиции на его основе).

Для дезинфекции технологического оборудования моющих предприятий применяют: хлорсодержащие средства (хлорамин, хлорная известь, гипохлориты натрия и кальция, натриевая соль дихлоризоптаэуровой кислоты); четвертичные аммониевые соединения натрия и кальция (препараты: септабик, септадор, санифект-128), перекисьсодержащие (перекись водорода, ПЗ-оксония актив); йодофоры; этилолсодержащие (ультрацид-спрей, септицид синерджи).

При использовании химических дезинфицирующих веществ применяют следующие методы дезинфекции:

орошение или струйный метод (применяется для санитарной обработки крупного оборудования, ванн, автоцистерн);

циркуляция дезинфицирующих растворов (используется для дезинфекции труднодоступных внутренних поверхностей труб, насосов, охладителей и др.);

погружение в дезинфицирующие растворы (используется для санитарной обработки инвентаря, деревянной тары и др.);

обтирание дезинфицирующими растворами с использованием различных инструментов: щеток, скребков, ершей и др. (применяется для обработки мешалок, поверхностей сырных ванн, фармовочных аппаратов, весов и др.).

Санитарную обработку на предприятиях молочной промышленности проводят в несколько этапов.

Первый этап включает предварительную промывку, которая предусматривает удаление с оборудования остатков молока и других молочных продуктов, фруктов и т.п.

Второй этап предусматривает собственно мойку. Для мойки используют, главным образом, щелочные моющие соединения или композиции. Цель этого этапа — удаление налипших загрязнений.

Третий этап — промежуточное ополаскивание, которое предусматривает удаление с оборудования остатков моющих средств.

После этого не реже одного раза в неделю проводят промывку оборудования раствором кислоты (4-ый этап). Как правило, промывке кислотой подвергают оборудование, используемое для тепловой обработки молока. Для этой цели чаще применяют неорганические (азотная, фосфорная) и органические (уксусная, оксидукусная, глюконовая) кислоты. Их применение позволяет удалить молочный камень и накипь, образующуюся в результате воздействия жесткой воды. Следует учитывать, что некоторые органические кислоты агрессивны по отношению к отдельным металлам, поэтому целесообразней на этом этапе применение обладающих более низким коррозионным действием органических кислот.

Пятый этап включает второе промежуточное ополаскивание. Основная цель — удаление остатков кислот перед проведением дезинфекции.

Шестой этап — дезинфекция технологического оборудования, которую проводят до начала производства продукции. Для проведения дезинфекции применяют химический (использование химических соединений: препараты на основе хлора, ПАВ и др.) и физический

методы (использование пара, циркуляции горячей до 90–95 °С воды в течение 10–15 мин).

На седьмом этапе для удаления остатков дезинфицирующих веществ проводят заключительное ополаскивание технологического оборудования с использованием питьевой воды хорошего качества.

Для механизации процессов мойки применяют:

гидрораспылительные устройства с форсунками (для смыва загрязнений струями воды);

смыв загрязнений при циркуляции и пульсации турбулентным потоком моющей жидкости. При этом используют две параллельные линии трубопроводов для молока и для моющей жидкости. Для циркуляции моющих растворов в трубопроводах применяют отдельный центробежный насос для движения растворов через трубопровод со скоростью не менее 1,5 м/с, чтобы был обеспечен турбулентный поток с интенсивным вихреобразованием;

автоматизированные моечные станции с программным управлением. Представляют собой системы безразборной циркуляционной мойки и дезинфекции оборудования и трубопроводов по замкнутому циклу с программным управлением с использованием вычислительной техники (В2-ОЦП, В2-ОЦ2А, ВА-ОЦ3-У, С1Р и др.). Общая схема станции для мойки и дезинфекции включает: резервуары для холодной, горячей и промывной воды, резервуар для моющего средства, резервуар для кислотного моющего средства; промывной молочный резервуар; пластинчатый теплообменник; напорные насосы станции, напорные линии давления, возвратные линии;

отмачивание — осуществляют путем погружения технологического оборудования или соединительной арматуры в моющий раствор высокой температуры и отмачиванием в течение 15–20 мин. После этого оборудование очищают вручную;

мойка с применением ультразвука — представляет собой усовершенствование метода отмачивания. Предусматривает погружение оборудования, посуды и арматуры в моющий раствор. Снятие загрязнения с поверхностей происходит с помощью микроскопических пузырьков, возникающих под действием высокочастотных колебаний.

21.5. Санитарный контроль качества проведения мойки и дезинфекции

Качество проведения мойки и дезинфекции проверяют визуальным, химическим и микробиологическим способом.

При визуальном способе выявляют качество очистки обработанного оборудования и инвентаря, тары, чистоту полов, стен. Особое внимание обращают на труднодоступные места в помещениях, оборудовании и инвентаре и обследуют их с использованием фонарей и зеркал из полированной стали. Определяют наличие неприятного запаха, остатков твердых и других отложений. Осмотр проводят после проведения каждой мойки и дезинфекции.

Отсутствие или наличие белковых загрязнений оценивают при помощи биуретовой, ксантопротеиновой реакций.

Биуретовая реакция. К раствору белка добавляют равный объем 10%-го раствора едкого натра и затем по каплям 0,1%-ый раствор сернокислой меди. Жидкость приобретает фиолетовое окрашивание, переходящее в красное, если наряду с белками имеются альбумозы и пептоны. Реакция обусловлена наличием в белковой молекуле группировок — $\text{CO}-\text{NH}$, т.е. пептидных связей. Продукты гидролиза белка (аминокислоты и амиды) после достаточного разбавления этого эффекта не дают, поэтому биуретовой реакцией можно пользоваться для установления конца гидролиза белка. Появление сине-фиолетового окрашивания при описанной реакции обусловлено образованием $\text{Cu}-\text{Na}$ -комплексной соли биурета. Следует избегать прибавления избытка медного купороса, так как голубая окраска получающегося гидрата окиси меди может маскировать реакцию. Кроме белков биуретовую реакцию дают: биурет ($\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$), оксамид ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CO}-\text{NH}_2$), глицинамид ($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$), малонамид ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$), а также следующие аминокислоты в достаточно концентрированных растворах: гистидин, серин и треонин. Таким образом, биуретовая реакция не является строго специфичной для полипептидных цепей. Присутствие в исследуемом растворе MgSO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ препятствует ее протеканию. При наличии аммонийных солей следует употреблять большой избыток едкой щелочи.

Ксантопротеиновая реакция. К раствору белка приливают концентрированную азотную кислоту (уд. вес 1,4), при этом белок выпадает в осадок. При нагревании осадок частично растворяется и жидкость окрашивается в желтый цвет. При этом происходит образование нитросоединений циклических аминокислот: тирозина и триптофана, которые содержатся в подавляющем большинстве белков. Если полученный желтый раствор охладить, а затем осторожно добавить немного раствора едкой щелочи или аммиака, то появляется красновато-оранжевое окрашивание, обусловленное образованием солей нитроновых кислот.

Отсутствие или наличие жировых загрязнений оценивают постановкой пробы с суданом III. В 70 мл нагретого до 60 °С (на водяной бане) 95%-го этилового спирта растворяют по 0,2 г измельченной краски судана III и метиленового синего. Затем добавляют 10 мл 20–25%-го раствора аммиака и 20 мл дистиллированной воды. Данный раствор может храниться в плотно закрытом флаконе в холодильнике 6 месяцев. При проверке всевозможных поверхностей на наличие жировых загрязнений наносят необходимое количество реактива, смачивая им поверхность. Через 10 секунд смывают водой. Желтые пятна и подтеки указывают на наличие жировых загрязнений. При положительной пробе на белок или жир все рабочие поверхности оборудования и инвентаря, с которых проводился отбор проб для проверки качества мойки и дезинфекции, подвергают повторной мойке и дезинфекции до получения отрицательных результатов (при положительных пробах — проводят очистку от органических веществ).

Наличие жировых загрязнений определяют при использовании полосок из хлопчатобумажной ткани. Их смачивают в этиловом спирте, закрепляют на корковой пробке и протирают ею исследуемую поверхность. После просушивания полоску окрашивают метиленовым синим. При загрязнении жиром полоска не окрашивается. На ней остается неокрашенное пятно, имеющее форму основания пробки.

Качество дезинфекции определяют микробиологическими методами. Ветеринарно-санитарное состояние производства оценивают по наличию (отсутствию) бактерий группы кишечных палочек (далее — БГКП), дрожжей, плесени в смывах с оборудования, трубопроводов, инвентаря и воздушной среды производственных помещений.

Смывы берут увлажненными в физиологическом растворе тампонами с поверхностью площадью 100 см².

Колиформов (БГКП) определяют путем посева 1 мл смыва в жидкую среду Кесслер. В присутствии БГКП в среде после термостатирования посевов наблюдается брожение, что свидетельствует о неудовлетворительном санитарном состоянии исследуемого объекта. В смывах с оборудования, трубопроводов, инвентаря, тары должны отсутствовать БГКП.

Для определения дрожжевых и плесневых грибов 1 мл смывной жидкости помещают на поверхность среды Сабуро и затем шпателью, профиламбированным над пламенем спиртовки, тщательно распределяют по поверхности. После того как чашки подсохнут, их помещают в термостат (22±1 °С) на 5 суток. После инкубации у выросших колоний проверяют морфологические свойства.

При повышенных требованиях к чистоте оборудования определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (далее — КМАФАнМ) — производят посев 1 мл смыва в стерильные чашки Петри, которые затем заливают охлажденным до 40–45 °С мясопептонным агаром. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не должно превышать 100 КОЕ/см³.

Оценку воздушной среды проводят не реже одного раза в месяц, а в отделениях фасовки — не реже трех раз в месяц по следующим показателям: определение КМАФАнМ; определение количества дрожжей и плесеней.

При проведении исследования воздушной среды используют стерильные чашки Петри со средой для определения общего количества микроорганизмов или дрожжей и плесени соответственно. Для этого чашки помещают в разных местах помещения, открывают на 5–10 минут, закрывают и термостатируют при определенных режимах в зависимости от исследуемой микрофлоры: на наличие КМАФАнМ — при 30 °С в течение 72 часов; для определения дрожжей и плесени — при 24 °С в течение 5 суток.

В закрытых помещениях точки отбора проб устанавливают из расчета 5 точек на каждые 20 м² площади — 4 по углам (на расстоянии 0,5 м от стен), 1 в центре. Пробы отбирают на высоте 1,6–1,8 м от пола.

Допустимые нормы содержания микроорганизмов в воздушной среде производственных помещений: КМАФАнМ — не более 70 КОЕ; плесени — не более 5 КОЕ; дрожжей — не более 5 КОЕ.

Допустимые нормы содержания микроорганизмов в воздушной среде бытовых и вспомогательных помещений: КМАФАнМ — не более 100 КОЕ; плесени — не более 15 КОЕ; дрожжей — не более 10 КОЕ.

В организациях, осуществляющих производство молочных консервов, содержание в воздушной среде дрожжей и плесеней не допускается.

Проверка качества мойки и дезинфекции микробиологическим способом может проводиться с помощью подложек типа RIDA® COUNT для выявления санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов в соответствии с ТНПА.

Эффективность мойки и дезинфекции определяют визуально и по результатам лабораторных исследований, проводимых с периодичностью, установленной программой производственного контроля.

Оборудование, которое после санитарной обработки не использовалось более 6 часов, следует повторно пролезинфицировать.

Проверка на остаточную щелочность или кислотность при ополаскивании от остатков моющих и дезинфицирующих средств оборудования, инвентаря от раствора производится непосредственно в цехе после мойки.

Методы контроля остаточного количества моющих средств

Наличие или отсутствие остаточной щелочности на поверхности оборудования проверяют с помощью индикаторной лакмусовой бумаги. После мойки к влажной поверхности оборудования, подвергавшейся мойке, прикладывают и плотно прижимают полоску индикаторной лакмусовой бумаги.

Показателем присутствия на поверхностях остаточной щелочи является окрашивание лакмусовой бумаги в синий цвет. Если внешний вид бумаги не изменился (цвет желто-оранжевый) — остаточная щелочность отсутствует. Проверка на остаточную щелочность в смывной воде осуществляется с помощью индикатора фенолфталеина. Последний окрашивает воду в малиновый цвет при наличии щелочи, при отсутствии она остается прозрачной.

Проверка на остаточную кислотность. При наличии на различных поверхностях и в смывной воде остатков кислоты лакмусовая бумага окрасится в малиновый цвет.

Остаточную кислотность в смывной воде проверяют с помощью метилоранжа. При наличии остатков кислоты индикатор окрасит воду в оранжевый цвет, при отсутствии она окрасится в желтый.

Методы проверки остаточного количества дезинфицирующих средств

Определение остаточных количеств перекиси водорода производят с помощью индикаторных пластинок типа *Peroxid-Test*, которые позволяют определять перекись водорода в количестве от 0,5 до 25 мг/л. Смываемость перекиси водорода с подвергнувшихся дезинфекции поверхностей, подвергнувшихся определяют прикладыванием индикаторной пластинки к влажной поверхности, а в смывных водах — погружением. При использовании индикаторных пластинок необходим контакт с анализируемым объектом в течение секунды, через 10 секунд окраску индикатора сравнивают со шкалой. При наличии в смывной воде или на поверхности оборудования остаточных количеств средства на основе перекиси водорода индикаторные пластинки становятся от бледно-голубого до темно-синего цвета. Отсутствие изменения окраски индикаторных пластинок свидетельствует о снижении концентрации перекиси водорода (ниже 0,5 мг/л).

Определение остаточных количеств щелочей производят с помощью раствора йодистого калия в кислой среде. Для этого смешивают 90 мл

2%-го раствора серной или соляной кислоты с 10 мл 10%-го раствора йодистого калия. 4–5 мл смывной воды помещают в пробирку, вносят в нее 1–2 капли кислотного раствора йодистого калия. При наличии в воде остаточных количеств препарата на основе щелочи происходит окрашивание ее в красно-бурый цвет.

Определение остаточных количеств кислот производят с помощью лакмусовой индикаторной бумаги. При наличии на различных поверхностях и в смывной воде остатков кислоты лакмусовая бумага окрасится в малиновый цвет.

Проверку на полноту ополаскивания поверхностей от остатков бигуанидиновых препаратов (ПГМГ) проводят методом, основанным на взаимодействии эозина с полигексаметиленгуанидина гидрохлоридом — активно действующим веществом дезинфицирующего препарата — с образованием соединений, окрашивающих раствор в малиновый цвет.

Проверку проводят следующим образом: в две пробирки наливают по 5 мл дистиллированной воды и 3 капли раствора эозина. Ватно-марлевым тампоном (аналогичным тампону для взятия бактериологической пробы-смыва) протирают поверхности после дезинфекции. Затем его помещают в одну из пробирок. Одновременно в другую помещают чистый тампон. Оценку окраски растворов проводят на свету путем сравнения обеих пробирок. Если окраска в них одинакова, то дезинфицирующий препарат на поверхности отсутствует. При наличии остаточных количеств дезинфицирующего вещества окраска индикатора в пробирке изменится на малиновую или оранжево-малиновую. В этом случае необходимо ополоснуть поверхности повторно и вновь взять смыв.

Определение остаточных количеств хлорсодержащих дезсредств. Проводят следующим образом: вносят 1–2 см³ дистиллированной воды в коническую колбу и растворяют в ней 0,5 г химически чистого йодида калия, затем добавляют буферный раствор с рН 4,5 в количестве, равном полуторной величине щелочности воды. После прибавляют 100 см³ исследуемой пробы воды. При незначительном содержании активного хлора для титрования берут большее количество воды. Выделившийся йод титруют тиосульфатом натрия, прибавляя его к раствору до появления слабого желтого окрашивания, затем добавляют 1 см³ раствора крахмала и дотитровывают до обесцвечивания.

Остаточное количество хлорсодержащих веществ X , мг/см³ (%), устанавливают по формуле:

$$X = (V \cdot 0,177 \cdot 100) / V_1,$$

где V — объем раствора тиосульфата натрия концентрации 0,95%, израсходованный на титрование, см³; V_1 — объем взятой для исследования воды, см³.

21.6. Дезинсекция, дератизация и личная гигиена обслуживающего персонала

Дезинсекция, дератизация. В производственных и вспомогательных помещениях не допускается наличие грызунов, мух, тараканов и других насекомых. Дезинсекцию и дератизацию проводит только обученный персонал (дезинсекторы и дератизаторы) по мере необходимости, но не реже одного раза в два месяца.

При проведении санитарных мероприятий исключают возможность контакта химических препаратов с вырабатываемой продукцией, вспомогательными и упаковочными материалами и тарой.

Для борьбы с мухами проводят следующие профилактические мероприятия: тщательную и своевременную уборку помещений; своевременную уборку мусора и пищевых отходов в специальные емкости с плотно закрывающимися крышками и их вывоз с последующей мойкой и дезинфекцией емкостей растворами дезинфицирующих препаратов, разрешенными к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь. При проветривании производственных помещений в весенне-летний период их необходимо оборудовать сеткой, не допускающей проникновение насекомых.

В целях предупреждения проникновения тараканов необходимо заделывать все щели в стенах, перегородках, не допускать скопления крошек и других остатков пищи. При обнаружении тараканов проводят тщательную уборку помещений и дезинсекцию средствами, разрешенными Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Для защиты от проникновения грызунов помещения, предназначенные для приготовления и хранения готовой продукции, огораживают металлической сеткой с ячейками 2,5 × 2,5 мм. При этом ее закладывают на 5 см ниже уровня чистого пола под штукатурку стены на высоту не менее 0,3 м от уровня пола; окна в подвальных этажах, в т.ч. люки в подвалы закрывают плотными крышками.

Отверстия в стенах, перегородках и перекрытиях для пропуска трубопроводов должны плотно заделываться. Также проводят заделку отверстий, щелей в полах, около трубопроводов и радиаторов кирпичом, цементом, металлической стружкой, листовым железом или металлической сеткой.

Запрещается применение бактериологических средств борьбы с грызунами и проведение дератизации при производстве продукции. Для хранения химических средств для дезинсекции и дератизации предусматривают специальные помещения, которые должны быть закрыты и обозначены соответствующим образом. Химические средства для борьбы с грызунами не применяют в помещениях, где производят и хранят пищевые продукты. Там допускается использование механических и физических способов истребления и отпугивания грызунов (использование ловушек, капканов, ультразвуковых отпугивателей и т.п.).

Личная гигиена обслуживающего персонала. Каждый работник предприятия молочной промышленности несет ответственность за выполнение правил личной гигиены, состояние своего рабочего места, строгое выполнение технологических и санитарных требований на своем участке.

Для выявления лиц, больных заразными болезнями и опасных для окружающих, проводят медицинское обследование. Оно включает медицинский осмотр на наличие кожных и других болезней, исследование на носительство возбудителей кишечных инфекций и яиц гельминтов, прохождение рентгенографии. Лица, поступающие на работу, обязательно проходят предварительные медицинские обследования. В дальнейшем медосмотры проводят регулярно (раз в полугодие), а рентгеноскопию — раз в год. Результаты медицинских исследований записывают в медицинскую книжку, которая должна храниться в здравпункте или у начальника (мастера) цеха. По решению территориальных органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, может быть проведено внеплановое бактериологическое обследование работающих.

Не допускаются к работе лица, страдающие следующими заболеваниями (или являющиеся бактерионосителями): брюшной тиф, паратиф, сальмонеллез, дизентерия; гименолепидоз, энтеробиоз; сифилис в заразном периоде; лепра; заразные кожные заболевания: чесотка, трихофития, микроспория, парша, актиномикоз с изъязвлениями или свищами на открытых частях тела; заразные и деструктивные формы туберкулеза легких; висцеральный туберкулез с наличием свищей, бактериоурии, туберкулезной волчанки лица и рук; гнойничковые заболевания.

Лица, не прошедшие своевременно медицинский осмотр, могут быть отстранены от работы в соответствии с действующим в Республике Беларусь законодательством.

Работники производственных цехов обязаны при появлении признаков желудочно-кишечных заболеваний, повышении температуры, немедленно сообщить об этом администрации и обратиться в здравпункт

предприятия или другое медицинское учреждение для получения соответствующего лечения.

Лица, имеющие в семье или квартире, в которой они проживают, инфекционных больных, не допускаются к работе до проведения специальных противоэпидемиологических мероприятий и представления специальной справки от органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор.

Приходя на работу, каждый работник цеха должен расписаться в специальном журнале об отсутствии у него и у членов его семьи кишечных заболеваний.

Для выявления лиц с гнойничковыми поражениями кожи медработниками предприятия должна ежедневно проводиться проверка рук и лица персонала на отсутствие гнойничковых заболеваний. Результат записывают в специальном журнале, в котором указывают дату проверки, фамилию, имя, отчество работника, результаты осмотра и принятые меры.

При отсутствии в штате предприятия медработника данную процедуру должен проводить санитарный пост предприятия (специально назначенный и обученный работник) или мастер цеха.

Важную роль в поддержании санитарного состояния производства играют общественные санитарные посты, в функции которых входят: контроль за проведением противоэпидемических мероприятий, рекомендованных территориальными органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, по предупреждению случаев возникновения кишечных инфекций;

контроль за соблюдением работниками правил личной гигиены; участие в работе санитарной комиссии при оценке санитарного состояния производственных цехов и других помещений; контроль наличия в цехах, туалетах уборочного инвентаря, его маркировки, правильности хранения и др.

Немаловажную роль в обеспечении выпуска молочной продукции гарантированного качества играет гигиеническое воспитание персонала.

Все вновь поступающие работники должны пройти обязательное обучение по программе гигиенической подготовки и сдать экзамен с отметкой об этом в соответствующем журнале и в личной медицинской книжке. В дальнейшем все работники должны 1 раз в год проходить обучение и проверку гигиенических знаний. Лица, не сдавшие экзамен по проверке гигиенической подготовки, к работе не допускаются.

Большое внимание следует уделять повышению санитарной культуры производства. Работники производственных цехов перед началом работы должны принять душ, надеть чистую санитарную одежду так,

чтобы она полностью закрывала личную, подобрать волосы под косынку или колпак (шапочку). Категорически запрещается приносить в цех посторонние предметы (часы, спички, сигареты, сумки и др.) и носить ювелирные украшения.

Особенно тщательно работники должны следить за чистотой рук. Ногти на руках нужно стричь коротко и не покрывать их лаком. Мыть и проводить антисептическую обработку рук следует перед началом работы и после каждого перерыва, при переходе от одной операции к другой, после соприкосновения с загрязненными предметами. После посещения туалета мыть и проводить антисептическую обработку рук следует дважды: в шлюзе после посещения туалета до надевания халата и на рабочем месте, непосредственно перед тем, как приступать к работе. В случае соприкосновения в цехе с грязными предметами руки моют в каждом случае отдельно. При выходе из туалета следует продезинфицировать обувь на дезинфицирующем коврике. Дезинфицирующие растворы подлежат ежедневной замене.

Работникам заквасочных отделений особенно тщательно необходимо мыть и проводить антисептическую обработку рук перед заквашиванием молока, отделением кефирных грибков и перед сливом закваски.

Антисептическую обработку рук следует проводить разрешенными Министерством здравоохранения Республики Беларусь растворами антисептиков в концентрациях, эквивалентных содержанию активного хлора 150 мг/л.

Слесари, электромонтеры и другие работники, занятые ремонтными работами в производственных, складских помещениях предприятия, обязаны выполнять правила личной гигиены, работать в цехах в санитарной одежде (иметь два комплекта), переносить инструменты в специальных закрытых ящиках с ручками.

Курить разрешается только в специально отведенных местах.

Принимать пищу можно только в столовых, буфетах, комнатах для приема пищи или других пунктах питания, расположенных на территории предприятия или поблизости от него.

Санитарная одежда предназначена для предохранения пищевых продуктов от возможного загрязнения, которое может быть занесено с личной одежды работников. К ней относят халаты, комбинезоны, косынки, колпаки. Обычно халаты используют белого цвета, они должны в достаточной мере закрывать личную одежду работников. На них не должно быть никаких складок и прочего, что затрудняет их санобработку.

Каждый работник производственного цеха должен быть обеспечен четырьмя комплектами санитарной одежды (работники цехов по про-

изводству детских продуктов — шестью). Смена одежды производится ежедневно и по мере загрязнения. Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды. Стирку и дезинфекцию проводят на предприятиях централизованно. Запрещается приносить стирку санитарной одежды на дому.

При выходе из здания и посещении непромышленных помещений (туалетов, столовой, медпункта и др.) санитарную одежду необходимо снимать. Запрещается надевать на нее какую-либо верхнюю одежду.

Специальные одежда и обувь являются средствами защиты работников от вредного воздействия физических, химических и биологических факторов, а также предохраняют личную одежду от загрязнения. К специальной одежде относят утепленные куртки, комбинезоны, фартуки, нарукавники, резиновые перчатки, к специальной обуви — сапоги, ботинки, брезентовые чулки на обувь (бахилы).

После окончания работы спецодежду необходимо очищать от загрязнений, промывать водой, дезинфицировать и сушить в гардероб.

Фартуки обычно изготавливают из непромокаемого материала, с которого хорошо смываются загрязнения (прорезиненный пластик, клеенка). Сапоги и перчатки защищают ноги и руки от сырости, загрязнений и прочих неблагоприятных факторов. Обувь обычно изготавливают из черной нелакированной резины, стойкой к жирам, на резиновой подложке.

Контрольные вопросы

1. Назовите санитарные требования к предприятиям молочной промышленности (требования к территории, производственным, вспомогательным и бытовым помещениям).
2. Какие санитарные требования на предприятиях молочной промышленности предъявляют к освещению, отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха, водоснабжению и канализации?
3. Назовите санитарные требования к технологическому оборудованию, аппаратуре, инвентарю, посуде, таре.
4. Как проводят санитарную обработку (мойку и дезинфекцию) молочного оборудования на предприятиях молочной промышленности?
5. Какие моющие и дезинфицирующие препараты используют на предприятиях молочной промышленности?
6. Как проводят дезинсекцию и дератизацию, соблюдают личную гигиену обслуживающий персонал на молокозаводах?

Тема 22. Ветеринарная санитария на транспорте. Дезинфекция транспортных средств

Цель занятия: изучить технологию обеззараживания железнодорожных вагонов и других транспортных средств после перевозки в них животных и сырья животного происхождения.

Задания:

1) ознакомиться с ветеринарно-санитарной характеристикой вагонов и порядком направления вагонов на ветеринарно-санитарную обработку;

2) ознакомиться с методами обеззараживания крытых и изо-термических вагонов и других транспортных средств;

3) ознакомиться с дезинфекцией спешдежды после обработки транспортных средств, методами обеззараживания навоза из вагонов и сточных вод после промывки и дезинфекции вагонов и других транспортных средств;

4) изучить методы химического и бактериологического контроля качества дезинфекции транспортных средств;

5) ознакомиться с техникой безопасности при проведении ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств.

Порядок работы:

Ветеринарно-санитарный надзор на транспорте -- это комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, осуществляемых учреждениями и организациями государственной ветеринарии. Объектами надзора являются животные, в том числе птица, рыба, мясо и мясные продукты, сырье животного происхождения, а также предъявляемые к перевозке транспортные средства (вагоны, суда, баржи, автомобили, самолеты); погрузочно-разгрузочные площадки; оборудование; водопойные колонки; места кратковременного содержания животных и сырья животного происхождения.

Задачи ветеринарных специалистов, работающих на транспорте:

не допустить вывоз животных из неблагополучных пунктов (кроме перевозки на особых условиях);

предупреждать возникновение и распространение заразных болезней среди животных при перевозке;

не допускать гибели животных, порчи мяса, мясных продуктов и сырья животного происхождения в пути следования;

охранять население от заразных болезней, общих для человека и животных;

пресекать всякие попытки нарушения требований соответствующих инструкций при перевозке;

обеспечить контроль за дезинфекцией вагонов, судов, автомашин и самолетов, используемых при транспортировке животноводческих грузов;

охранять территорию нашей страны от заноса возбудителей заразных болезней из-за рубежа (особенно экзотических). Транспортные средства (в том числе и контейнеры), используемые для перевозки животных, продуктов сырья животного происхождения, подвергают ветеринарно-санитарной обработке на специально оборудованных пунктах или площадках с твердым покрытием, обеспечивающих сбор, очистку и обеззараживание сточных вод с последующим их отводом в систему канализации или естественные водоемы.

В зависимости от характера перевозимых грузов и их ветеринарно-санитарной оценки транспортные средства обрабатывают по одной из трех категорий.

Обработке *по первой категории* подлежат транспортные средства, в которых перевозили:

здоровых животных всех видов из пунктов, благополучных по заразным болезням животных;

мясо и мясопродукты от здоровых животных;

сырье животного происхождения от здоровых животных, полученное на мясокомбинате;

отечественное кожевенное сырье, исследованное на сибирскую язву с отрицательным результатом, а также другое животноводческое сырье небоенского происхождения (кроме сборной и полевой кости), заготовленное в пунктах, благополучных по заразным болезням животных;

импортное сырье животного происхождения от здоровых животных, подвергнутое технологической обработке (полуфабрикаты);

шерсть от здоровых животных, подвергнутую горячей мойке на отечественных фабриках первичной обработки шерсти;

кость пищевую, в том числе вываренную сухую.

Ветеринарно-санитарной обработке по первой категории подлежат также вагоны, подаваемые для погрузки убойных животных, мяса, мясопродуктов, фуражного зерна и концентрированных кормов, перевозимых насыпью, если ранее вагоны не использовались под перевозку грузов животного происхождения.

Обработке *по второй категории* подлежат транспортные средства после перевозки:

больных, подозреваемых в заболевании (или заражении) заразными болезнями животных (кроме особо опасных заразных болезней, обрабатываемых по третьей категории);

импортных концентрированных кормов, имеющих в своем составе белки животного происхождения

мяса, яиц, сырья животного происхождения, полученных от животных из пунктов, неблагополучных по заразным болезням животных;

импортных животных и импортного кожанного сырья боевого происхождения;

кормов для пушных зверей;

живой товарной рыбы;

импортного мяса на особых ветеринарно-санитарных условиях поставки;

отечественной шерсти, не подвергнутой горячей мойке;

импортной шерсти, подвергнутой горячей мойке в стране-экспортере;

импортного мяса, кишечного сырья, замороженной рыбы (рыбопродуктов), направляемых на промышленную переработку.

Ветеринарно-санитарной обработке по второй категории подлежат также вагоны, подаваемые для погрузки живой рыбы, оплодотворенной икры, раков, предназначенных для целей разведения и акклиматизации, племенных, цирковых, зоопарковых животных и животных, отправляемых на соревнования, выставки, животных, мяса, мясопродуктов, сырья животного происхождения и других подконтрольных Государственному надзору грузов на экспорт.

Обработке по третьей категории подлежат транспортные средства после перевозки:

животных больных или подозреваемых в заболевании (или заражении) следующими заразными болезнями животных: ящур, везикулярный стоматит, везикулярная болезнь свиней, чума крупного и мелкого рогатого скота, контагиозная плевропневмония, заразный узелковый дерматит крупного рогатого скота, лихорадка долины Рифт, катаральная лихорадка овец, оспа овец и коз, африканская чума лошадей, африканская и классическая чума свиней, высокопатогенный грипп птиц, болезнь Ньюкасла, сибирская язва, эмфизематозный карбункул, сиб. столбняк, эпизоотический лимфангоит, бразилот овец, орнитоз, губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота;

трупы животных.

Ветеринарно-санитарной обработке по третьей категории подлежат также вагоны, в которых перевозили:

сырье и полуфабрикаты животного происхождения, поступившие из стран, неблагополучных по заразным болезням животных, не встречающихся на территории Республики Беларусь;

кожееенное сырье небоенского происхождения, не исследованное на сибирскую язву;

полевую или сборную кость;

импортное сырье животного происхождения, поступившее из стран Азии, Африки и Южной Америки;

импортную шерсть, щетину, волос, пух, перо, очес, линьку, не прошедшие дезинфекционной обработки и горячей мойки;

грузы животного происхождения, прибывшие без ветеринарных сопроводительных документов.

Не подлежат ветеринарно-санитарной обработке транспортные средства после выгрузки благополучных по заразным заболеваниям скоропортящихся грузов, перевозимых в твердой упаковке, топленых жиров животного происхождения на экспорт, яиц птицы, товарного и яичного меланжа, меда, воска, вошины и сот, пищевых сывороток и плазмы крови в замороженном виде.

Категорию ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств устанавливает ветеринарный врач транспортного или пограничного контрольного ветеринарного пункта, который выдает специальное назначение установленной формы на каждое транспортное средство с указанием направления на обработку.

Контроль за осуществлением ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств возлагается на специалистов государственного ветеринарного надзора.

22.1. Ветеринарно-санитарная характеристика и порядок направления вагонов на ветеринарно-санитарную обработку

Ветеринарно-санитарная обработка железнодорожных вагонов проводится на дезинфекционно-промывочных станциях (ДПС), дезинфекционно-промывочных пунктах (ДПП) и пунктах промывки (ПП).

Порядок направления вагонов на ветеринарно-санитарную обработку описан далее.

Ветеринарный врач погранично-контрольного ветеринарного пункта (ПКВП), транспортного ветеринарно-санитарного участка (ТВСУ) направляет вагон на ветеринарно-санитарную обработку с выдачей ветеринарного назначения по форме согласно «Положению о едином порядке осуществления ветеринарного контроля на таможенной гра-

нице Таможенного союза и на таможенной территории Таможенного союза», утвержденному Решением Комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. № 317.

Соответствующие отметки о направлении вагона на ветеринарно-санитарную обработку вносятся в транспортную железнодорожную накладную и иные перевозочные документы.

Запрещается направлять на ДПС вагоны с остатками твердых сыпучих грузов, цемента, гипса, извести и суперфосфата.

На ветеринарно-санитарную обработку вагоны отправляют со всем оборудованием, навозом и остатками кормов, с закрытыми дверями и люками, с установленными запорно-пломбировочными устройствами (далее — ЗПУ).

На обеих сторонах дверей вагона работником станции наносятся четкие меловые надписи «В дезинфекцию» или наклейки размером 20 × 30 см с этой надписью. На вагонах, подлежащих ветеринарно-санитарной обработке, на ЗПУ навешиваются бирки размером 7 × 12 см, окрашенные в ярко-красный цвет с выдавленной надписью «В дезинфекцию». Наклейки и бирки предоставляют ПКВП, ТВСУ.

До проведения ветеринарно-санитарной обработки вагонов запрещается направлять их для планового ремонта.

Допускается ремонт ходовых частей вагона, подлежащего ветеринарно-санитарной обработке. При этом запрещается снимать с дверей ЗПУ, бирки и закрутки, а также имеющиеся наклейки или надписи, указывающие на категорию ветеринарно-санитарной обработки.

На вагоны, прошедшие ветеринарно-санитарную обработку, оформляется удостоверение о ветеринарно-санитарной обработке.

Отправка вагонов с территории ДПС без указанных удостоверений запрещается.

22.2. Обработка крытых и изотермических вагонов.

Аэрозольная дезинфекция вагонов.

Дезинфекция других автотранспортных средств

Вагоны, подлежащие ветеринарно-санитарной обработке по первой категории, сначала очищают от навоза, мусора, остатков груза и других загрязнений, а затем промывают горячей водой. Струя воды у промываемой стенки должна иметь температуру не ниже 60 °С и давление при выходе из брандспойта не менее 2 атм. Сначала промывают пол и приспособления, затем стены, потолок и внутренние стороны дверей и решетки. Неотмытые загрязнения удаляют с помощью скребков, щеток и метел. Затем вторично промывают пол и приспособления до полного

исчезновения помутнения стекающей воды. Заканчивают мойку обработкой стен. В заключение промывают наружные стороны, подножки и тормозные площадки вагона.

Вагоны, подлежащие ветеринарно-санитарной обработке по второй категории, подвергают механической очистке, промывке и дезинфекции. Перед механической очисткой внутренние стены и пол или поверхностный слой навоза, а также все находящиеся внутри приспособления увлажняют дезинфицирующим раствором. Очистку и мойку проводят в том же порядке, что и по первой категории.

Дезинфекцию проводят влажным или аэрозольным методом. Сначала обрабатывают пол, затем стены и потолок, после чего вторично пол. Дезинфицирующий раствор распыляют по возможности под прямым углом с равномерным нанесением его на всю внутреннюю поверхность вагона. Особенно тщательно орошают углы, щели, двери и задверные пространства. Обязательно дезинфицируют наружные стены вагона и тормозные площадки.

После проведения дезинфекции и установленной экспозиции внутренние и наружные поверхности вагонов, оборудования, кормушки и прочее тщательно промывают горячей водой.

Вагоны, подлежащие ветеринарно-санитарной обработке по третьей категории, подвергают очистке от загрязнений и навоза, затем дезинфицируют. Перед механической очисткой внутренние стены, пол, поверхностный слой навоза, а также оборудование и приспособления орошают дезинфицирующим раствором. Малоценные предметы внутреннего оборудования, навоз и мусор сжигают.

Дезинфицирующий раствор наносят на внутреннюю поверхность вагона. Обязательно дезинфицируют наружные стены вагона и тормозные площадки. Через 30 мин после проведения дезинфекции вагон с внутренней и наружной стороны тщательно промывают горячей водой (не ниже 60 °C) до полного исчезновения помутнения стекающей воды. После мойки вагон повторно дезинфицируют тем же дезинфицирующим раствором путем четырех-пятикратного орошения внутренней поверхности распыленной струей. Затем закрывают двери вагона и дезинфицируют наружные стены, подножки и тормозные площадки. Через определенное время после повторной дезинфекции вагон промывают горячей водой.

Вагоны, в которых перевозили животных, сырье животного происхождения, неблагополучные по туберкулезу, дезинфицируют щелочным раствором формальдегида (получают смешением в равных пропорциях 3%-го раствора формальдегида с 3%-ым раствором каустичес-

кой соды), раствором гипохлора или осветленным раствором хлорной извести с содержанием не менее 5% активного хлора. Расход раствора 0,5 л/м², экспозиция 1 час.

После проведения дезинфекции внутренние поверхности вагонов, оборудования, кормушки, корыта и т.п. тщательно промывают горячей водой.

Для дезинфекции вагонов со всем оборудованием с внутренней и наружной стороны используют: раствор гипохлора, осветленный раствором хлорной извести или раствором гипохлорита кальция, содержащих не менее 5% активного хлора или 4% (по ДВ) раствора формальдегида из расчета 0,5 л/м² площади.

Через 30 минут после дезинфекции вагоны с внутренней и наружной стороны тщательно промывают горячей водой (60—70 °С) до полного исчезновения помутнения в стекающей воде.

После промывки вагоны с внутренней стороны дезинфицируют повторно теми же растворами из расчета 1 л/м². Дезинфицирующий раствор наносят на внутреннюю поверхность вагона распыленной струей путем последовательного четырех-пятикратного орошения, в том числе и задверных пространств. Затем двери вагона закрывают и тем же раствором дезинфицируют наружные поверхности, подножки и тормозные площадки при расходе 0,5 л/м². Через 30 минут после повторной дезинфекции вагон промывают горячей водой.

Для дезинфекции также используют растворы препаратов, содержащие глютаровый альдегид (5% по ДВ), из расчета рабочего раствора 1 л/м² и экспозиции 3 часа. После окончания экспозиции вагон промывают горячей водой.

Обработка изотермических вагонов. Грузовые помещения изотермических вагонов и напольные решетки тщательно очищают от остатков груза и промывают горячей водой с температурой не ниже 60 °С, которую подают под давлением не менее 2 атмосфер. Изотермические вагоны, подлежащие ветеринарно-санитарной обработке по второй категории, дезинфицируют однократно одним из следующих дезинфицирующих средств: растворами гипохлора или гипохлорита кальция, содержащими 3% активного хлора, или 2%-ым раствором формальдегида при норме расхода не менее 0,5 л/м² и экспозиции 1 час; 5%-ым (по ДВ) раствором препаратов, содержащих глютаровый альдегид из расчета 0,75 л/м² и экспозиции 1 час.

По истечении экспозиции обеззараживания изотермические вагоны промывают горячей водой и просушивают.

В отдельных случаях изотермические вагоны по разрешению ветеринарного врача транспортного ветеринарно-санитарного участка, по-

граничного контрольного ветеринарного пункта могут быть использованы под повторные погрузки сразу после выгрузки из них благополучного в ветеринарно-санитарном отношении мяса и мясопродуктов при условии тщательной механической очистки, протирки решеток, полов и стен вагонов.

Изотермические вагоны, в которых оказалось мясо или другие грузы, пораженные плесенью, или испорченные остатки мясных продуктов (мясная крошка и др.), после очистки и промывки дезинфицируют из расчета 1 л/м² растворами гипохлора, гипохлорита кальция, содержащими не менее 5% активного хлора или 4% (по ДВ) глутарового альдегида. Через 1 час после дезинфекции вагоны вторично промывают горячей водой и просушивают.

Изотермические вагоны, в которых после обработки остался рыбный или другой посторонний запах, подвергаются дополнительно дезодорации путем промывки горячей (60–70 °С) водой с добавлением кальцинированной соды или других моющих средств при помощи щеток, или орошения раствором гипохлора или гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора из расчета 1 л/м² площади. Раствор наносят шпателью с интервалом 30 минут. После второго нанесения двери плотно закрывают на 1 час, а затем все обработанные поверхности промывают горячей водой. Позже вагон просушивают.

Применение растворов каустической соды, щелочных растворов формальдегида, хлорной извести для дезинфекции изотермических вагонов запрещается, за исключением вынужденной дезинфекции по третьей категории.

Аэрозольная дезинфекция вагонов. Вагоны после перевозки животных, продуктов и сырья животного происхождения, подлежащие ветеринарно-санитарной обработке по второй и третьей категориям, подвергают дезинфекции аэрозолями формалина, параформальдегида, гипохлора, перекиси водорода, надуксусной кислоты или препаратами, где в качестве действующего вещества используется глутаровый альдегид (вирионид, КДП, глутар и аналоги).

При проведении аэрозольной дезинфекции вагоны должны быть с исправным кузовом, плотно закрывающимися дверями и люками. Температура воздуха внутри вагона должна быть не менее 12 °С, а относительная влажность выше 60%. Растворы дезинфицирующих средств, предназначенные для аэрозольной дезинфекции, не должны иметь осадка и нерастворимых взвешенных частиц. В случае необходимости растворы фильтруют через ватно-марлевый фильтр. Перед проведением дезинфекции вагоны очищают от навоза, остатков груза и других

загрязнений и промывают горячей водой. Напольные решетки в изотермических вагонах поднимают и фиксируют в вертикальном положении.

Для получения аэрозоля используют аэрозольные насадки ТАН или ПВАН в комплекте с компрессорами производительностью не менее $30 \text{ м}^3/\text{час}$ и резервуаром для дезраствора емкостью 10–12 литров, поддерживающим давление до 8 атм., и кислородными резиновыми шлангами для соединения насадки с компрессором и емкостью с дезинфицирующим раствором. В последнее время для получения аэрозолей используют генераторы «холодного» тумана (ЦИКЛОН, ИГЕБА и др.).

Для дезинфекции вагонов по второй категории используют 38–40%-ый раствор формальдегида, расходуя не менее $40 \text{ мл}/\text{м}^3$ при экспозиции 1 час или раствор гипохлора и других производных хлора, содержащий не менее 5% активного хлора, при расходе 100 мл на 1 м^3 и экспозиции 6 часов. Кроме этого, изотермические вагоны дезинфицируют объемными аэрозолями налуксусной кислоты или препаратами на ее основе (Сандим НУК, белстерил и др.) с содержанием не менее 5% действующего вещества налуксусной кислоты (НУК) и из расчета $50 \text{ мл}/\text{м}^3$ и экспозиции 1 час.

Для дезинфекции вагонов по третьей категории используют аэрозоли 38–40%-го раствора формальдегида из расчета $60 \text{ мл}/\text{м}^3$ и экспозиции 3 часа.

Наружные поверхности вагонов, подвергаемых ветеринарно-санитарной обработке по второй категории, дезинфицируют распыленной струей или направленными аэрозолями 8%-го раствора формальдегида при расходе $60 \text{ мл}/\text{м}^2$ или глутарового альдегида (4% по ДВ) в дозе $150 \text{ мл}/\text{м}^2$; по третьей категории — направленными аэрозолями 8%-го раствора формальдегида при расходе по $60 \text{ мл}/\text{м}^2$ двукратно с интервалом в 1 час.

Нейтрализацию формальдегида в вагоне после окончания экспозиции обеззараживания проводят путем введения аэрозоля 25%-го раствора аммиака в половинной дозе к распыленному раствору формальдегида. Выдерживают 30 минут, а затем проводят промывку и просушивают. Если крытый вагон после дезинфекции будет в пути к месту загрузки не менее 12 часов, то нейтрализацию не проводят. Наружные стороны вагонов дезинфицируют влажным методом или направленными аэрозолями.

Дезинфекция вагонов в зимних условиях. В зимнее время, ввиду замерзания дезинфицирующего раствора, наносимого на стены, пол и потолок вагона, необходимо, чтобы во время дезинфекции температура

обрабатываемых поверхностей была выше 0. Для этого следует проводить промывку вагонов горячей (не ниже 80 °С) водой при закрытых люках и прикрытой двери.

Дезинфекцию вагонов проводят сразу же вслед за промывкой горячими дезинфицирующими растворами при температуре их у выхода из распылителя не ниже 50 °С (кроме раствора хлорной извести, температура которого должна быть не выше 25). Перед дезинфекцией к растворам добавляют поваренную соль в качестве антифриза в количестве до 10–15%.

При минусовых температурах также применяют: для дезинфекции вагонов по второй категории из расчета 0,5 л/м² при каждом нанесении — 7,5%-ый раствор перекиси водорода или 0,3%-ый раствор по ДВ надуксусной кислоты.

Для дезинфекции по третьей категории применяют 0,6%-ый раствор по ДВ надуксусной кислоты или препаратов на ее основе при двукратном нанесении по 0,5 л/м². Интервалы между первым и вторым нанесениями дезинфицирующих средств должны быть не менее 30 минут, а экспозиция после второго нанесения — 3 часа.

Дезинфекция других автотранспортных средств. Обеззараживание транспорта проводят на специально оборудованной площадке, имеющей сток для смывных вод. Для дезинфекции применяют влажно-механический и аэрозольный методы. В первом случае в качестве дезинфицирующих средств в условиях положительных температур применяют хлорсодержащие, фенолпроизводные препараты, четвертичные аммониевые соединения, перекись водорода с моющими средствами, концентрация зависит от вида возбудителя. При втором чаще используют водные растворы двутретиосновной соли гипохлорита кальция (ДТС ГК), формальдегида и перекиси водорода.

Автомобильный транспорт (автомашинны, контейнеры, прицепы, тракторные тележки, различная тара), используемый для перевозки животных, кормов, пищевых продуктов и сырья животного происхождения, подвергают ветеринарно-санитарной обработке в животноводческих, птицеводческих хозяйствах, на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности и в других местах в специально оборудованных помещениях или на площадках с твердым покрытием, обеспечивающих сбор сточных вод в автономный накопитель или общегерметическую (общегородскую) канализацию.

Помещения и площадки для мойки и дезинфекции транспортных средств общехозяйственного назначения в животноводческих хозяйствах оборудуют за пределами территории ферм, а площадки для сани-

тарной обработки внутрифермского транспорта — на территории производственной зоны. Места для санитарной обработки транспортных средств на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности и других пищевых объектах оборудуют согласно указаниям органов государственного надзора.

Автомашинны (тару, контейнеры) после перевозки в них здоровых животных, птицы и сырья животного происхождения, благополучных по заразным болезням, подлежат обязательной очистке и профилактической дезинфекции каждый раз после разгрузки на предприятии.

Если автомашинна выделена для перевозки здоровых животных, а также сырья животного происхождения (в упаковке) и совершает несколько рейсов в течение дня в пределах данного хозяйства, то дезинфекция допускается по окончании перевозок в конце дня.

Автомобильный транспорт, используемый для доставки животных с близлежащей железнодорожной станции или из хозяйств-поставщиков, дезинфицируют по окончании перевозки очередной партии животных.

Автомобильный транспорт, используемый для доставки скота или продуктов убоя от вынужденно убитых животных на мясокомбинат, дезинфицируют в хозяйстве после каждого рейса независимо от его обеззараживания на боевском предприятии.

Внутрифермерский транспорт, предназначенный для доставки на санитарно-убойный пункт больных животных, перевозки трупов, продуктов убоя от вынужденно убитых животных, подлежит дезинфекции после каждого использования.

После каждой перевозки кормов, пораженных токсическими грибами или обсемененных патогенной микрофлорой и признанных непригодными для скармливания животным в необеззараженном виде, транспорт тщательно очищают, моют и дезинфицируют.

Дезинфекцию автотранспорта не проводят, когда перевозят здоровых мелких одиночных животных и птицу (декоративных, зоопарковых и т. п.) в специальных контейнерах, а также пчел в ульях.

Для профилактической дезинфекции автотранспорта, погрузочно-разгрузочных площадок (эстакад), весовых после перевозки здоровых животных, птицы и сырья животного происхождения используют одно из следующих дезсредств: 5%-ый горячий раствор кальцинированной соды, 2%-ый раствор формальдегида, 3–4%-ый горячий (60–70 °C) раствор едкого натра, раствор гипохлора или хлорной извести с содержанием 2–3%-го активного хлора, 1%-ый раствор йода при норме расхода каждого из указанных средств 0,5 л/м² и 0,3–0,5%-ые растворы (по ДЗ)

препаратов на основе глутарового альдегида из расчета 1 л/м² при экспозиции 30 мин.

Контейнеры для перевозки свиней и птицы после их выгрузки подают на этой же автомашине на дезинфекцию. Кузов автомашины и контейнеры очищают от навоза, пера и пуха, а их остатки смывают водой, после чего автотранспорт и контейнеры обрабатывают одним из дезинфицирующих средств. После дезинфекции (по истечении часовой экспозиции) поверхность контейнеров промывают струей воды.

Растворы каустической соды (едкого натра) и хлорактивных препаратов не рекомендуется применять для дезинфекции поверхностей транспортных средств, окрашенных масляной краской.

Для дезинфекции транспорта используют также направленные аэрозоли перекисьсодержащих препаратов: «Пемос-1», «Прекат», «Рексан» в виде 3–4% (по ДВ) при норме расхода растворов 0,25–0,3 л/м² и экспозиции 3 ч.

Транспорт, на котором вывозят навоз и помет, ежедневно после выполнения работы подвергают механической очистке, мойке горячим щелочным раствором (0,1–0,2%-ым) или горячей водой и дезинфицируют осветленным раствором хлорной извести с содержанием 2,5% активного хлора, 1%-ым раствором йода.

С целью дезинфекции колес автомобильного транспорта у въезда на территорию фермы оборудуют дезбарьеры длиной по зеркалу дезинфицирующего раствора не менее 9–10 м и по дну 6 м. Их на глубину 20–30 см заполняют одним из растворов: 4%-ым горячим (60–70 °С) раствором едкого натра, 4%-ым раствором формальдегида, 5%-ым раствором хлорной извести или другими химическими дезинфицирующими средствами, разрешенными для дезинфекции Департаментом ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. После прохождения автотранспорта через дезбарьер его удерживают на площадке отстоя не менее 20–30 мин.

Дезбарьеры оборудуют в отапливаемом помещении встсанпропускника или под навесом (от дождя и снега). В последнем случае под днищем прокладывают трубы центрального отопления для подогрева раствора в зимнее время. В неотапливаемых дезбарьерах в зимнее время для предотвращения замерзания к растворам добавляют 10–15% поваренной соли.

В последнее время для санитарной обработки автотранспорта применяют дезинфекционные арочные барьеры, предназначенные для четырехсторонней аэрозольной дезинфекции автомобильного транспорта (автомашин, контейнеров, прицепов, тракторных тележек, различной тары),

используемого для перевозки животных, кормов, пищевых продуктов и сырья животного происхождения в животноводческих, птицеводческих хозяйствах, на предприятиях мясной промышленности (рис. 35).



Рис. 35. Технологическая схема дезинфекционного арочного барьера «Вирстон»:

- 1 — пятиступенчатая система фильтрации воды; 2 — дозирующий насос-смеситель; 3 — компрессор; 4 — насосная станция высокого давления;
- 5 — управление дезбарьером; 6 — управление насосом; 7 — шкаф управления системой подогрева; 8 — моечное оборудование; 9 — арочный каркас;
- 10 — форсунки и седелки; 11 — трубопровод и фитинги;
- 12 — сработка днища и колес автотранспорта

При подъезде автотранспорта к дезинфекционному арочному барьеру срабатывает датчик движения (в автоматическом режиме), который передает управляющий сигнал на установку высокого давления. Установка нагнетает в трубопроводе давление порядка 20 бар и распыляет дезинфицирующий раствор на транспортное средство. Работа установки сопровождается световым индикатором. В ручном же режиме оператор сам руководит включением установки с помощью кнопки запуска (минуя датчик движения).

При проведении текущей дезинфекции транспорта в очагах инфекционных болезней животных, а также во всех случаях обеззараживания транспортных средств, использованных для перевозки больных животных или продуктов убоя и сырья животного происхождения, полученных от больных или подозрительных по заболеванию инфекционными болезнями животных, применяют дезинфицирующие средства в концентрации, рекомендованной при данной болезни.

Автомобильный транспорт дезинфицируют в специальных герметизированных помещениях (дезблок, дезкамера) высокодисперсными аэрозолями 37%-го раствора формальдегида или 30%-го раствора алкамона. Аэрозоль получают с помощью генераторов АГ-УД-2, ГА-2, САГ-1, АРЖ и других из расчета 30 мл/м³. Экспозиция обеззараживания 30 мин. Температура воздуха в помещении (дезблоке, дезкамере) должна быть не ниже 10 °С.

Автотранспорт можно дезинфицировать и на открытых площадках путем мелкокапельного орошения 5%-ым раствором формальдегида. Расход его составляет 100—150 мл/м², экспозиция 20—30 мин. Мелкокапельное орошение поверхностей транспорта проводят с помощью аэрозольной насадки ТАН. С этой же целью можно использовать дезинфекционные установки ЛСД, ВДМ и другие, оборудованные шнековыми распылителями.

Для дезинфекции транспорта используют также направленные аэрозоли препарата Пемос-1 с содержанием 10% перекиси водорода при норме расхода растворов 0,25—0,3 л/м² и экспозиции 3 ч.

Для дезинфекции автомобильного транспорта после перевозки больных туберкулезом животных применяют направленные аэрозоли 1%-го (по действующему веществу) раствора надуксусной кислоты из расчета 200 мл/м² и 4%-го (по действующему веществу) раствора глутарового альдегида в количестве 150 мл/м². Экспозиция 1 ч.

22.3. Дезинфекция спецодежды после обработки вагонов и других транспортных средств

Спецодежду после обработки вагонов по первой категории просушивают в сушилке или специально отведенном помещении.

После окончания дезинфекции вагонов по второй и третьей категориям спецодежду дезинфицируют в нижеследующем порядке.

Резиновую обувь, резиновые перчатки, хлопчатобумажные и брезентовые вещи при инфицировании споровой микрофлорой и вирусами обеззараживают замачиванием в течение 2 ч в 2%-ом растворе формальдегида или в 3%-ом растворе хлорамина, или кипячением (кроме обуви и резиновых предметов) в 2%-ом растворе кальцинированной соды в течение 30 минут. Растворы берут из расчета 5 литров на 1 кг вещей. Обеззараживаемые вещи после замачивания должны быть покрыты слоем раствора не менее 10 см.

При инфицировании спецодежды споровой микрофлорой ее обеззараживают замачиванием в 4%-ом растворе формальдегида в течение 4 ч или кипячением в 2%-ом растворе кальцинированной соды в течение 1 ч.

Кожаную обувь и другие изделия из кожи, хлопчатобумажные, брезентовые, войлочные и меховые вещи можно обеззараживать в пароформалиновой камере. В ней вещи должны быть развешены свободно. Камеру и вещи предварительно прогревают до температуры 30–40 °С пуском пара или калориферами. Вещи в камере подсушивают в течение 15–20 мин, причем последние 5–10 мин ее подогревают при открытой вентиляции. Затем выпускают в камеру пар и доводят в ней температуру до 53–55 °С. После этого при помощи форсунки выпускают формалин с содержанием 38–40% формальдегид. Температуру в камере в течение всего срока обеззараживания поддерживают в пределах 58–59 °С.

Для избежания порчи меховых и кожаных изделий их предварительно высушивают. Их дезинфекция во влажном состоянии не допускается. Для полного обеззараживания спецодежды в пароформалиновых камерах, в зависимости от вида инфекции, необходимо строго соблюдать режимы, описанные в табл. 22.1.

Таблица 22.1. Режимы при проведении дезинфекции спецодежды

Вид дезинфекции	Плотность загрузки вещей на 1 м ³ камеры комплектов	Температура, °С	Расход формалина, мл/м ³ камеры	Срок обработки с момента пуска формалина, мин
Неспоровая микрофлора	4	58–59	100	60
Туберкулез	5	58–59	100	120
Споровая микрофлора	3	58–59	250	180
Дерматофиты	5	58–59	250	165

Обеззараживание навоза и сточных вод после обработки транспортных средств. Навоз и подстилка, выгружаемые из вагонов после перевозки в них животных, относятся по ветеринарно-санитарной обработке к той же категории, что и транспортное средство.

Навоз от здоровых животных (первая категория обработки) разрешается вывозить на поля для удобрений без ограничений.

Навоз при обработке по второй категории подлежит биотермическому обеззараживанию на специальных площадках в течение 12 мес. (при туберкулезе — 2 года). После обеззараживания его можно вывозить для удобрения на поля с разрешения ветсанучастка и по согласованию с местными ветеринарными органами. Навоз из транспортных средств после перевозки больных или подозреваемых в заболевании инфекционной анемией и энцефаломиелитом лошадей, бешенством

и другими острозаразными болезнями животных подлежит сжиганию в специальных или мусоросжигательных печах на территории ДПС, аэропорта, морского порта и т. п. Навоз от больных или подозрительных по заболеванию чумой свиней и животных ящуром по указанию Госветнадзора в зависимости от наличия условий складируют для биометрического обеззараживания или сжигают.

Навоз и мусор при обработке по третьей категории сжигают в обязательном порядке. Подлежит сжиганию также малоценный инвентарь, оборудование и остатки фуража, а также доски, щиты и пр.

Сточные воды после промывки и дезинфекции вагонов очищают, обезвреживают и обеззараживают на ДПС, ДПП, ПП, дезблоках, дезпропускниках и т. п. силами и средствами этих учреждений с помощью имеющихся сооружений, которые должны обеспечивать требования в соответствии с Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.

Сточные воды после обработки транспортных средств по первой категории направляют в сеть городской канализации или подключают к канализационной сети сточных вод, поступающих от обработанных транспортных средств по второй категории.

Сточные воды из транспортных средств по второй категории подвергаются механической и биологической очистке дезинфицирующим хлорированием. Для этого применяют осветленный раствор хлорной извести, содержащий 5% активного хлора, доза хлора должна быть 30–60 мг/л воды, экспозиция — не менее 30 мин. После завершения дезинфекции и лабораторного контроля (через 1–2 ч остаточного хлора должно быть не менее 0,5–1,0 мг/л) сточные воды спускают в сборный канализационный коллектор или в водоем по согласованию и под контролем СЭС. Осадок из отстойников и иловых площадок вывозят на площадку для биотермического обеззараживания в смеси с навозом или сжигают в навозосжигательных печах.

Сточные воды после ветеанобработки транспортных средств по третьей категории собирают и обеззараживают отдельно от других сточных вод. Их обеззараживают автоклавированием (при 120 °С в течение 1–1,5 ч), предварительно коагулируя по принятой технологии. При дальнейшем хлорировании сточные воды обязательно осветляются в специальном отстойнике в течение 12 ч, затем подаются насосом в отстойник — смеситель, где смешиваются с раствором хлорной извести, содержащей 5% активного хлора. Доза хлора в воде должна составлять 200–1000 мг/л. Затем сточные воды поступают в контактный резервуар, где их выдерживают в течение 30 мин. После лабора-

торного контроля (через 1—2 ч количество остаточного хлора 0,5—1,0 мг/л) направляют в общую систему сточных вод. Осадок из отстойников подлежит сжиганию или автоклавированию (2 атм) в течение не менее чем 1 ч.

22.4. Химический и бактериологический контроль качества дезинфекции транспортных средств

Химический контроль качества предусматривает исследования дезинфицирующих средств на соответствие требованиям ГОСТа или ТУ в момент поступления, в процессе их хранения и применения. Качество определяют по органолептическим показателям, растворимости, а также по концентрации действующего вещества (ДВ). Контролю подлежат дезинфицирующие средства при поступлении, хранении, истечении гарантированных сроков и нарушений режимов хранения. Рабочие растворы для дезинфекции вагонов контролируются после каждого их приготовления, а после хранения — перед каждым их применением.

Качество дезинфекции определяется по выделению на поверхности тест-объектов, заложенных в вагон, золотистого стафилококка в вагонах, подвергнутых ветеринарно-санитарной обработке по второй категории, и антракоида — по третьей.

Бактериологический контроль качества дезинфекции осуществляется периодически, но не реже 2—3 раз в месяц, а также при возникновении необходимости и по требованию ветеринарной и санитарной службы. Исследуют 20—30% транспортных средств от суточной нормы их обработки.

Перед дезинфекцией в обычные вагоны кладут деревянные, а в изо-термические — металлические тесты по 3—6 в каждый вагон (на пол, стены, потолок) или с помощью трафаретов на поверхности очерчивают квадраты размером 10 × 10 см, контаминированные суточной культурой золотистого стафилококка при дезинфекции вагонов по второй категории и семисуточной культурой антракоида (при спорообразовании не менее 90%) при дезинфекции по третьей категории. Культуры наносят из расчета 20 млн микробных клеток на 1 см² поверхности. При закладке тест-объектов в качестве защиты используют 0,3 г стерильного навоза на 100 см² поверхности.

По истечении экспозиции дезинфекции и времени нейтрализации с поверхности тест-объекта или квадрата отбирают пробы путем тщательного протирания стерильным ватным тампоном, предварительно смоченным в стерильной воде.

Каждый тампон по отдельности отмывают во флаконе с 10–20 мл стерильной воды, несколько раз погружая и отжимая. Отжатый тампон удаляют, а жидкость центрифугируют при 3000–3500 об/мин в течение 20–30 мин. После этого надосадочную жидкость сливают, а из центрифугата делают посеvy на соответствующие среды.

Для идентификации золотистого стафилококка высевают по 0,5 мл центрифугата в 5 мл 50%-го сахарозного МПБ. Через 24 ч инкубирования в термостате при температуре 37 °С делают пересев на 8,5%-й солевой МПА. Посевы выдерживают в термостате 24 ч при температуре 37 °С.

Для индикации антракоида смывы прогревают 30 мин на водяной бане при 65 °С, затем центрифугируют. Центрифугат каждого смыва высеивают на одну пробирку с мясопептонным бульоном (МПБ) и две чашки с мясопептонным агаром. Посевы инкубируют 24–28 ч в термостате при 37 °С.

Дезинфекция признается удовлетворительной, если нет роста тест-микробов во всех исследованных пробах.

22.5. Техника безопасности при проведении ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств

При проведении ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств соблюдают общие требования безопасности при проведении дезинфекционных работ. При приготовлении и применении растворов формальдегида, глутарового альдегида и хлорсодержащих препаратов необходимо использовать средства защиты: противогаз марки «А», резиновые перчатки и сапоги, прорезиненный фартук. При использовании аэрозолей препарата надуксусной кислоты, йодеза, «Пемос-1», анолита вместо противогаза можно применять респиратор марки РУ-60М или 1МГ-67 с патроном марки В или А и защитные очки. К работе с аэрозолями допускается специально обученный персонал.

Запрещается герметично закрывать емкости с перекисью водорода и растворами «Пемос-1»; использовать для приготовления и хранения перекисьсодержащих препаратов тару со следами коррозии, а также емкости, использовавшиеся для приготовления и хранения других дезинфицирующих средств, инсектоакарицидов.

Запрещается использовать для диспергирования перекисьсодержащих препаратов устройства типа «Гидропульз», «Автомакс» и другие, в которых при работе создается избыточное давление в замкнутом объеме.

Обслуживающий аэрозольную установку персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками.

Особо следует соблюдать правила противопожарной безопасности при работе с термомеханическими генераторами аэрозоля: вблизи факела распыления не должны находиться пожароопасные конструкции зданий и деревянный инвентарь.

Контрольные вопросы

1. Что предусматривает ветеринарно-санитарный надзор на транспорте, каковы его задачи?
2. В каком порядке направляют вагоны на ветеринарно-санитарную обработку?
3. Как проводят обработку крытых и изотермических вагонов и аэрозольную дезинфекцию вагонов? Дезинфекцию других автотранспортных средств?
4. Как осуществляют дезинфекцию спецодежды после обработки транспортных средств? Обеззараживание навоза и сточных вод после промывки и дезинфекции вагонов и других транспортных средств?
5. Как провести химический и бактериологический контроль качества дезинфекции транспортных средств?
6. Расскажите правила техники безопасности при проведении ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств?

Тема 23. Санитарная оценка воды по физическим (органолептическим) свойствам.

Бактериологический контроль качества воды

Цель занятия: приобретение навыков по обследованию и предварительной санитарно-гигиенической оценке воды, используемой для поения животных и производства продукции животноводства.

Задания:

провести отбор проб воды, изучить физические и биологические свойства воды.

Материальное обеспечение: КФК-2 или КФК-3, кюветы на 10 мм, батометр, бутылка с грузом, термометр, проволоочное кольцо, шриффт Снеддена, цилиндр с плоским дном, линейка, калибровочные графики для определения цветности и мутности воды, таблицы нормативов физических показателей питьевой воды, чашки Петри со стерильными средами (МПА, солевой агар, среды Эндо, КОДА), подложки RIDA @ COUNT (фирмы «Ар-Биофарм», Германия).

Порядок работы:

Правила отбора проб воды. Отбор проводят батометром или бутылкой с грузом. Из открытых водоемов взятие проб осуществляют на расстоянии 1,0–2,0 м от берега, на глубине 0,5–1,0 м. Из колодца берут утром и вечером, из водопроводной сети предварительно воду спускают в течение 10–15 мин. В проточном водоеме пробы отбирают в трех точках: выше по течению, против источника загрязнения и ниже по его течению. При этом посуду (бутылки) чисто моют, ополаскивают дистиллированной водой, а затем исследуемой. При проведении бактериологических исследований посуду стерилизуют путем автоклавирования в течение 2 ч при температуре 150 °С.

Объем пробы воды для проведения исследований зависит от целого ряда факторов. Например, полного анализа. Так объем пробы для полного анализа составляет 5 л, неполного — 2–3 л, единичного — 1 л. Имеет значение и время хранения воды в лаборатории. Так, чистая может храниться — 72 ч, средней степени загрязнения — 48 ч, очень загрязненная — 12 ч после отбора проб.

При транспортировке проб воды на значительные расстояния или в теплое время года используют консервирующие вещества: хлороформ из расчета 2 мл на 1 л воды. Для определения аммиака, окисляемости

и хлоридов также используют 25-ый раствор серной кислоты — 2 мл на 1 л воды. При проведении биологических исследований воды консерванты не используют.

После взятия пробы на нее оформляют сопроводительную записку. Составление начинают непосредственно в месте взятия, где указывают нижеследующие сведения.

1. Вид и название водоемного источника.
2. Место его нахождения.
3. Место взятия пробы воды. Дата взятия пробы (год, месяц, число, час).
4. Цель анализа.
5. По заданию кого взята проба.
6. Способ взятия пробы. Количество взятой пробы и № пробы.
7. Применялось ли консервирование и каким методом.
8. Погода в момент взятия пробы (температура воздуха, осадки, ветер) и в предыдущие дни.
9. Санитарно-топографическое описание водоемного источника с указанием местных условий, оказывающих влияние на загрязненность воды (саннаспорт).
10. Данные физического анализа воды на месте (температура, цвет, прозрачность, вкус, запах).
11. Кто взял и направил для исследований пробу: Ф.И.О., должность, место работы, подпись.

Температуру воды исследуют с помощью термометра. Она должна измеряться непосредственно в самом водоеме при взятии пробы или же определяться в бутылке немедленно после взятия пробы. В этом случае температура бутылки (емкость не менее 1 л) перед отбором пробы должна быть приведена к температуре исследуемой воды.

Для измерения температуры воды используют ртутный или спиртовой черпальный термометры с делениями на 0,1 °С. Термометр погружают в воду не менее чем на 5 мин, после чего производят отчет показаний шкалы прибора, не извлекая его из воды. В другом случае резервуар термометра обертывают 5–6 слоями марли, погружают на определенную глубину, выдерживая не менее 5 мин. и для снятия показаний вынимают из воды.

Для определения температуры воды на различных глубинах пользуются черпальным термометром, в котором термометр заключен в металлический футляр, а резервуар термометра погружен в чашечку, наполняющуюся водой в момент взятия пробы.

Определение запаха и вкуса. Наличие, характер и интенсивность запаха воды определяют органолептически. Запахи воды по характеру

разделяют на две группы: а) запахи естественного происхождения (от живущих и отмерших в воде организмов, от влияния берегов, дна, окружающих почв, грунтов и т. д.); б) запахи искусственного происхождения (от промышленных сточных вод и т. д.).

Запахам естественного происхождения дают определения по следующей классификации (табл. 23.1).

Таблица 23.1. Классификация запахов воды естественного происхождения

Символ	Характер запаха	Примерный род запаха
А	Ароматический	Огуречный, цветочный
Б	Болотный	Илистый, тинистый
Г	Гнилостный	Фекальный, сточный
Д	Древесный	Запах мокрой щепы древесной коры
З	Землистый	Прелый, свежеспаханной земли, глинистый
П	Плесневый	Затхлый, застойный
Р	Рыбный	Рыбьего жира, рыбы
С	Сероводородный	Тухлых яиц
Т	Травянистый	Скошенной травы, сена
Н	Неопределенный	Запахи естественного происхождения, не подходящие для предыдущего определения

Запахи искусственного происхождения называют по соответствующим веществам: фенольный, камфорный, бензиновый, хлорный и т. д.

Запах воды определяют при температуре 20 и 60 °С.

Методика исследования. В колическую колбу емкостью 250 мл наливают 100 мл исследуемой пробы воды при 20 °С. Колбу закрывают пробкой или химическим стеклом, содержимое несколько раз тщательно взбалтывают и сразу органолептически устанавливают характер запаха и его интенсивность по балльной шкале (табл. 23.2).

Таблица 23.2. Оценка интенсивности запаха питьевой воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это внимание	2

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и может заставить воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

В другую колбу вносят 100 мл пробы воды, закрыв ее химическим стеклом. Содержимое колбы нагревают в водяной бане до 60 °С и сразу после встряхивания определяют характер и интенсивность запаха. Воду с запахом тухлых яиц исследуют на присутствие в ней сероводорода.

Определение вкуса и привкуса. Вкусовые качества воды зависят от присутствия в ней веществ природного происхождения или веществ, которые попадают в воду в результате загрязнения ее стоками. Подземные воды часто имеют специфический привкус, зависящий от наличия железа, марганца, магния, натрия, калия, хлоридов и карбонатов. Различают четыре основных качества вкуса: соленый, сладкий, горький, кислый. Все иные вкусовые ощущения определяют как привкусы: металлический, хлорный, болотный и др.

Вкус и привкус определяют в воде, заранее известной своей безвредностью, при температуре пробы воды 20 °С по балльной системе. Для определения вкуса в рот набирают 10–15 мл воды, держат во рту 3–5 секунд, не проглатывая ее. При определении вкуса питьевой воды используют безопасные в отношении бактерий пробы, незагрязненные и не содержащие токсических веществ. Воду неизвестного происхождения на вкус не исследуют.

Определение цвета. Цвет воды является показателем некоторых ее химических и биологических особенностей. В естественном состоянии вода имеет зеленовато-голубой цветовой оттенок. Большое влияние на цвет воды оказывают растворенные или взвешенные в ней органические вещества.

Наиболее простой способ — сравнение исследуемой воды с дистиллированной. Для этого берут два одинаковых цилиндра из бесцветного стекла емкостью 100 мл. В один из них наливают 100 мл исследуемой профильтрованной воды, а в другой для сравнения — дистиллированную воду в том же объеме. Кроме того, для определения цвета исследуемой воды используют хромово-кобальтовую шкалу, которая является эталоном цвета.

Определение цветности воды. Цветность воды устанавливают при рассмотрении на белом фоне при естественном свете и обозначают: бесцветная, светло-желтая, желтая, интенсивно желтая, бурая и т.д. Ее изучают фотометрически — путем сравнения взятых проб с дистиллированной водой.

При определении цветности с помощью электрофотокolorиметров (КФК-2 или КФК-3) используются кюветы на 10 мм. Контролем служит дистиллированная вода. Оптическая плотность фильтрата исследуемой пробы воды измеряется в синей части спектра со светофильтром (длина волны 440 нм). Цветность от 1 до 50° выражают с точностью 2°, от 51 до 100° — до 5°, от 101 до 250° — до 10°, от 251 до 500° — до 20°. Цветность в 1 л исследуемой воды определяют по калибровочному графику (рис. 36).

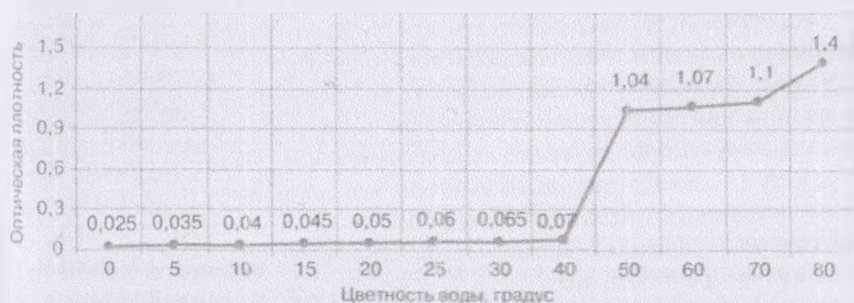


Рис. 36. График для определения цветности воды

Определение прозрачности. Прозрачность воды зависит от количества в ней механических взвешенных частиц веществ и химических примесей. Мутная непрозрачная вода всегда подозрительна в эпидемиологическом и санитарном отношении, так как в загрязненной воде создаются благоприятные условия для сохранения микроорганизмов.

Методики исследования

1. **Метод сравнения.** В один из двух одинаковых цилиндров из бесцветного стекла наливают исследуемую воду, а во второй для сравнения — дистиллированную. Испытуемую воду оценивают такими понятиями как прозрачная, слабо прозрачная, слабо опалесцирующая, опалесцирующая, слабо мутная, мутная и сильно мутная.

2. **Метод диска.** Глубину прозрачности воды непосредственно в открытом водоеме определяют следующим образом: берут белый диск

диаметром 20 см и при помощи мерной веревки или лески опускают в воду. Затем устанавливают глубину, при которой он перестает быть видимым. Вода считается прозрачной, если диск различим на глубине не менее 60 см. Диск закреплен на мерной штанге. Считается, что при использовании такого диска точность измерения повышается.

3. Метод шрифта (Снеллена). Количественный способ определения прозрачности состоит в том, что пробы воды после взбалтывания наливают в бесцветный цилиндр, разделенный по высоте на сантиметры. У его основания имеется тубус с резиновой трубкой и зажимом для спуска воды. Цилиндр фиксируется на подставке высотой 4 см. Исследуемую воду наливают в цилиндр и под его дно подкладывают печатный шрифт Снеллена № 1: 5 4 1 7 8 3 0 9. Затем смотрят сверху вниз через столб воды, постепенно выпуская воду через резиновую трубку, чтобы отчетливо различать шрифт. Высота этого столба, обозначенная в сантиметрах, покажет степень прозрачности воды.

4. Метод кольца. В полевых условиях для определения прозрачности воды пользуются проволоочным кольцом диаметром 1,0–1,5 см и сечением 1,0 мм, которое опускают в исследуемую воду, налитую в цилиндр объемом 1 л, до тех пор, пока контуры его становятся невидимыми. Затем линейкой измеряют глубину (в см), на которой кольцо становится отчетливо видимым при извлечении. Полученные результаты исследования прозрачности воды по кольцу можно переводить в показания, полученные методом шрифта Снеллена (табл. 23.3).

Определение мутности воды. Мутность воды обусловлена присутствием в пробе нерастворенных и коллоидальных веществ неорганического и органического происхождения, поэтому ее определяют в течение 24 ч после отбора пробы.

Методики исследования

1. Органолептическое определение мутности. Исследуемую пробу хорошо взбалтывают и наливают в мерный цилиндр из прозрачного стекла до высоты слоя в 30 см. Воду дают в течение часа отстояться при комнатной температуре, после чего устанавливают характер осветления воды и наличие выпавшего осадка. Степень осветления оценивается следующими показателями: вода прозрачная, осветление незаметное, слабое, сильное. При оценке мутности особое внимание обращают на характер осадка. Последний оценивают на глаз (визуально): хлопьевидный, слизистый, песчаный, серый, бурый, черный, незначительный, большой, очень большой. При большом осадке измеряют его толщину в мм.

Таблица 23.3. Таблица перевода показателей прозрачности воды «по кольцу» на величины шрифта Снеллена (в см)

По кольцу																		
2	4	6	8	10	12	15	17	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	41
По Снеллену																		
0,5	2	3	5	6	8	10	12	14	16	17	18	19	21	23	25	26	28	30

2. *Фотометрическое определение мутности.* Мутность воды изучают фотометрически — путем сравнения взятых проб с дистиллированной водой.

В кювету на 10 мм вносят хорошо взболтанную испытуемую пробу, измеряют оптическую плотность в зеленой части спектра (длина волны 530 нм). Контроль — дистиллированная вода. Массовую концентрацию мутности в 1 л исследуемой воды определяют по калибровочному графику (рис. 37).

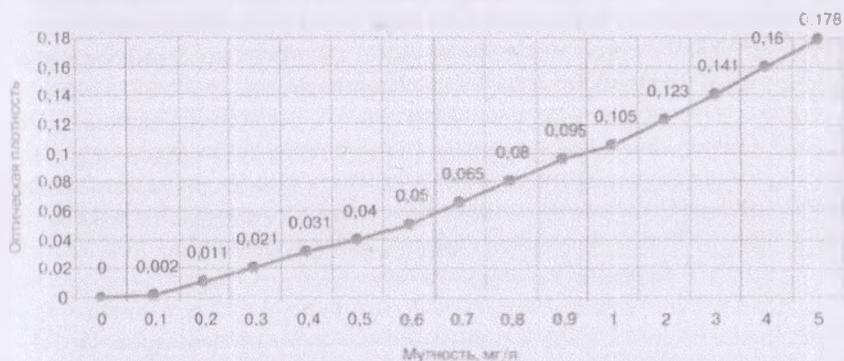


Рис. 37. График для определения мутности воды

Определение общей микробной загрязненности, БГКП и стафилококков в воде с использованием селективных питательных сред. Для определения общего микробного загрязнения воды берут 1 мл исследуемой воды. При *поверхностном способе* культивирования на поверхность МПА стерильной пипеткой наносят 1 мл исследуемой воды и равномерно распределяют ее. После посева чашки Петри помещают в термостат крышками вниз. Инкубацию посевов проводят при 37 °С в течение 24 часов.

При *глубинном способе* культивирования в чашку Петри вносят по 1 мл исследуемой воды и заливают 10–15 мл расплавленного и остуженного до 45 °С МПА, затем агар и посевной материал тщательно переме-

нивают. При исследовании мутной и ржавой воды (заведомо загрязненной микроорганизмами) используют метод серийных разведений. Предварительно готовят пробирки, содержащие 9 мл стерильной водопроводной воды (физраствора). В первую вносят 1 мл исследуемой воды (разведение 1:10). Содержимое тщательно перемешивают, а затем берут из нее стерильной пипеткой 1 мл и переносят его во вторую пробирку (разведение 1:100) и т.д. Количество разведений зависит от предполагаемой загрязненности воды (всего готовят 3–7 разведений). Затем исследуемую воду и ряд ее десятикратных разведений в объеме 1 мл вносят в чашки Петри, после чего в последние заливают стерильный остуженный МПА. Инкубацию проводят аналогично вышеуказанному способу. Расчет количества бактерий ведут путем визуального подсчета колоний, выросших на поверхности питательной среды, исходя из правила одна колония — одна КОЕ (колонию образующая единица). При прямом подсчете с обратной стороны дна чашки Петри с помощью маркера отмечают каждую подсчитанную колонию (чтобы не учитывать ее дважды). Общее микробное число, т. е. число колоний бактерий в 1 мл питьевой воды, не должно превышать 50.

Наличие в воде кишечной палочки является следствием фекального загрязнения и указывает на возможность обсеменения воды патогенными микроорганизмами. Степень обсемененности воды выражают колититром (наименьшим количеством воды, в котором обнаруживают кишечную палочку) или колииндексом (количество кишечной палочки, которая содержится в 1000 мл воды).

Для определения колититра воды в основном пользуются двумя методами: бродильной пробой и методом мембранных фильтров. Исследования бродильным методом осуществляют поэтапно. Вначале пробы высевают в среду накопления, содержащую глюкозу или лактозу. После инкубации присутствие кишечной палочки устанавливают по наличию газа в поплавке — бродильной трубочке, а также по изменению цвета среды за счет индикатора, улавливающего сдвиг концентрации водородных ионов (pH) в кислую сторону — это первый этап.

Глюкозо-пептонную среду (ГСП, среда Эйкмана) готовят из следующих ингредиентов: разведенная среда — 10,0 г пептона, 5 г NaCl, 5 г глюкозы, 1 литр дистиллированной воды. После растворения ингредиентов прибавляют 10 мл индикатора Андрее или 2 мл 1,6%-го спиртового раствора бромтимолового синего, устанавливают pH = 7,4–7,6, разливают в пробирки по 10 мл и 1 мл. Стерилизуют в автоклаве при 112 °С в течение 12 мин. При изготовлении концентрированной среды воды берут 100 мл.

Для анализа питьевой воды из нее засевают три объема по 100 мл, три объема по 10 мл и три объема по 1 мл. В первом случае берут три флакона с концентрированной средой и поплавками, куда вносят последовательно по 100 мл испытуемой воды. Во втором случае берут три пробирки с поплавками и концентрированной средой. В каждую вносят по 10 мл исследуемой воды. В третьем случае в три пробирки с поплавками и концентрированной питательной средой вносят последовательно по 1 мл испытуемой воды. После посева инкубируют в термостате при 37 °С, а для обнаружения — при 43 °С (в этом случае постоянная микрофлора не растет).

Второй этап исследования заключается в пересеве из флаконов и пробирок, в которых отмечено газообразование и изменение цвета среды, на дифференциально-диагностическую среду Эндо в чашках Петри. Посев делают бактериологической петлей штрихом. Инкубируют в термостате в течение суток. На третий день при наличии фуксиново-красных колоний с металлическим блеском или без него из кишечных палочек готовят мазки, ставят оксидазный тест. Этот тест заключается в следующем. На фильтровальную бумагу, смоченную раствором реактива α -нафтола, наносят штрихом материал из 2–3 колоний со среды Эндо. Кишечная палочка не обладает оксидазной активностью и поэтому не изменяет цвет бумаги. Оксидазоположительные микробы вызывают посинение бумаги в течение минуты. Кроме среды Эндо можно использовать розоловый дифференциальный агар (РДА), посев делают уколом и в конденсационную жидкость. РДА — плотная питательная среда на основе МПАС с добавлением 5% желчи, 1% лактозы, 1% глюкозы и индикатора — розоловой кислоты. При pH 7,0–7,2 после стерилизации среда имеет розоватый цвет. Кишечная палочка на РДА вызывает пожелтение среды, вспенивание конденсационной воды и разрывы агара. При микроскопическом подтверждении (грамотрицательные палочки) результат анализа считается положительным. Оценку исследований осуществляют по табл. 23.4.

Таблица 23.4. Определение колититра и колииндекса воды

Количество положительных анализов воды			Колититр	Колииндекс
из 3-х флаконов по 100 мл	из 3-х пробирок по 10 мл	из 3-х пробирок по 1 мл		
0	0	0	более 333	3
0	0	0	333	3
0	1	0	333	3
1	0	0	250	4
1	0	1	143	7

Количество положительных анализов воды			Колититр	Колиндекс
из 3-х флаконов по 100 мл	из 3-х пробирок по 10 мл	из 3-х пробирок по 1 мл		
1	1	0	143	7
1	1	1	91	11
1	2	0	91	11
2	0	0	111	9
2	0	1	72	14
2	1	0	67	15
2	1	1	50	20
2	2	0	48	21
2	2	1	86	28
3	0	0	43	23
3	0	1	26	39
3	0	2	16	64
3	1	0	23	43
3	1	1	13	75
3	1	2	8	120
3	2	0	11	93
3	2	1	7	150
3	2	2	5	210
3	3	0	4	240
3	3	1	2	460
3	3	2	0,9	1100
3	3	3	менее 0,9	выше 1100

Загрязненную воду предварительно разводят стерильной. Для этого в 100 мл стерильной вносят 1 мл испытуемой (табл. 23.5). Через один фильтр пропускают не более 100 мл исследуемой воды.

При определении кишечной палочки (колититра и колииндекса) наиболее часто применяют экспресс-метод с использованием мембранных фильтров. Определенный объем воды пропускают под давлением через фильтры № 2 или 3, изготовленные из нитроцеллюлозы с диаметром фильтрующей поверхности около 30 мм и средней величиной пор 0,5–0,7 мкм. После фильтры прикладывают матовой стороной к поверхности агара Эндо, а затем выдерживают чашки в термостате 18–24 ч при температуре 37 °С. Количество выросших колоний подсчитывают, изучают, микроскопируют, подсчитывают колититр и колииндекс. Объем

проб исследуемой водопроводной воды может составлять 300–500 мл, а для нецентрализованных источников (колодцы, ключи, родники, артезианские скважины и пр.) — 0,1 мл, 1, 10 и 100 мл.

Таблица 23.5. Определение индекса бактерий группы кишечной палочки

Показатели	Количество положительных анализов воды											
Из 3 флаконов по 100 мл	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3
Из 3 пробирок по 10 мл	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	2	3
Из 3 пробирок по 1 мл	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	3
Индекс	Менее 3	3	3	4	7	7	11	14	15	21	150	1100

Стафилококки являются одними из наиболее распространенных микроорганизмов в водной среде. Обнаружение патогенных стафилококков в питьевой воде имеет санитарно-показательное значение и свидетельствует об эпидемическом неблагополучии.

Посев проводят «глубинным способом». Для этого в 2–3 стерильные чашки Петри заливают по 1 мл исследуемой воды, а затем доливают по 10–15 мл охлажденного 8,5%-го солевого МПА или кровяного агара. После чашки Петри помещаются в термостат для инкубации в течение 48 ч при температуре 37 °С. Из выросших культур для подтверждения роста стафилококков готовят мазки, окрашивают их по Граму и микроскопируют.

Метод определения общей микробной загрязненности, БГКП и стафилококков в воде с использованием подложек RIDA® COUNT (фирмы «Ар-Био-фарм», Германия). Ножницами вскрывают герметично упакованный стерильный пакет с подложками. Из него извлекают подложку, приподнимают прозрачную пленку и вводят 1 мл исследуемой воды. Далее подложку закрывают прозрачной пленкой. В таком виде образец исследуемой воды помещается в термостат на 24–48 ч при температуре 35–37 °С.

Расчет количества бактерий ведут путем визуального подсчета колоний, выросших на поверхности питательной среды подложек, исходя из правила одна колония — одна КОЕ. Например, на подложке выросло 50 колоний микроорганизмов, т.е. общая микробная обсемененность в 1 мл исследуемой воды составит 50 КОЕ.

Санитарное и эпидемиологическое значение. Для поверхностных источников основной причиной появления запахов, привкуса, цветности и мутности являются почвенные загрязнения, поступающие со стоком атмосферных вод. Неприятный привкус воды характерен для широко распространенных высокоминерализованных вод в силу повышенного

содержания концентрации хлоридов и сульфатов натрия, реже калия и магния. Окраска (цветность) природных вод чаще зависит от присутствия гуминовых веществ почвенного, растительного и планктонового происхождения. Строительство крупных водохранилищ с активными процессами развития планктона способствует появлению в воде неприятных запахов, привкусов и цветности. Гуминовые вещества безвредны для человека, но ухудшают органолептические свойства воды. Их трудно удалить из воды, к тому же они обладают высокой сорбционной способностью. Использование такой воды на предприятиях мясной и молочной промышленности неприемлемо (табл. 23.6).

Таблица 23.6. Нормативы питьевой воды по микробиологическим и паразитологическим показателям (СанПин 10-124 РБ 99)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие в 300 мл
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие в 300 мл
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 100 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Повышение общего количества бактерий, а также санитарно-показательных микроорганизмов (группы бактерий кишечной палочки и стафилококков) может вызвать расстройства пищеварения у животных (диспепсия, гастроэнтерит), повышает риск заболеваемости животных эшерихиозом, стафилококкозом и другими заболеваниями смешанной вирусно-бактериальной этиологии. Водным путем передаются холера, брюшной тиф, паратиф, дизентерия, лептоспироз, туляремия (загрязнение питьевой воды выделениями грызунов), бруцеллез. Не исключается возможность водного фактора в передаче сальмонеллезных инфекций. Среди вирусных заболеваний это кишечные вирусы, энтеровирусы. Они попадают в воду с фекальными массами и другими выделениями человека.

В водной среде можно обнаружить: вирус инфекционного гепатита, вирус полиомиелита, аденовирусы, вирус Коксаки, вирус бассей-

ного конъюнктивита, вирус гриппа, вирус ЕСНО. В литературе описаны случаи заражения туберкулезом при пользовании инфицированной водой. Водным путем могут передаваться заболевания, вызываемые паразитами: амебиаз, гельминтозы, лямблиоз.

Такая вода не может быть использована при производстве мясной и молочной продукции, так как существенно изменяет качество производимой животноводческой продукции и опасна в эпидемиологическом отношении.

Наиболее безопасной в санитарном отношении для организма животных считается артезианская вода, которая особенно ценится за ее уникальный минеральный состав и чистоту в отношении микрофлоры. Она чаще всего используется для поения и производства животноводческих продуктов без предварительной очистки и обеззараживания.

Контрольные вопросы

- 1. С какой целью, в какие сроки и каким образом проводится отбор проб воды для лабораторных исследований? Какие документы при этом составляются?*
- 2. Какие показатели отражают физические свойства воды?*
- 3. Как проводится санитарная оценка степени бактериального загрязнения воды?*
- 4. Какие критерии безопасности питьевой воды используются при ее санитарно-гигиенической оценке?*

Тема 24. Методы санитарного контроля химического состава воды

Цель занятия: суммарный анализ качества воды по наиболее значимым химическим показателям безопасности (определение окисляемости, общей жесткости и содержания железа в воде, в т.ч. давности загрязнения воды органическими веществами по наличию нитратов, аммиака, нитритов).

Задания:

- 1) определить окисляемость исследуемой воды;
- 2) определить общую, устранимую (карбонатную) и неустраанимую жесткость исследуемой воды;
- 3) определить содержание железа в воде;
- 4) установить давность загрязнения воды органическими веществами по наличию нитратов, аммиака, нитритов;
- 5) ознакомиться с санитарно-гигиеническим значением исследуемых химических показателей качества воды (окисляемости, жесткости, содержания железа, аммиака, нитратов и нитритов).

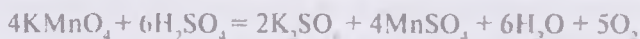
Материальное обеспечение: КФК-2 или КФК-3, электроплитка, полуавтоматические пипетки-дозаторы, конические колбы емкостью 100 мл, 200 и 250 мл, мерные стаканы, пробирки, кюветы на 10 и 20 мм, штатив с бюреткой, мерные цилиндры, бумажные фильтры, дистиллированная и исследуемая вода, 0,05 и растворы трилона-Б и сернокислого магния, аммиачно-буферный раствор, 0,5%-ые растворы хромового темно-синего и сернистого натрия, 0,1 и растворы калия перманганата и шавелевой кислоты, 25%-ые растворы серной кислоты и аммиака, реактив Несслера, раствор виннокислого калия-натрия, реактив Грисса, 5%-ый раствор азотнокислого серебра, 0,1 и раствор нитрата серебра, железо-аммонийные квасцы, серная кислота, дифениламин, кислота соляная, персульфат аммония, хлористый аммоний, роданид калия.

Порядок работы:

Определение окисляемости воды. Окисляемость — косвенный показатель, характеризующий количество находящихся в воде легкоокисляющихся органических веществ. Непосредственное определение в воде органических веществ — довольно трудоемкий процесс, поэтому об их содержании судят косвенно, по количеству кислорода, пошедшего на

их окисление в 1 л воды. При этом установлена четкая закономерность — чем выше окисляемость воды, тем больше в ней содержится органических соединений, на окисление которых требуется большее количество свободного кислорода.

Принцип определения окисляемости воды основан на способности марганцовокислого калия в присутствии серной кислоты разлагаться с выделением свободного кислорода. Последний идет на окисление органических веществ, находящихся в воде.



Вначале устанавливают титр калия перманганата (KMnO_4). Для этого к 100 мл дистиллированной воды прибавляют 5 мл 25%-го раствора серной кислоты, а затем доливают 8 мл 0,1 н раствора KMnO_4 (приготовленного из фиксанала KMnO_4 из расчета 1 ампула на 1 л дистиллированной воды). Полученную смесь кипятят в течение 10 мин для лучшего разложения калия перманганата. В прокипяченную смесь вливают 10 мл 0,1 н раствора щавелевой кислоты (приготовленного из соответствующего фиксанала) до полного обесцвечивания смеси. Затем ее охлаждают до комнатной температуры и титруют раствором KMnO_4 до появления бледно-розового окрашивания.

Пример расчета. На титрование израсходовано 3,2 мл раствора KMnO_4 . Следовательно, для окисления 10 мл 0,1 н раствора щавелевой кислоты необходимо 11,2 мл раствора KMnO_4 ($8 + 3,2$). При пересчете следует помнить, что 1 мл 0,1 н раствора щавелевой кислоты требует окисления 0,08 мг кислорода, а 10 мл — 0,8 мг, т.е. в данном случае 0,8 мг кислорода содержится в 11,2 мл раствора KMnO_4 .

Определение окисляемости исследуемой воды. В коническую колбу наливают 100 мл исследуемой воды, добавляют 5 мл 25%-го раствора серной кислоты и 8 мл 0,1 н раствора KMnO_4 . После 10 мин кипячения с последующим охлаждением (до комнатной температуры) сюда же вливают 10 мл раствора 0,1 н щавелевой кислоты. Полученную смесь титруют 0,1 н раствором KMnO_4 до появления бледно-розового окрашивания.

Пример расчета. На титрование жидкости израсходовано 5,5 мл 0,1 н раствора KMnO_4 . Значит, для окисления органических веществ в 100 мл воды и 10 мл 0,1 н раствора щавелевой кислоты необходимо 13,5 мл 0,1 н раствора KMnO_4 ($8 + 5,5$). Следовательно, на окисление органических веществ в исследуемой воде, в пересчете на 1 л исследуемой воды, потребовалось 23 мл 0,1 н раствора KMnO_4 ($(13,5 - 11,2) \times \times 1000 / 100$).

Далее определяем количество кислорода, необходимого на окисление органических веществ в 1 л воды, которое равно 1,643 мг кислорода ($0,8 \times 23 / 11,2$).

Таким образом, на окисление органических веществ в 1 л воды израсходовано 1,643 мг кислорода.

Примечание: если вода содержит очень большое количество органических веществ, ее разводят дистиллированной и при расчете умножают на разведение. Весовое количество органических веществ равно количеству израсходованного кислорода, умноженному на 20.

Ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение. Окисляемость воды учитывают при определении происхождения азотсодержащих минеральных соединений. Так, на органическое происхождение минеральных соединений, попавших в воду, указывает высокая окисляемость в сочетании с низким содержанием растворенного в ней кислорода, наличием хлоридов, сульфатов и фосфатов. При длительном употреблении воды с высокой окисляемостью отмечено ее отрицательное влияние на печень, почки, репродуктивную функцию, центральную нервную и иммунную системы. Повышение окисляемости может быть вызвано попаданием в воду растительной органики, сильных восстановителей, что характерно для подземных вод (сульфиды, сульфиты, соли закиси железа). Окисляемость чистой воды — до 5 мг/л. Вода с высокой окисляемостью не пригодна для производства продукции на предприятиях молочной и мясной продукции.

Определение жесткости воды. Жесткость воды обусловлена, главным образом, присутствием в ней ионов кальция и магния, а также ионов хлористых, углекислых, сернокислых и других соединений. Если концентрация ионов велика, то воду считают жесткой и наоборот. Различают устранимую или карбонатную жесткость, которая обусловлена наличием двууглекислых солей кальция и магния, и неустраняемую или постоянную жесткость, обусловленную наличием в воде сульфатов и других соединений. Их сумму называют общей жесткостью.

Принцип определения общей жесткости основан на способности трилона Б (двунариевая соль этилендиаминотетрауксусной кислоты) образовывать с ионами кальция и магния растворимые бесцветные комплексы. Метод заключается в титровании исследуемой пробы воды раствором трилона Б в присутствии индикатора красителя — хромоного черно-синего. При этом при добавлении к воде, содержащей ионы кальция и магния, индикатора образуется винно-красный цвет, а при внесении в этот раствор трилона Б происходит изменение окраски в темно-синий цвет, т.е. трилон Б связывает ионы кальция и магния.

Определяют общую жесткость следующим образом. Вначале проводят определение поправочного коэффициента к нормальности раствора трилона Б

В коническую колбу вносят 10 мл 0,05 н раствора сернокислого магния и разбавляют дистиллированной водой до 100 мл. Прибавляют 5 мл буферного раствора, 5—7 капель индикатора (хромового черно-синего) и титруют при сильном взбалтывании раствором трилона Б до изменения окраски — темно-синяя.

Поправочный коэффициент (K) к нормальности раствора трилона Б вычисляют по формуле:

$$K = \frac{10}{v},$$

где v — количество раствора трилона Б, израсходованного на титрование, см³.

В коническую колбу вносят 100 мл отфильтрованной испытуемой воды или меньший объем, разбавленный до 100 мл дистиллированной водой. Затем прибавляют 5 мл буферного раствора (10 г хлористого аммония растворяют в дистиллированной воде, добавляют 50 мл 25%-го раствора аммиака и доводят до 500 см³ дистиллированной водой), 5—7 капель индикатора — хромового темно-синего — и сразу же титруют при сильном взбалтывании 0,05 н раствором трилона Б до изменения окраски в эквивалентной точке (окраска должна быть синей).

Если на титрование было израсходовано больше 10 мл 0,05 н раствора трилона Б, то в отмеренном объеме воды суммарное количество вещества эквивалента ионов кальция и магния больше 0,5 моль. В таких случаях следует определение повторить, взяв меньший объем воды и разбавив его до 100 мл дистиллированной водой.

Если наблюдается нечеткое изменение окраски в эквивалентной точке, это указывает на присутствие меди и цинка, которые искажают результаты исследований. Для устранения влияния мешающих веществ к отмеренной для титрования пробе воды прибавляют 1—2 мл раствора сульфида натрия, после чего проводят испытание как указано выше.

Общую жесткость воды (X), мг · экв/л, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{v \cdot 0,05 \cdot K \cdot 1000}{V},$$

где v — количество раствора трилона Б, израсходованное на титрование, см³; K — поправочный коэффициент к нормальности раствора трилона Б; V — объем воды, взятый для определения, см³.

Расхождение между повторными определениями не должно превышать 2%.

Ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение. По величине жесткости природную воду различают очень мягкую — с жесткостью до 1,5 мг · экв/л; мягкую — от 1,5 до 4, средней жесткости — от 4 до 8, жесткую — от 8 до 12 и очень жесткую — свыше 12 мг · экв/л.

Повышенная жесткость вредна для промышленных и бытовых целей. Однако она способствует протекающим в водоеме биологическим процессам. В жесткой воде быстрее проходят процессы самоочищения (минерализации), лучше зимуют рыбы в рыбоводных хозяйствах. Кальций и магний снижают в воде токсичность некоторых веществ, особенно солей тяжелых металлов. Жесткость питьевой воды также относится к факторам неблагоприятного воздействия среды обитания на живых существ. В некоторых случаях этот показатель свидетельствует о загрязнении воды, так как в результате распада органических веществ образуется углекислота, а изщелачивающая из почвы соль кальция и магния, что приводит к образованию растворимых двууглекислых соединений. Органические вещества в воде претерпевают сложные изменения в результате процессов минерализации, нитрификации и денитрификации. Наличие различных солей в питьевой воде, особенно в больших количествах, приводит к изменению вкусовых качеств воды и неблагоприятно действует на пищеварительные процессы. Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к накоплению солей в организме и, в конечном итоге, к заболеваниям суставов (артриты, полиартриты), к образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях. Повышенная жесткость воды приводит к дополнительному расходу моющих и дезинфицирующих средств.

Определение содержания железа в воде. Принцип определения железа в воде основан на взаимодействии в сильноокислой среде окисного железа и роданида с образованием окрашенного в красный цвет комплексного соединения роданового железа. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации железа. Чувствительность метода 0,05 мг/л железа.

Порядок работы следующий. В кельбу с 50 мл исследуемой воды добавляют: 1 мл соляной кислоты, 2—3 кристалла персульфата аммония, перемешивают и вносят 1 мл роданида калия (роданид аммония), и сразу же фотометрируют при длине волны 490 нм, по отношению к дистиллированной воде, в которую добавлены те же реактивы в тех же количествах.

Массовую концентрацию железа в 1 л исследуемой воды находят по калибровочному графику (рис. 38).

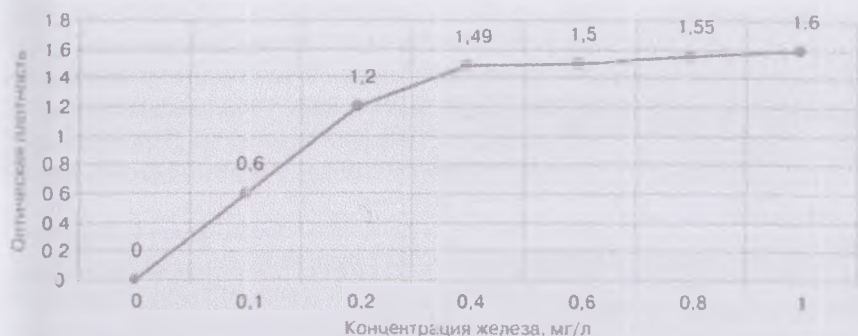


Рис. 38. Концентрация железа в воде

Ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение. Присутствие железа в большой концентрации нежелательно по эстетическим и бытовым соображениям. Оно придает воде мутность, желто-бурю окраску, горьковато-металлический привкус, оставляет пятна ржавчины. Большое количество железа в воде способствует развитию железобактерий, при отмирании которых внутри труб накапливается плотный осадок. В подземных водах чаще находят двухвалентное железо. Если воду качают, то, соединяясь на поверхности с кислородом воздуха, железо переходит в трехвалентное и вода приобретает бурый цвет. Таким образом, содержание железа в питьевой воде лимитируется влиянием на мутность и цветность. Гигиенический норматив железа не более 0,3 мг/л, для подземных источников не более 1,0 мг/л. Вода с повышенным содержанием железа не может быть использована при производстве молочной и мясной продукции, так как может существенно изменять ее качество.

Определение аммиака, нитритов и нитратов в воде. Исследования воды на наличие этих показателей начинают с качественной реакции на аммиак. Метод основан на способности аммиака и ионов аммония образовывать с реактивом Несслера желто-коричневое соединение.

Качественное определение аммиака в воде

В пробирку налить 10 мл исследуемой воды и прибавить 2 капли раствора Несслера. Появление желтого окрашивания различной интенсивности указывает на наличие в исследуемой воде аммиака (аммонийных солей).

Количественное определение аммиака в воде

К 50 мл исследуемой воды прибавляют 1 мл раствора виннокислого калия-натрия, перемешивают, затем прибавляют 1 мл реактива Нессле-

ра и снова перемешивают. Параллельно готовят «раствор сравнения». Для этого к 50 мл безаммиачной дистиллированной воды прибавляют 1 мл раствора виннокислого калия-натрия, перемешивают, затем прибавляют 1 мл реактива Несслера и вновь перемешивают. Через 10 мин пробу исследуемой воды фотометрируют при длине волны 414 нм против «раствора сравнения» в кювете на 10 мм.

Примечание: если образец воды загрязнен хлором (более 0,5 мг/л), добавляют эквивалентное количество 0,01 н раствора серноватистокислого натрия. Мутную или цветную (цветность выше 20°) воду подвергают коагуляции. К 250–300 мл исследуемой воды прибавляют 2–5 мл суспензии гидроокиси алюминия, встряхивают, а после осветления отбирают прозрачный слой для анализа путем фильтрации через беззольный фильтр «синяя лента». Для исключения влияния ионов аммония на результат исследования фильтр промывают горячей безаммиачной водой, отбросив первые порции фильтрата.

Массовую концентрацию аммиака в 1 л исследуемой воды находят по калибровочному графику (рис. 39).



Рис. 39. Калибровочный график на аммиак

Нижний предел обнаружения 0,05 мг/л. При содержании в воде аммиака более 3 мг/л пробу разбавляют. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 10%.

Определение содержания нитритов в воде. Метод основан на извлечении нитритов из проб дистиллированной водой, которые при взаимодействии их с реактивом Грисса в кислой среде образуют азотсоедине-

ния розово-красного цвета. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию нитритов.

Из-за нестойкости нитритов количественное определение следует проводить с минимальным интервалом после отбора пробы. В пробирку с 10 мл исследуемой воды добавляют 0,5 мл реактива Грисса и через 15 мин фотометрируют при длине волны 540 нм (зеленый светофильтр) в кювете на 10 мм против дистиллированной воды. Массовую концентрацию нитритов в 10 мл исследуемой пробы воды находят по калибровочному графику (рис. 40).

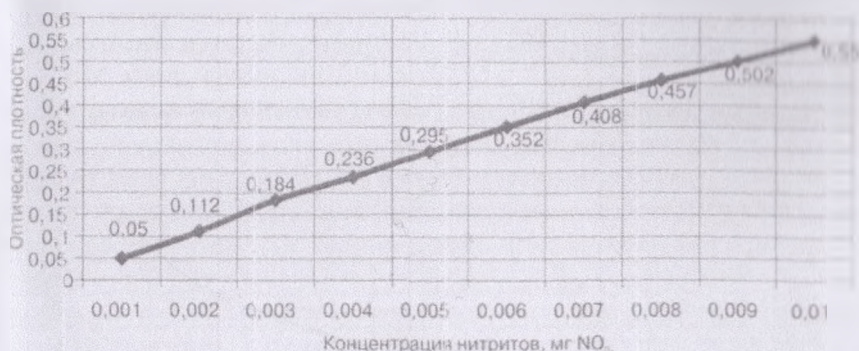


Рис. 40. Калибровочный график на нитриты

Примечание: с учетом того, что исследуемая вода часто подвергается хлорированию для обеззараживания, избыток остаточного активного хлора устраняют добавлением эквивалентного количества серноватистокислого натрия. При высокой жесткости в исследуемую воду добавляют раствор виннокислого калия (натрия). Воду с содержанием большого количества железа, высокой цветности и мутности осветляют путем добавления раствора гидроокиси алюминия. При определении нитритов для получения наиболее объективных результатов необходимо исходить из правила: чем раньше проведено определение нитритов, тем выше точность конечных результатов. Расчет концентрации нитритов в 1 л исследуемой воды ведут по формуле:

$$X = \frac{B \cdot 1000}{10},$$

где X — содержание нитритов (нитрит-ионов), мг/кг; B — содержание нитрит-ионов, найденное по калибровочному графику, мг; 1000 — количество мл в 1 л; 10 — объем исследуемой воды, взятой для анализа, мл.

Определение содержания нитратов в воде. Принцип определения основан на осаждении нитратов в кислой среде с дифениламином с образованием дифенилнитрозоамина — синего цвета.

Количественное определение нитратов

В пробирку с 6 мл исследуемой воды приливают 2 мл 10%-ой уксусной кислоты, на кончике скальпеля вносят смесь цинковой пыли с марганца сульфатом (1 г цинковой пыли тщательно перемешивают со 100 г марганца сульфата). Далее пробирку встряхивают 30 с, затем, добавив 1 мл реактива Грисса, перемешивают содержимое пробирки. Через 10 мин фотометрируют при длине волны 540–560 нм (зеленый светофильтр) в кювете на 10 мм против дистиллированной воды. Массовую концентрацию нитратов в 6 мл исследуемой воды находят по калибровочному графику (рис. 41).



Рис. 41. Калибровочный график на нитраты

Расчет концентрации нитратов в 1 л исследуемой воды ведут по формуле:

$$X = \frac{B \cdot 1000}{6},$$

где X — содержание нитратов (нитрат-ионов), мг/кг; B — содержание нитрат-ионов, найденное по калибровочному графику, мг; 1000 — количество мл в 1 л воды; 6 — объем исследуемой воды, взятой для анализа, мл.

Ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение. Азотсодержащие вещества или «триада азотсодержащих соединений» (аммиак, нитриты и нитраты) являются важными показателями загрязнения воды, так как они образуются при разложении попадающих в водоем источники ве-

иств животного происхождения (навоз, навозная жижа, промышленные отходы). Аммиак — продукт белкового распада, поэтому его обнаружение свидетельствует о свежем загрязнении воды. Наличие нитритов как промежуточного продукта биохимического окисления аммиака или восстановления нитратов указывает на некоторую давность загрязнения, так как требуется некоторое время для превращения аммиака в нитриты.

Присутствие нитратов свидетельствует о более давних сроках загрязнения. При длительном употреблении воды, содержащей повышенное количество нитратов, развивается водная нитритно-нитратная метгемоглобинемия.

Кроме того, при взаимодействии нитратов и нитритов с некоторыми аминами происходит образование нитрозаминов, относящихся к группе свободных радикалов (активных канцерогенов).

Обнаружение в воде аммиака, нитритов и нитратов дает представление о санитарном неблагополучии водонесточника, подвергающегося постоянному загрязнению.

Азотсодержащие вещества могут быть и минерального происхождения. Это следует учитывать при использовании артезианских вод, обращая внимание на наличие других показателей загрязнения, особенно на величину окисляемости, которая будет высокой при наличии органического загрязнения.

Контрольные вопросы

1. Что такое окисляемость и жесткость воды?
2. На чем основан принцип определения окисляемости и жесткости воды?
3. Каково ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение окисляемости и жесткости воды?
4. В чем заключается сущность методов определения железа в питьевой воде? Каково ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение железа в питьевой воде?
5. Что такое «триада азотсодержащих соединений»? Какие принципы и методы используются при определении содержания аммиака, нитритов и нитратов в питьевой воде?
6. Каково ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение азотсодержащих соединений?

Тема 25. Методы обеззараживания питьевой воды

Цель занятия: изучение методов обеззараживания воды, практическое хлорирование воды.

Задания:

ознакомиться с методами обеззараживания воды, установить концентрацию активного хлора в растворе хлорной извести и других хлорсодержащих препаратах, провести хлорирование и де-хлорирование исследуемой воды.

Материальное обеспечение: пробы воды для хлорирования, колбы на 250 мл, пипетки на 1 и 5 мл, бюретки на 50 мл, пробирки, весы с разновесами, 1%-ый раствор хлорной извести, гипохлорит или анолит, сухой гипосульфит и 0,01 н раствор гипосульфита ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 1 мл эквивалентен 0,355 мг хлора), 1%-ый раствор крахмала, 5%-ый раствор йодистого калия, 25%-ый раствор серной кислоты.

Порядок работы:

Обеззараживание воды — это процесс уничтожения находящихся в ней возбудителей заразного начала (микроорганизмов, вирусов, простейших, гельминтов, личинок насекомых и т.п.), являющихся возбудителями заболеваний человека и животных. Начальные этапы обработки воды, включающие осветление, коагуляцию, отстаивание или фильтрацию, не обеспечивают полного устранения микроорганизмов.

На практике применяют два основных способа обеззараживания: реагентный и безреагентный.

Реагентный (химический) способ предусматривает воздействие на воду сильными окислителями: озоном, газообразным хлором, диоксидом хлора, хлорной известью, гипохлоритом кальция или натрия, кислородом, калия перманганатом, перекисью водорода, йодом и др.

Безреагентный (физический) способ предусматривает обработку воды УФ-лучами, ультразвуком, термическое обеззараживание воды (кипячение) или олигодинамическое обеззараживание воды путем обработки ионами благородных металлов.

Выбирают метод исходя из расхода и качества обрабатываемой воды, эффективности ее предварительной очистки, условий поставки, транспорта и хранения реагентов, возможности автоматизации процессов механизации трудоемких работ.

Обеззараживанию подлежит вода, прошедшая предшествующие стадии обработки, коагулирования, осветления или отстаивания, фильтрования. После фильтрования воды в фильтрате отсутствуют частицы, на которых могут находиться в адсорбированном состоянии бактерии и вирусы, оставаясь вне воздействия обеззараживающих агентов.

При обеззараживании воды ультрафиолетовым излучением используют коротковолновый спектр, с длиной волны 200–290 нм, который оказывает выраженное бактерицидное действие. При таком спектре излучения подавляется способность микроорганизмов к восстановлению (фотореактивации) поврежденных участков ДНК и, как результат, предотвращается повторное заражение воды микроорганизмами и бактериями. Кроме того, происходит уничтожение микроскопических грибов, простейших и водорослей, создающих биопленку внутри трубопроводов. Для обеззараживания воды используют два основных типа УФ-ламп: низкого (LP) и среднего давления (MP). Первые генерируют УФ-излучение с длиной волны 254 нм, а вторые создают полихромное излучение с разной длиной волны в диапазоне от 185 нм до 400 нм. Самый сильный бактерицидный эффект наблюдается у излучения с длиной волны в диапазоне от 200 до 290 нм, поэтому лампы среднего давления считаются более эффективными для применения там, где необходим максимальный дезинфекционный эффект. При этом на эффективность облучения влияют такие показатели качества воды как цветность, мутность и содержание железа. При обеззараживании неочищенной мутной, с повышенной цветностью и содержанием железа воды коэффициент поглощения оказывается настолько большим, что бактерицидный метод становится экономически нецелесообразным, а с санитарной точки зрения — ненадежным. По этой причине применение бактерицидных лучей рекомендуется только для обеззараживания воды, прошедшей предварительную очистку, или для подземных вод, не требующих очистки, но нуждающихся в обеззараживании в профилактических целях.

Такой способ имеет ряд преимуществ перед хлорированием: не изменяются природные вкусовые качества и химические свойства воды;

бактерицидное действие лучей протекает во много раз быстрее, чем хлора;

после облучения воду сразу можно подавать потребителям;

инактивируются не только вегетативные формы бактерий, но и споробразующие.

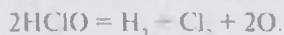
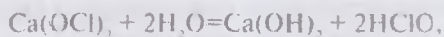
Эффективный метод обеззараживания — озонирование воды. Применение озона для обеззараживания воды в несколько раз эффектив-

нее, чем хлорирование и УФ-облучение. Это связано с тем, что озон оказывает комплексное воздействие, обусловленное уничтожением всех известных видов бактерий, вирусов, спор и микроорганизмов, устранением неприятного запаха и неестественного цвета, окислением тяжелых металлов и некоторых других токсических веществ.

Несмотря на сильное окисляющее действие озон сохраняет уровень pH воды, не изменяя ее кислотность и минеральный состав, что свидетельствует об экологической безопасности процесса. Для производства озона не требуется никаких реагентов, только электричество и окружающий воздух.

Наиболее распространенным и дешевым методом обеззараживания воды является хлорирование с использованием хлорной извести, газообразного хлора или других хлорпроизводных, под действием которых бактерии, находящиеся в воде, погибают в результате окислации и разрушения веществ, входящих в состав протоплазмы клеток. Хлор окисляет органические вещества. Для качественного хлорирования необходимо хорошее перемешивание, а затем не менее чем 30-минутный контакт хлора с водой, прежде чем она поступает потребителю. Контакт обеспечивают в резервуарах сбора (фильтрованной или очищенной воды (контактные поля) или в трубопроводе подачи воды потребителю, если он имеет достаточную длину. Для обеззараживания индивидуальных запасов воды применяются хлорсодержащие таблетки: пантоцид, аквасепт и др.

Механизм действия хлорной извести и ее производных связан с образованием хлорноватистой кислоты HOCl , которая частично диссоциирует с выделением гипохлорит-иона OCl^- . При этом HOCl и OCl^- обуславливают бактерицидное действие хлора и его соединений и рассматриваются как активный хлор.



Достоинствами хлора являются: активная окислительная способность, обуславливающая выраженное бактерицидное действие, дезодорирующий эффект (устранение неприятного вкуса и запахов). Также он предотвращает рост водорослей и биообрастаний, разрушает органические соединения (фенолы), окисляет железо и магний, разрушает вредные примеси: сульфид водорода, цианиды, аммиак и другие соединения азота.

К недостаткам хлора относят: повышенные требования к перевозке и хранению, потенциальный риск здоровью в случае утечки, образова-

ние побочных продуктов дезинфекции — тригалометанов (ТГМ), хлороформа, дихлорбромметана, дибромхлорметана и бромоформа.

Различают несколько способов хлорирования воды: хлорирование нормальными дозами, хлорирование с аммонизацией и гиперхлорирование.

Хлорирование нормальными дозами проводят в том случае, когда доза хлора устанавливается по величине хлорпоглощаемости и санитарной норме остаточного хлора.

Хлорирование с аммонизацией проводят путем введения в воду одновременно с хлором аммиака для образования хлораминов (более активных окислителей по сравнению с хлорной известью). Этот метод используют в тех случаях, когда обеззараживаемая вода содержит фенолы или другие вещества, придающие ей неприятный запах.

Гиперхлорирование (суперхлорирование), когда доза активного хлора значительно превышает хлорпоглощаемость воды, проводится при сильной степени бактериального загрязнения воды.

Необходимая доза для хлорирования нормальными дозами определяется из величины хлорпоглощаемости воды и остаточного хлора. Под хлорпоглощаемостью понимают то количество активного хлора, которое расходуется в процессе хлорирования 1 л воды в течение 30 мин на окисление органических веществ, легкоокисляющихся неорганических веществ (соли двухвалентного железа и марганца) и соединение с протоплазмой бактериальных клеток (2–3% от общего количества хлора).

Для обеспечения надежности обеззараживания необходимо, чтобы после завершения процесса хлорирования в воде содержался остаточный хлор в следующем количестве: 0,3–0,5 мг/л свободного остаточного хлора в виде хлорноватистой кислоты при нормальном хлорировании или 0,6–1,0 мг/л связанного хлора (в виде хлораминов) при хлорировании с аммонизацией. Необходимая доза хлора при хлорировании нормальными дозами определяется в каждом случае путем проведения пробного хлорирования, с учетом хлорпоглощаемости воды. Минимальное время контакта хлора с водой для обеспечения обеззараживающего эффекта нормальными дозами составляет летом не менее 30 мин, зимой, при низкой температуре, время контакта увеличивается до 1 ч.

Определение активного хлора в растворе хлорной извести и электрохимически активированных растворах (анолит или гипохлорит)

Принцип определения основан на вытеснении хлором хлорной извести из раствора йодистого калия эквивалентного количества свободного йода, который титруется раствором гипосульфита.



Порядок работы при проведении подготовительных работ по хлорированию следующий. В колбу наливают 30 мл дистиллированной воды, 5 мл 1%-го раствора хлорной извести или электрохимически активированного раствора (анолит или гипохлорит), 1 мл 25%-го раствора серной кислоты, 5 мл 5%-го раствора йодистого калия и 0,3 мл 1%-го раствора крахмала. Выделяющийся свободный йод окрашивает крахмал в синий цвет. Посиневшую жидкость титруют гипосульфитом до полного обесцвечивания.

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 0,355}{5},$$

где A — количество 0,01 н раствора гипосульфита, израсходованного на титрование, мл; 0,355 — коэффициент перевода 0,01 н раствора гипосульфита в хлор; 5 — количество 1%-го раствора хлорной извести, мл.

Пример расчета. Допустим, что на титрование 5 мл 1%-го раствора хлорной извести израсходовано 34,5 мл 0,01 н раствора гипосульфита.

$$X = \frac{34,5 \cdot 0,355}{5} = 2,428 \text{ мг хлора.}$$

Процент активного хлора в данной извести рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{2,428 \cdot 1000}{100} = 24,28 \text{ \%}.$$

Количество активного хлора, применяемого для хлорирования, зависит от степени загрязнения воды. Для хлорирования прудовой загрязненной воды используется 15 мг активного хлора из расчета на 1 л воды. Расчет количества хлорной извести, необходимого для хлорирования прудовой загрязненной воды, ведут по формуле:

$$X = \frac{15}{B},$$

где 15 — количество активного хлора, необходимого для обеззараживания загрязненной воды, мг/л; B — концентрация активного хлора в 1 мл 1%-го раствора хлорной извести.

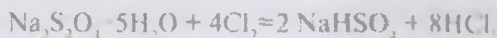
Пример расчета. Согласно вышеописанному примеру, концентрация активного хлора в 1 мл 1%-го раствора хлорной извести — 2,428 мг или 24,28%. Тогда для хлорирования прудовой загрязненной воды необходимо:

$$X = \frac{15}{2,428} = 6,17 \text{ мл.}$$

Следовательно, в 1 л загрязненной воды необходимо внести 6,17 мл 1%-го раствора хлорной извести, затем хорошо перемешать и настаивать в течение 30 мин.

При обеззараживании воды высокими дозами хлора требуется обязательное дехлорирование. Его проводят гипосульфитом натрия, с таким расчетом, чтобы содержание остаточного хлора после дехлорирования составляло 0,3–0,5 мг/л.

Реакция дехлорирования протекает по формуле:



Определение гипосульфита, необходимого для дехлорирования

В колбу наливают 100 мл хлорированной воды, 1 мл 5%-го раствора иодистого калия, 0,3 мл 1%-го раствора крахмала и титруют 0,01 н раствором гипосульфита до обесцвечивания, затем полученный результат следует умножить на 10, т.к. ведется пересчет на 1 л воды.

Расчет количества сухого гипосульфита натрия, необходимого для дехлорирования, ведут по формуле:

$$X = C \cdot 2,48,$$

где C — количество 0,01 н раствора гипосульфита, израсходованного на дехлорирование 1 л воды; 2,48 — содержание сухого вещества гипосульфита в 1 мл 0,01 н раствора гипосульфита, мг.

Пример расчета. На дехлорирование 100 мл воды израсходовано 1,3 мл 0,01 н раствора гипосульфита, а на 1 л — 13 мл 0,01 н раствора гипосульфита.

$$X = 13,0 \cdot 2,48 = 32,24 \text{ мг.}$$

Дехлорирование производится сухим веществом гипосульфита.

Таким образом, для дехлорирования воды следует взвесить 32,24 мг сухого вещества, затем высыпать в воду и перемешать до полного растворения.

Качественное определение в дехлорированной воде остаточного хлора проводится по запаху и следующей реакцией: в пробирку наливают 10 мл хлорированной воды, 2–3 капли 5%-го раствора иодистого калия и столько же крахмала. Голубое окрашивание указывает на наличие остаточного хлора.

Расчет количества хлорной извести, необходимого для дезинфекции, очистки шахтных колодцев и обеззараживанию воды в них

Дезинфекцию шахтных колодцев осуществляют по эпидемическим показаниям (по предписаниям территориальных органов и учреждений).

ний, осуществляющих государственный санитарный надзор) и с профилактической целью не реже 1 раза в год, а также по окончании строительства новых или после очистки и ремонта существующих шахтных колодцев.

Для дезинфекции колодцев используются хлорная известь, дигидрохлорид гипохлорита кальция (ДТСГК) или другие хлорсодержащие препараты, используемые для обеззараживания воды в соответствии с инструкциями по их применению.

Дезинфекция шахтных колодцев по эпидемическим показаниям должна включать: предварительную дезинфекцию колодца, его очистку и повторную дезинфекцию.

Предварительная дезинфекция шахтного колодца производится исходя из расчета объема воды в шахтном колодце по формуле:

$$V = S \cdot h,$$

где V — объем воды в шахтном колодце, м^3 ; S — площадь сечения шахтного колодца, м^2 ; h — высота водяного столба в шахтном колодце, м .

При проведении предварительной дезинфекции шахтного колодца проводят орошение наружной и внутренней части ствола (шахты) шахтного колодца 5%-ым раствором хлорной извести или 3%-ым раствором ДТСГК из расчета 0,5 л на 1 м^2 поверхности. Дезинфекцию нижней (водной) части шахтного колодца проводят объемным методом путем внесения хлорсодержащих препаратов из расчета 100–150 мг (г) дозы активного хлора на 1 дм^3 (м^3) воды в шахтном колодце. Расчет количества хлорной извести или ДТСГК, необходимого для создания в воде заданной дозы активного хлора, проводится по формуле:

$$P = \frac{E \cdot C \cdot 100}{H},$$

где P — количество хлорной извести или ДТСГК, г; E — объем воды в шахтном колодце, м^3 ; C — заданная доза активного хлора в воде шахтного колодца, мг/дм^3 или г/м^3 ; H — содержание активного хлора в препарате, %; 100 — числовой коэффициент.

После добавления дезраствора воду в шахтном колодце перемешивают в течение 5 мин. По окончании процедуры колодец закрывают крышкой на 2 ч.

По окончании предварительной дезинфекции проводится очистка шахтного колодца. Его полностью освобождают от воды, очищают от попавших в него посторонних предметов и накопившегося ила.

Стенки ствола (шахты) шахтного колодца должны очищаться механическим путем от обрастаний и загрязнений.

Выбранные из шахтного колодца грязь и ил вывозятся на свалку или помещаются в заранее выкопанную на расстоянии не менее 20 м от шахтного колодца яму глубиной 0,5 м. Содержимое ямы предварительно заливается 10%-ым раствором хлорной извести или 5%-ым раствором ДТСГК, после она закрывается землей.

Повторная дезинфекция шахтного колодца после очистки и ремонта стенок ствола (шахты) проводится после того, как он вновь заполняется водой.

По окончании перемешивания воды шахтный колодец должен быть закрыт крышкой на 6 часов. После этого определяют наличие остаточного хлора в воде шахтного колодца с помощью йодометрического метода.

При его отсутствии в воду шахтного колодца необходимо добавить средство дезинфекции из расчета 25–30% от его первоначального количества и выдержать еще 3–4 часа, закрыв крышкой.

При наличии остаточного хлора проводится откачка воды из шахтного колодца до исчезновения резкого запаха хлора.

При дезинфекции шахтных колодцев с профилактической целью предварительная дезинфекция не производится.

Эффективность обеззараживания воды в шахтном колодце при использовании хлорсодержащих средств устанавливается путем определения величины остаточного хлора (0,5 мг/дм³) и общих колиформных бактерий. Частота повторного определения данных показателей должна быть не реже 1 раза в неделю.

При уменьшении величины остаточного хлора или его исчезновения через 30 суток дозирующий патрон, содержащий средство дезинфекции, должен быть извлечен из шахтного колодца, освобожден от содержимого, промыт и вновь заполнен средством дезинфекции.

Дебет шахтного колодца измеряется следующим способом: вначале откачивают воду из колодца в течение 3–10 мин, затем отмечают время, в течение которого восстановился уровень воды.

Расчет дебета шахтного колодца производится по формуле:

$$D = \frac{V \cdot 60}{t},$$

где D — дебет шахтного колодца, дм³/час; V — объем воды в шахтном колодце, которая откачивается из него за время понижения до определенной глубины, дм³; t — время, за которое восстановился уровень воды в шахтном колодце, включая время, в течение которого откачивалась вода, мин; 60 — числовой коэффициент

Расчет количества раствора хлорной извести, необходимого для обеззараживания трубопроводов. Дезинфекция трубопроводов хлорсодержащими препаратами производится после первичной промывки путем заполнения их раствором хлора или хлорной извести (далее — хлорная вода) с концентрацией активного хлора 75–100 мг/дм³ (в зависимости от степени загрязненности сети, ее сложности и санитарно-эпидемической обстановки).

Хлорная известь должна соответствовать ГОСТ 1692-85 «Известь хлорная». Содержание активного хлора в ней должно быть не менее 25%.

Длину дезинфицируемых участков определяют в каждом конкретном случае, исходя из необходимости получения в любой точке заполненного хлорной водой трубопровода концентрации хлора не менее заданной величины. В любом случае длина дезинфицируемого транзитного участка должна быть не более 3 км, остальных трубопроводов — не более 1 км. В зависимости от продольного профиля трубопровода ввод хлорной воды может осуществляться в одной или нескольких точках.

Ввод хлорной воды в трубопровод следует осуществлять при малых объемах дезинфицируемого трубопровода заливкой вручную через патрубки и воронки, а при больших объемах — с помощью эжектора или насоса.

Введение хлорной воды продолжают до тех пор, пока в точках, наиболее удаленных от места его подачи, содержание активного хлора в воде будет не менее 50% от заданной дозы. С этого момента дальнейшую подачу хлорной воды прекращают и оставляют заполненный хлорным раствором участок сети не менее чем на шесть часов. По окончании контакта хлорную воду спускают и промывают сеть чистой водопроводной водой.

При использовании для дезинфекции трубопроводов хлорной извести или гипохлорита кальция в трубопровод вводится только раствор без комков и нерастворенных примесей.

Заполнение дезинфицируемого трубопровода водой от хозяйственно-питьевого водопровода должно осуществляться постепенно, одновременно с вводом хлорной воды, при подаче ее с нижней стороны участка или сразу в нескольких местах.

После заполнения трубопровода хлорной водой проверяется концентрация хлора в начале и конце трубопровода. Условия ее сброса определяются проектом водоснабжения объекта.

Порядок проведения работ по санитарной обработке трубопроводов. До начала работ составляется схема участка трубопровода, подлежащего дезинфекции.

На ней указывается: профиль уложенного трубопровода, количество хлорной извести по расчету, места ввода хлорной извести, места установки промывной и хлорной воды, точки отбора проб воды.

К схеме прилагается график хлорирования и промывки трубопровода

Участок трубопровода, подлежащий санитарной обработке, должен быть надежно отделен от действующих водопроводов.

Количество хлорной извести, необходимой для дезинфекции, рассчитывают исходя из результатов анализа хлорной извести, необходимой дозы хлора, объема трубопровода, подлежащего хлорированию, с добавлением 5% (на вероятный излив) по формуле:

$$Q_7 = 82425 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{K D^2 \cdot L}{a},$$

где Q_7 — количество хлорной извести в кг, необходимой для дезинфекции трубопровода; K — требуемая концентрация активного хлора в воде для дезинфекции трубопровода в мг/дм³; D — диаметр трубопровода в метрах; L — длина дезинфицируемого участка трубопровода в метрах; a — процент активного хлора в хлорной извести.

Для расчета необходимого количества хлорной извести можно пользоваться табл. 25.1.

Таблица 25.1. Нормы расхода хлорной извести и хлора для дезинфекции 100 погонных метров водопроводной сети при концентрации активного хлора в воде 100 мг/дм³

Диаметр трубопровода, мм	Процент активного хлора в хлорной извести					Необходимое количество газообразного хлора, л
	20	25	30	35	40	
	Необходимое количество хлорной извести, кг					
100	0,42	0,33	0,28	0,24	0,21	0,83
200	1,65	1,32	1,1	0,95	0,83	0,33
300	3,71	2,97	2,47	2,12	1,85	0,7418
400	6,6	5,28	4,4	3,77	3,3	1,3188
500	10,3	8,24	6,87	5,89	5,15	2,06
600	14,84	11,87	9,89	8,48	7,42	2,9673
700	20,2	16,156	13,46	11,54	10,1	4,039
800	26,38	21,10	17,58	15,07	13,19	5,27
900	33,4	26,72	22,26	19,08	16,7	6,68
1000	41,2	32,97	27,47	23,55	20,61	8,24

Установленное расчетом количество хлорной извести помещают для растворения в деревянный бак или бочку, разбавляют водой до пре-

вращения ее в катину, перемешивая деревянным веслом, доливают водой до верха емкости, снова перемешивают и плотно закрывают деревянным щитом.

Предварительная промывка производится до полного видимого осветления воды от взвешенных веществ с соблюдением следующих условий: скорость потока воды по промываемому трубопроводу должна быть не менее 1,5 м/сек при полном наполнении трубопровода, кратность обмена воды — не менее 10.

Промывка трубопроводов большой протяженности должна осуществляться последовательно участками длиной не более 3 км.

Конечные участки трубопроводов промываются только через постоянные или временные водопуски. Промывку промежуточных участков допускается осуществлять через пожарные гидранты или специально устроенные водовыпуски.

Промывка трубопроводов осуществляется в направлении постоянного движения воды при их эксплуатации. В случаях, когда на отдельных участках трубопроводов требуемая интенсивность промывки может быть достигнута только при направлении движения воды, противоположном постоянному, промывку следует завершить в требуемом направлении с максимально возможной интенсивностью.

В промытый участок трубопровода вводят хлорную воду в одной или нескольких точках в зависимости от продольного профиля трубопровода при постепенном одновременном заполнении его водой из хозяйственно-питьевого водопровода.

Одновременно контролируется поступление хлорной воды из колонок, гидрантов и т. д. По мере поступления из них хлорной воды с достаточной концентрацией активного хлора их закрывают.

Введение раствора хлорной извести продолжают до тех пор, пока в точках, наиболее удаленных от места его подачи, будет содержаться активного хлора не менее 50% от заданной дозы. С этого момента дальнейшую подачу прекращают и оставляют заполненный участок сети не менее чем на шесть часов. По окончании контакта хлорную воду спускают и промывают сеть чистой водопроводной водой.

При невозможности сброса хлорной воды в канализацию место выпуска и порядок сброса согласовывают с органами и учреждениями госсаннадзора.

Намеченный путь ее движения должен быть заранее детально обследован до места выпуска для предотвращения затопления строений, попадания хлорной воды в водоемы рыбохозяйственного назначения, предотвращения угрозы населению. Для устранения вредного воздей-

ствия ее рекомендуется разбавлять у выпуска чистой водой из других участков трубопровода с доведением содержания остаточного хлора до $1,5 \text{ мг/дм}^3$.

После опорожнения трубопровода от хлорной воды его промывают и проводят лабораторный контроль качества воды.

Требования по технике безопасности. При хлорировании водопроводных сооружений хлорной и известью необходимо соблюдать требования правил техники безопасности. Хранение запасов хлорной извести допускается в закрытых складских помещениях, сухих, затемненных и хорошо вентилируемых, при температуре воздуха не выше 20°C . Запрещается хранить в одном помещении с хлорной известью взрывчатые и огнеопасные вещества, смазочные материалы, пищевые продукты, металлические изделия и баллоны с газом. Помещения для приготовления растворов хлорной извести должны иметь вентиляцию с обеспечением не менее чем шестикратного обмена воздуха в час. Работы по приготовлению раствора следует проводить в противогазах и спецодежде (халаты, комбинезоны, резиновые сапоги, перчатки, фартуки).

К хлорированию сетей и магистралей могут допускаться лица, прошедшие медицинский осмотр и хорошо усвоившие правила проведения работ по хлорированию. При попадании раствора хлорной извести на открытые части тела необходимо промыть пораженные участки раствором пищевой соды, при попадании в глаза — большим количеством воды. После окончания работ следует принять душ.

Методика определения количества хлора и хлорной извести при дезинфекции резервуаров и трубопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения

Дезинфекция резервуаров и трубопроводов чаще всего производится газообразным хлором или хлорной известью. Эффективная дезинфекция водопроводных сооружений обеспечивается при заполнении их хлорной водой с концентрацией активного хлора $75\text{--}100 \text{ мг/дм}^3$ при контакте не менее 6 ч или $40\text{--}50 \text{ мг/дм}^3$ при контакте не менее 24 часов.

В практической деятельности необходимое количество реагентов (хлора или хлорной извести) рассчитывается каждый раз индивидуально для определенного объема дезинфицируемого резервуара или трубопровода. В целях упрощения расчетов были выведены формулы для определения необходимого количества реагентов.

Количество хлора, необходимое для дезинфекции резервуара, рассчитывается по формуле:

$$P = 0.001 \cdot KV,$$

где P — количество хлора, кг; K — концентрация хлора в 1 м³ воды, мг/л; V — объем резервуара, м³.

Количество хлора, необходимое при дезинфекции трубопроводов (P_t) определяется по формуле:

$$P_t = 82\,425 \cdot 10^{-6} K \cdot D \cdot 2 \cdot L,$$

где K — требуемая концентрация хлора, мг/л; D — диаметр трубопровода, м; L — длина трубопровода, м.

Количество хлорной извести, необходимое при дезинфекции резервуара (Q , кг), определяется по формуле:

$$Q = \frac{0,1 \cdot KV}{a},$$

где a — процент содержания активного хлора в хлорной извести; K — требуемая концентрация хлора, мг/л; V — объем резервуара, м³.

Количество хлорной извести, необходимое при дезинфекции трубопроводов (Q_t , кг), определяется по формуле:

$$Q_t = 82\,425 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{KD^2 \cdot L}{a},$$

где Q_t — количество хлорной извести в кг, необходимой для дезинфекции трубопровода; K — требуемая концентрация активного хлора в воде для дезинфекции трубопровода, мг/дм³; D — диаметр трубопровода, м; L — длина дезинфицируемого участка трубопровода, м; a — процент активного хлора в хлорной извести.

Для создания концентрации активного хлора в воде 50 мг/дм³ используется 1/2 дозы хлорной извести (хлора), указанной в таблице. Количество хлора в хлорной извести, необходимой при дезинфекции резервуаров и трубопроводов, определяется по вышеуказанным формулам и построенным на их основе таблицам. После опорожнения трубопровода от хлорной воды производится окончательная промывка. В конце нее (при содержании в воде не более 0,5 мг/дм³ остаточного свободного хлора) из сети органами и учреждениями государственного санитарного надзора в присутствии представителей строительной и эксплуатирующей организаций отбираются пробы воды на соответствие требованиям СанПиН 10-124 РБ 99. Отбор производится из конечных точек промываемого трубопровода. Дезинфекция считается законченной при соответствии требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 результатов анализов двух проб, взятых последовательно из одной точки.

До получения положительных результатов лабораторных исследований питьевой воды организация, эксплуатирующая систему водоснабжения, обязана проинформировать потребителя о возможном отклонении качества воды от гигиенических нормативов и дать рекомендации по ее использованию для хозяйственно-питьевых целей.

Контрольные вопросы

- 1. Назовите современные методы очистки и обеззараживания воды.*
- 2. Каково эпидемиологическое и ветеринарно-санитарное значение обеззараживания и хлорирования воды? Укажите механизм бактерицидного действия активного хлора.*
- 3. Назовите преимущества и недостатки обеззараживания воды путем хлорирования.*
- 4. Как рассчитать количество раствора хлорсодержащих препаратов, необходимое для обеззараживания воды?*

Тема 26. Методы очистки и обеззараживания сточных вод на предприятиях мясной и молочной промышленности

Задания:

ознакомиться с устройством сооружений для очистки и обеззараживания сточных вод.

Порядок работы:

Технологическая схема очистных сооружений включает в себя приемную камеру для бытовых и производственных сточных вод. Из приемной камеры стоки поступают по каналу с поперечным сечением $2,0 \times 2,0$ м к зданию решеток, где распределяются по трем каналам, размером $1,6 \times 1,8$ м. В каждом из них установлены механические машины для сбора мусора и крупных частиц — *решетки* (две фильтрующие и одна процеживающая с шириной зазоров между пластинами 6 и 5 мм соответственно).

Задержанные на них отбросы поступают на транспортную ленту и далее в бункер-накопитель объемом до 5 м^3 .

После решеток сточные воды поступают на *песколовки*, которые представляют собой простейшую разновидность отстойников. Скорость движения в них должна быть такой, чтобы выпадали в осадок только наиболее тяжелые минеральные загрязнения, а мелкие минеральные и органические примеси не успевали осесть (минимальная $0,15 \text{ м/с}$, максимальная $0,3 \text{ м/с}$). В зависимости от направления тока жидкости песколовки бывают горизонтальные, в которых жидкость движется в горизонтальном направлении, вертикальные, в которых жидкость движется снизу вверх, и шелевые. Для улучшения эффективности работы в песколовке может применяться аэрация, которую проводят путем подачи воздуха по системе воздуховодов в толщу сточной воды.

Наиболее часто используют горизонтальные песколовки с прямоточным движением сточных вод и механическим удалением осадка.

Более сложными сооружениями для механической очистки воды являются отстойники и биоблоки.

Отстойники представляют собой резервуары, в которых из сточной воды во время ее медленного движения в горизонтальном или вертикальном направлениях (в зависимости от конструкции отстойника) под влиянием сил гравитации или разности между удельным

весом воды и весом взвеси происходит оседание механических частиц. При этом частицы загрязнений, взвешенные в воде, выпадают или поднимаются. В зависимости от назначения отстойники бывают первичные и вторичные (при биологической очистке воды).

Первичные отстойники представляют собой круглые, заглубленные в землю открытые резервуары (диаметром до 28–30 м). Стена отстойника, кольцевой лоток, днище и распределительное центральное устройство выполнены из железобетона.

Основным оборудованием первичного отстойника являются илососреб (медленно вращающаяся ферма со скребками для удаления осадка) и жироловка (устройство для удаления плавающих веществ). Вода в них подается по центральной трубе, проходит через распределительное устройство, выполненное в виде цилиндрической перфорированной перегородки, и движется от центра к периферийному желобу, из которого отводится по системе труб. Содержащиеся в сточной воде органические загрязнения частично оседают на днище отстойника, легкие вещества всплывают на поверхность, а осветленная сточная жидкость поступает в кольцевой сборный лоток.

Очистку воды могут также проводить и в вертикальном отстойнике, который представляет собой круглый или квадратный резервуар с камерой хлопьеобразования водоворотного типа в центральной трубе и с днищем в виде конуса для накопления и уплотнения осадка. Движение осветляемой воды в таких отстойниках происходит в вертикальном направлении — снизу вверх. Взвесь осаждается в восходящем потоке за счет разницы между скоростями движения частиц и воды. Высоту центральной трубы принимают равной 3,5–4,5 м, время пребывания в ней воды — 15–20 мин. Сбор осветленной воды в вертикальных отстойниках происходит по периферийным желобам и радиальным желобам. Осадок, накопившийся в нижней части отстойника, периодически удаляют самотеком под давлением столба воды, открывая задвижку на выпускной трубе диаметром 15–20 см без выключения отстойника. Период между сбросами осадка должен составлять не менее 6 ч.

Более сложной и многофункциональной конструкцией для очистки воды является *биоблок*. Представляет собой сооружение, в котором протекают процессы биологического окисления растворенных органических загрязнений, удаление аммонийного азота, денитрификация и частичное удаление соединений фосфора. Конструктивно биоблоки выполнены в виде емкостей диаметром 48 м, разделенных вертикальными перегородками на три основные технологические зоны, которые располагаются от центра к периферии в следующей последовательности:

зона биосорбции и денитрификации (диаметр 20 м), зона биостабилизации шириной 7,4 м и отстойная зона шириной 6,2 м. В зоне биостабилизации расположены четыре приемка диаметром 6 м и глубиной 5 м, которые выполняют функцию резервуаров активного ила (специфические микроорганизмы, инфузории и другие простейшие окисляющие органические вещества). В каждом из них устанавливают илциркуляционные погружные насосы, обеспечивающие возврат иловой смеси в зону биосорбции.

Зона биосорбции оборудуется погружной мешалкой и небольшой зоной со среднепузырчатой аэрацией в виде дырчатых труб для поддержания в ней ила во взвешенном состоянии и активного перемешивания иловой смеси.

Зона биостабилизации оборудуется подъемной мелкопузырчатой системой аэрации, обеспечивающей перемешивание иловой смеси, полную биологическую очистку и нитрификацию стоков.

Из зоны биостабилизации иловая смесь, пройдя камеру дегазации, поступает в зону отстаивания, где происходит разделение иловой смеси. Ил через пропускные окна в нижней части перегородки возвращается в зону биостабилизации, а очищенная вода поступает в сборный кольцевой лоток и отводится за пределы биоблока.

Удаление избыточного ила производится под гидростатическим напором из одного илового приемка. Режим удаления зависит от концентрации иловой смеси в зоне биостабилизации. Удаление избыточного ила осуществляется в нижний канал активного ила — аэротенок. Проектная производительность биоблоков до 15 000 м³/сут. Подача воздуха для аэрации сточных вод в них осуществляется от турбокомпрессоров, установленных в воздуходувной станции.

Процесс биологической очистки сточных вод осуществляется также в *аэротенках*. Это железобетонные резервуары прямоугольного сечения, оборудованные устройствами для принудительной аэрации.

Процесс очистки в аэротенке идет по мере протекания через него аэрированной смеси сточной воды и активного ила. Под последним понимают искусственно выращиваемый биоциноз в виде мелких хлопьев. В состав активного ила входят микроорганизмы, актиномицеты, дрожжи, грибы, простейшие и другие многоклеточные животные, которые способны трансформировать загрязняющие вещества и очищать сточные воды в результате биосорбции, биохимического окисления, выедания бактерий и простейших. Аэрация сточных вод необходима для насыщения воды и поддержания ила во взвешенном состоянии. Подачу воздуха в аэротенки осуществляют с помощью аэраторов различных

конструкций: с пневматическим, механическим и пневмомеханическим способом аэрации.

При пневматическом способе сжатый воздух воздуходувкой подается через пористые керамические плиты (фильтросы, пористые трубы, перфорированные трубы разного диаметра).

При механической аэрации происходит перемешивание жидкости различными устройствами, которые обеспечивают дробление струй воздуха. Вблизи этих устройств возникают пузырьки газа, из которых кислород переходит в сточную воду.

Биохимические процессы, протекающие в аэротенке, разделяют на два этапа. На первом происходит адсорбция поверхностью активного ила органических веществ и минерализация легко окисляющихся веществ при интенсивном потреблении кислорода. На втором этапе — доокисление медленно окисляющихся органических веществ, регенерация активного ила.

Конструктивно аэротенки подразделяют по способу подачи сточных вод на три основных типа: вытеснители с «поршневым» потоком сточных вод, смесители с рассредоточенной или центральной подачей и выпуском сточных вод и аэротенки промежуточного типа. К вытеснителям относятся одно-, двух- и четырехкоридорные аэротенки, в которых коридоры отделены друг от друга продольными направляющими перегородками, не доходящими до одной из торцевой стен. В торцах аэротенка расположены каналы для впуска и отведения сточных вод. Глубина аэротенков 2—5 м.

После контактирования с илом сточная вода поступает во вторичные отстойники, где происходит процесс разделения. Большая часть ила возвращается в аэротенк, а избыток — в предаэратор.

Вторичные отстойники представляют собой радиальные бетонные резервуары диаметром до 28—30 или 40 м. Активный ил после осаждения на дно вторичных отстойников удаляется самотеком под гидростатическим давлением при помощи илососов. Из них ил по стальной трубе, проложенной под дном вторичного отстойника, поступает в иловые камеры отстойников. В последних установлен шитовой затвор для регулирования впуска ила из отстойников.

Сбор осветленной воды в отстойниках осуществляется через водослив сборным кольцевым лотком. После она поступает в камеру смешения. Далее стоки попадают в распределительную камеру контактных резервуаров для обеззараживания путем хлорирования.

Для эффективного обеззараживания хлор должен быть хорошо перемешан с дезинфицируемой водой и находиться определенное время

в контакте с ней. Последний осуществляется в сооружениях, называемых контактными (дезинфекционными) резервуарами, и должен продолжаться не менее 30 мин (с учетом времени движения хлорированных вод в лотках и трубах до спуска в водоем).

Раствор хлорной извести подается специальными насосами — дозаторами, которые размещены в отдельном помещении (хлораторной). В контактных резервуарах также происходит улавливание осадка путем его осаждения. Выпавший осадок под гидростатическим давлением путем открытия задвижек поступает в колодец и далее по трубопроводу в приемный резервуар комбинированной насосной станции.

Необходимость дезинфекции сточных вод и доза хлора устанавливается органами Государственного санитарного надзора по данным бактериологических анализов и по показателю хлоропоглощаемости сточной воды — величине наибольшей дозы хлора в мг/л, при введении которой после тридцатиминутного контакта остается 0,5–1 мг/л избыточного хлора. При повышении дозы избыточного хлора от 1 до 1,5 мг/л бактерии погибают быстрее.

Очищенные сточные воды по системе отводящих лотков поступают в отводящий канал и далее по трубопроводу в каскадном спуску в реку.

Контрольные вопросы

- 1. Назовите современные методы механической и биологической очистки сточных вод.*
- 2. Как проводят обеззараживание сточных вод?*
- 3. Как хранят и обеззараживают твердый осадок?*
- 4. Расскажите об использовании сточных вод и проблемах охраны окружающей среды при сбросе очищенных сточных вод в водоемы.*

Тема 27. Ветеринарно-санитарная оценка почвы

Цель занятия: овладеть методикой гигиенического и ветеринарно-санитарного обследования территории животноводческих и мясоперерабатывающих предприятий, правилами отбора проб почвы для лабораторного анализа, оценить уровень санитарного состояния (степени загрязнения) почвы на основании результатов лабораторного исследования проб почвы и сделать заключение о санитарном благополучии исследуемого участка.

Задания:

- 1) ознакомиться с методикой исследования механического состава и физических свойств почвы;
- 2) ознакомиться с методикой проведения санитарно-химического анализа почвы (определение аммиака, нитритов, нитратов, хлоридов, кислотности и потребности почвы в извести);
- 3) изучить методы санитарно-бактериологического и гельментологического исследования почвы (определение общего количества бактерий, колииндекса, яиц и личинок гельминтов);
- 4) ознакомиться со способами обеззараживания почвы при различных инфекционных болезнях.

Материальное обеспечение: набор сит с отверстиями диаметром 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,25 мм; мерные цилиндры объемом до 1–2 л; стеклянные трубки диаметром 3–4 см, длиной до 25–30, 100 см; контактный термометр, рН-метр, центрифуга; реактива Грисса, дефиниламин; 10%-ый раствор соляной кислоты; 25%-ый раствор аммиака, сухая натрия гидроокись; тимолфталейн — 0,2%-ый спиртовой раствор; МПА, среды Эндо, Плоскирева; 5%-ый раствор натрия (или калия) гидроокиси; раствор Люголя.

Порядок работы:

27.1. Исследование механического состава и физических свойств почвы

Правила отбора пробы почвы для исследования. Пробы почвы должны отражать средние показатели определенного земельного участка. Берут их специальным буром или чистой лопатой. Предварительно с поверхности почвы убирают (удаляют) растительность и другие посторонние предметы. Образцы отбирают в хорошую сухую погоду на различной

глубине в зависимости от поставленной задачи. Например, послойный (через каждые 20 см) способ отбора на глубине до 1 м важен для выяснения давности загрязнения почвы (определяют по применению хлоридов и других продуктов минерализации органических веществ из верхних слоев в нижние).

Каждую пробу массой 2–3 кг помещают в стеклянные банки с притертой пробкой или в чистый полиэтиленовый пакет, прикладывают записку с указанием даты, места и глубины взятия образца. В лаборатории отобранные пробы почвы рассыпают тонким слоем на листы бумаги, разламывают слежавшиеся комки и высушивают на воздухе. Для анализа отбирают 0,5–1 кг, остальную часть хранят. Перед началом лабораторных исследований из образца почвы удаляют корни и другие нехарактерные примеси, взвешивают их для установления процентного содержания.

Определение структуры и типа почвы. После высушивания пробы почву рассматривают на бумаге или тарелке и предварительно определяют ее тип и структуру. Если в почве содержится до 90% песка и до 10% глины, ее называют песчаной, от 10 до 30% глины — суглинистой; более 50% глины — глинистой. В черноземной почве гумус (растительный перегной) составляет более 20%. В торфе содержится большое количество органического перегноя (50–80%).

Определение механического состава почвы. От размера частиц, составляющих почву, и их соотношения зависит обмен почвенного воздуха с атмосферным. Насыщение почвы кислородом необходимо для процессов окисления органических веществ.

Для определения соотношения частиц почвы по их размеру применяют набор сит с разным диаметром отверстий. Чаще всего такие наборы состоят из 5–7 сит с отверстиями диаметром 10 мм, 7, 5, 3, 2, 1, 0,25 мм. Складывают сита так, чтобы они плотно входили одно в другое. В верхнее сито, с самыми крупными отверстиями, насыпают 100 г разрыхленной воздушно-сухой почвы, закрывают его крышкой и, осторожно сотрясая весь набор, просеивают пробу. Частицы диаметром 10 мм и более остаются в сите №1, их называют крупным хрящем. Частицы диаметром от 7 до 10 мм и от 5 до 7 мм остаются на ситах №2, 3 — средний хрящ. Частицы диаметром от 2 до 5 мм остаются на ситах №4, 5 — мелкий хрящ. Частицы диаметром от 1 до 2 мм остаются на сите №6 — крупный песок. Частицы диаметром от 0,25 до 1 мм остаются на сите №7 — мелкозем. На дне набора сит собираются частицы диаметром менее 0,25 мм — мелкий песок.

После просеивания взвешивают содержимое всех сит и определяют соотношение частиц разного размера, механический состав почвы.

Определение основных физических свойств почвы. Цвет почвы может быть темным (черным), светло-серым, светло-желтым и других оттенков в зависимости от количества находящихся в ней органических веществ и примесей.

Темная (черная) окраска указывает на содержание в почве большого количества органических веществ. При санитарной оценке следует учитывать, что окраску почве придает гумус (перегной) в результате внесения больших доз навоза. В таких почвах патогенные микроорганизмы встречаются чаще.

Почвы, бедные гумусом, органическими веществами, имеют светло-серую (подзолистые) или светло-желтую (песчаные, глинистые) окраску, содержат малое количество биологически активных минеральных соединений (соединений кальция, фосфора и калия).

Запах почвы можно определить непосредственно на месте, при взятии пробы. Для этого почву помещают в колбу, заливают горячей водой, закрывают пробкой и встряхивают, затем открывают пробку и определяют запах.

Чистая, незагрязненная почва не имеет запаха. Пилостный, аммиачный, сероводородный и другие запахи свидетельствуют о загрязнении почвы навозом, мочой, неочищенными сточными водами, трупными остатками животных.

Водоподъемная способность (капиллярность) почвы зависит от ее механического состава, т.е. чем меньше размер частиц почвы, тем выше подъем влаги по капиллярам. Высокая капиллярность нередко служит причиной сырости почвы, помещений, если не приняты соответствующие меры (гидроизоляция).

Водоподъемная способность почвы определяется в лабораторных условиях. Для этого в штатив устанавливают стеклянные трубки диаметром 2,5—3 см (длиной 1 м с сантиметровыми делениями). Каждую трубку заполняют исследуемой почвой, нижние концы обвязывают плотным и погружают в стаканы или ванночки с водой на глубину 0,5 см. В зависимости от размера частиц, соответственно, и размера капилляров в почве вода с неодинаковой скоростью будет подниматься вверх. По изменению окраски увлажненной почвы в трубках следят за скоростью и высотой поднявшейся по капиллярам воды, отмечая ее уровень через 5 мин, 10, 30 и 60 мин и далее через каждый час до прекращения подъема уровня. По 3—5 пробам почвы получают результаты ее водоподъемной способности.

Фильтрационная способность (водопроницаемость) почвы — скорость просачивания воды через почву различных типов — зависит от их

структуры. Водопроницаемость имеет большое санитарно-гигиеническое значение, поскольку определяет водно-воздушный режим почвы.

Для определения водопроницаемости сухой измельченной почвы берут стеклянную трубку диаметром 3—4 см и длиной 25—30 см. Отмерив от нижнего конца 20 и 24 см, отмечают эти уровни на стекле. Нижний конец трубки обвязывают тонким полотном и при встряхивании наполняют исследуемой почвой до нижней черты (на 20 см). Укрепив трубку в штативе вертикально, подставляют под нее мерный цилиндр с воронкой. Он должен быть одинакового диаметра с трубкой. На цилиндре делают отметку снизу на уровне 4 см. Зафиксировав время, осторожно в трубке на почву наливают слой воды высотой 4 см, все время поддерживая этот уровень над почвой. Водопроницаемость выражают двумя показателями: временем, в течение которого вода пройдет через слой почвы толщиной 20 см, и временем, которое требуется для накопления в цилиндре слоя воды высотой 4 см.

От объема пор почвы зависит ее аэрация. Для определения объема пор почвы берут мерный цилиндр, наливают в него 50 мл воды, высыпают 50 мл исследуемой почвы и смешивают. Далее отмечают на цилиндре общий объем. В результате заполнения пространства водой (пор между частицами почвы) общий объем смеси будет меньше 100 мл. Разница между заданным и фактическим объемом составит объем пор почвы.

Пример. После смешивания 50 мл воды и 50 мл почвы объем составил 85 мл. Следовательно, поры почвы занимают объем 15 мл (100—85), или 30%.

$$\begin{array}{r} 50 -- 100 \\ 15 -- X \end{array}$$

$$X = \frac{15 \cdot 100}{50} = 30 \%$$

Влагоемкость — способность почвы впитывать и удерживать в себе определенное количество воды. При большой влагоемкости уменьшается ее возможность воздухо- и водопроницаемости. На таких участках почвы нередко наблюдается отсыревание полов, стен, ограждающих конструкций помещений, замедляется разложение органических веществ.

Для определения влагоемкости почвы берут стеклянный цилиндр с сетчатым дном и насыпают в него 100 г воздушно-сухой пробы. Цилиндр с почвой взвешивают. После этого погружают его в воду и наблюдают за ним до появления воды в верхнем слое почвы. Это говорит о том, что часть жидкости впиталась почвой, находящейся в цилиндре. Вынув цилиндр из воды, ждут пока полностью стечет невпитавшаяся вода. После этого его снова взвешивают. Разница

между первым и вторым измерением укажет массу влаги, удерживаемой исследуемой почвой.

Пример. Масса цилиндра с сухой почвой (первое взвешивание) 150 г. Масса того же цилиндра с почвой после поглощения воды (второе взвешивание) 170 г. Разница между измерениями составит 20 г (170–150). Следовательно, влагоемкость равна 20%.

27.2. Санитарно-химический анализ почвы

Отбор проб для химического анализа выполняется также, как для исследования физико-механических свойств почвы. Выбирают две площадки по 25 м², из которых одну рядом с источником загрязнения, а другую — вдали от него. Их разбивают на квадраты в 1 м². Отбор проб проводят по диагонали с помощью лопаты или специальных буров, шупа (Некрасова, Френкеля, Рождественского). Пробы почвы (5–8, массой до 1 кг каждая) отбирают в сухую погоду на глубине 0,25 м; 0,75–1; 1,75–2 м. При этом для каждого горизонтального слоя берут отдельно средний образец. Помещают пробы в полиэтиленовый мешок, который нумеруют и снабжают сопроводительным документом.

В лаборатории образцы почвы в зависимости от целей исследования анализируют в натуральном виде или в воздушно-сухом состоянии после высушивания в хорошо вентилируемом помещении. Пробы исследуют сразу же после поступления в лабораторию или консервируют при 0 °С толуолом или хлороформом. В таком состоянии их можно хранить в течение нескольких суток.

От химического состава почвы зависит качество произрастающей на ней растительности. Многие болезни животных возникают в связи с недостатком или отсутствием в ней минеральных солей и микроэлементов.

В почве постоянно идут сложные химические процессы разложения — перехода органических веществ в минеральные (минерализация). Это, естественно, влечет за собой освобождение (самоочищение) почвы от загрязнений продуктами жизнедеятельности человека, выделениями животных, сточными водами.

Для установления степени самоочищения и минерализации почвы определяют содержание в ней аммиака, нитритов, нитратов, хлоридов, окисляемость водной вытяжки. Под воздействием воды большинство из образующихся минеральных солей легко растворяется и переходит в водную вытяжку, в которой их определяют соответствующими методами.

Приготовление водной вытяжки из почвы. В колбу помещают 50 г свежей исследуемой почвы и добавляют 250 мл бидистиллированной воды.

В течение 3—5 мин содержимое взбалтывают. Для осветления жидкости в колбу вносят 1 мл 13%-го раствора сернокислого аммония и вновь взбалтывают в течение 30 с. Если жидкость не осветлилась, прибавляют 0,5 мл 7%-го раствора гидроксида калия и взбалтывают. Содержимое колбы фильтруют. Если полученный фильтрат (вытяжка из почвы) оказался окрашенным, использовать его для исследования на наличие азотсодержащих веществ и хлоридов нельзя. Его дополнительно обрабатывают вышеуказанными растворами сернокислого аммония и гидроксида калия до полного обесцвечивания.

Определение наличия аммиака. Навеску исследуемой почвы массой 5 г помещают в пробирку, доливают 15 мл 1%-го раствора хлорида калия, встряхивают в течение 3—5 мин, дают отстояться и фильтруют. В чистую пробирку наливают фильтрат, добавляют 2—3 капли реактива Несслера. Появление желтого окрашивания указывает на наличие аммиака в почве. Его количество определяют колориметрически (см. тему 24).

Определение наличия нитритов. В пробирку помещают навеску исследуемой почвы (5—10 г) и наливают 15—20 мл дистиллированной воды, встряхивают содержимое в течение 3—5 мин, дают отстояться и фильтруют. В чистую пробирку наливают 10 мл фильтрата, добавляют 1 мл реактива Грисса, помещают на 15 мин в водяную баню при температуре 70 °С. При наличии азотистой кислоты или ее соединений вытяжка окрасится в розовый или красный цвет в зависимости от количества. Количество нитритов определяют колориметрически по той же методике, которую используют для определения нитритов в воде (см. тему 24).

Определение нитратов основано на взаимодействии дифениламина с солями азотной кислоты (в присутствии серной кислоты образуется дифенилнитрозамин). В фарфоровую чашку наливают 1—2 мл водной вытяжки почвы, добавляют несколько кристалликов дифениламина и несколько капель концентрированной серной кислоты. О наличии нитратов свидетельствует темно-синее окрашивание. Их количество определяют с помощью реактива Грисса колориметрически (см. тему 24).

Определение хлоридов. В пробирку наливают 10 мл водной вытяжки почвы и несколько капель раствора азотнокислого серебра. Появление белого хлопьевидного осадка указывает на наличие хлоридов.

Почвы различных местностей будут различаться по своему составу. Например, незагрязненные черноземные почвы содержат такое количество органического азота и углерода, которое для других почв, например, подзолистой зоны, являются показателями загрязнения. Во всех

случаях при анализе на загрязнение органическими веществами для контроля необходимо параллельное исследование подобных, но заведомо не загрязненных почв.

Химическими показателями течения процесса разложения (минерализации) органических веществ, а следовательно, и способности почвы к самоочищению, является аммиак (поглощенный аммоний) и отчасти нитраты. Последние — менее надежный показатель, т.к. нитраты, с одной стороны, потребляются растениями, а с другой — быстро вымываются из почвы. Соли аммония, напротив, хорошо поглощаются почвой, прочно и надолго удерживаются в ее верхних слоях (до 60—80 см глубины). В холодное время года процессы аммонификации и нитрификации в почве могут задерживаться или полностью приостанавливаться вследствие прекращения деятельности микробов под влиянием низкой температуры. В этих условиях в почвенной вытяжке может не оказаться аммиака и нитратов, несмотря на загрязнение почвы.

При исследовании почвы на содержание в ней аммиака и нитратов необходимо учитывать происхождение этих веществ, т.к. они часто вносятся в почву в виде минеральных удобрений. Санитарно-гигиеническое значение имеет только содержание в почве аммиака и нитратов из органических веществ в виде навоза, фекалий, трупов, сточных вод и пр. О характере химических процессов в почве и ее санитарном состоянии можно судить и по содержанию кислорода и углекислоты в почвенном воздухе. Наличие в последнем метана, водорода, аммиака, сероводорода указывает на «пресыщение» почвы органическими веществами и продуктами их распада и в связи с этим — на существование в ней анаэробных условий.

Давность загрязнения почвы органическими веществами, степень и активность их разложения можно оценить по данным анализа этих процессов:

аммиак — загрязнение свежее;

аммиак, хлориды — загрязнение произошло недавно;

аммиак, хлориды, нитриты — процесс разложения органических веществ в разгаре;

аммиак, хлориды, нитриты, нитраты — с момента загрязнения прошел некоторый срок, но имеется и свежее загрязнение;

хлориды, нитриты, нитраты — свежего загрязнения нет, идет минерализация органических веществ;

нитриты, нитраты — с момента загрязнения прошел большой срок;

нитраты — полная минерализация органических веществ.

Присутствие в почве нитратов свидетельствует об имевшем место загрязнении ее органическими веществами. Хлориды также служат пока-

ителем давности загрязнения почвы, так как слабо удерживаются в ней и постепенно вымываются из верхних слоев в нижние. Таким образом, исследуя почву послойно, через каждые 20 см на глубину 1 м можно по количеству хлоридов в этих слоях (от 0—20 см, 20—40 см и т. д.) судить о давности ее загрязнения. Так, например, в первые 3—4 месяца после загрязнения максимальное количество хлоридов находится в слое 0—20 см, позже максимум перемещается в нижележащие слои почвы.

Определение потребности почвы в извести. Признаками недостатка в почве солей кальция может служить произрастание на ней таких растений как едкий лютик, шавель, хвощ, мхи, осоки и отсутствие или плохой рост бобовых — клевера, люцерны и др. На кислую реакцию почвы, а следовательно, на необходимость ее известкования, часто указывает наличие ржавой окраски и радужных пятен в находящихся на этой почве мелких водоемах (болота, каналы и т. п.).

Так как кальций находится в почве главным образом в виде карбонатов и бикарбонатов, ориентировочным методом определения последних может служить следующая проба: 5 г почвы смачивают 3—5 каплями 10%-ой соляной кислоты и наблюдают, произойдет ли вскипание (в процессе выделения диоксида углерода). Отсутствие реакции указывает, что карбонатов в почве нет или их очень мало — не более 1%. Слабое кратковременное вскипание говорит о содержании 3—4% при сильном продолжительном — выше 5%. Кальция мало в легких песчаных, моховых, торфяных и северных минеральных почвах.

Более точное, хотя и косвенное определение потребности почвы в кальции и в известковании производится путем установления pH водной (или солевой) вытяжки из почвы. Для получения водной (или солевой) вытяжки к 20 г почвы в колбу нужно добавлять 50 мл дистиллированной воды (или 1,0 н раствора хлористого калия — 74,56 г KCl на 1 л дистиллированной воды), взбалтывать смесь в течение 3—5 мин. После дать ей отстояться или пропустить через плотный бумажный фильтр, чтобы получить прозрачную вытяжку.

Если pH водной (или солевой) вытяжки меньше 5, почва нуждается в известковании (бедна кальцием). На среднюю степень потребности в известковании указывает pH от 5 до 6. При pH 6 и более можно считать почву достаточно обеспеченной кальцием (нет необходимости в известковании).

Качественное определение моче и экскрементов. Для определения в почве моче 100 мл водной вытяжки помещают в фарфоровую чашку и выпаривают досуха. Остаток с небольшим количеством углекислого натрия нагревают, растворяют в воде и отфильтровывают. Фильтрат

сгушают в фарфоровой чашке, добавляют несколько капель азотной кислоты и выпаривают досуха. Если в исследуемой почве содержится моча, то сухой остаток приобретает красно-желтую окраску, которая изменяется от добавления аммиака в пурпуровую, а от гидрооксида натрия — в сине-фиолетовую.

Для обнаружения экскрементов в почве к 250 мл йодной вытяжки добавляют 0,3 г виннокислотной кислоты и выпаривают досуха. К остатку добавляют винный спирт, полученную спиртовую вытяжку также выпаривают досуха. К полученному сухому остатку добавляют небольшое количество раствора гидроксида калия: при фекальном загрязнении почвы обнаруживают присущий экскрементам специфический запах.

Санитарная оценка почвы на основании данных химического анализа иногда бывает затруднительна вследствие большой вариабельности химического состава так называемой чистой (незагрязненной) почвы. Поэтому на практике часто пользуются **санитарным числом** — показателем степени загрязнения и завершенности процессов самоочищения почвы.

Санитарным числом называется отношение количества почвенного белкового азота (азота гумуса) к количеству органического азота:

$$C = \frac{B}{A},$$

где C — санитарное число; B — количество почвенно-белкового азота на 100 г абсолютно сухой почвы, мг; A — количество органического азота на 100 г абсолютно сухой почвы, мг.

Чем ближе к единице санитарное число, тем чище почва.

27.3. Санитарно-биологические методы исследования почвы

Бактериологическое исследование почвы. Пробы почвы для бактериологического анализа отбирают не менее чем с двух участков площадью 25 м², причем один из них должен находиться вблизи источников загрязнения. Для составления средней пробы на каждом участке почву берут стерильным инструментом (маленькая лопатка или совок) в пяти точках по диагонали или в пяти точках, расположенных конвертом, с глубины до 20 см.

Пробы почвы из более глубоко залегающих слоев (0,75–2 м) следует брать буром. При его отсутствии выкапывают яму необходимой глубины и стерильным совком отбирают пробы с каждого горизонта, начиная с нижнего.

Для исследования почвы полей орошения и огородов пробы берут на глубине нахождения в ней корнеплодов (30 см). Среднюю пробу составляют из трех отдельно взятых с каждой гряды проб.

При изучении влияния почвы на санитарное состояние подземных вод и водоемов пробы следует брать с глубины 0,75—2 м. На кладбищах и скотомогильниках отбор проводят с глубины 25 см и ниже глубины захоронения, а на участках для обеззараживания хозяйственно-бытовых отходов — с глубины 25, 100 и 150 см.

Пробу почвы (200—300 г) помещают в стерильную банку и накрывают слоем ваты. Горлышко банки обертывают бумагой и перевязывают. На банку ставят номер и наклеивают записку, в которой указывают необходимые данные (дату, место отбора пробы). Если проб несколько, банки с почвой укладывают в деревянный ящик с гнездами и отправляют в лабораторию.

В лаборатории почву освобождают от щебня, стекла, корней и т.п., после чего просеивают через стерильные сита с отверстиями диаметром 3 мм. Затем образец почвы перемешивают, из него отбирают 30 г для разведения. Если невозможно провести бактериологические исследования в день отбора почвы, допускается ее хранение не более 24 ч при температуре 1—2 °С.

При полном санитарно-бактериологическом анализе исследование почвы включает определение следующих показателей:

1. общее число сапрофитных бактерий (микробное число);
2. число бактерий группы кишечной палочки;
3. количество анаэробов (*Cl. Perfringens*);
4. количество термофильных микроорганизмов, определяющих характер загрязнения (навоз, фекалии, сточные воды).

С санитарной точки зрения имеет значение не только общее количество микробов, в том числе анаэробов, в почве, хотя оно обычно и соответствует содержанию органических веществ в ней, но и качественный (видовой) их состав. Важную роль в отдельных случаях может играть исследование на присутствие возбудителей сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, столбняка, злокачественного отека, паратифозных бактерий и т.д.

Пробу для анализов готовят так. 30 г почвы помещают в стерильную колбу, куда добавляют 270 мл стерильного физиологического раствора. После этого содержимое тщательно взбалтывают в течение 10 мин, отстаивают 2—5 мин, а затем из полученной суспензии делают ряд разведений на стерильном физиологическом растворе, начиная от 1:10 до 1:1 000 000 в зависимости от загрязнения почвы.

Определение общего числа микроорганизмов и колититра. Исследуемую суспензию почвы в различных разведениях в объеме 0,1 мл стерильной пипеткой вносят в чашку Петри с агаровой питательной средой (МПА, Эндо, Плоскирева и др.). Чашки с посевом ставят в термостат при температуре 37 ± 1 °C на 24 часа, после чего выросшие колонии подсчитывают обычным способом и результат выражают на 1 г почвы.

Для характеристики санитарного состояния почвы особую ценность имеет установление колититра водной вытяжки почвы, поскольку наиболее частым источником ее заражения служат фекалии животных и людей, с которыми в почву может попадать различная патогенная микрофлора.

Под колититром подразумевают наименьшее количество посевного материала, при внесении которого в питательную среду наблюдается развитие бактерий кишечной группы.

Колониндекс — количество бактерий кишечной палочки, приходящихся на 1 г почвы.

Определение титра анаэробов (Cl. Perfringens) производится путем десятикратных разведений основной почвенной суспензии. Из каждого разведения берут стерильной пипеткой по 1 мл и заливают в пробирки с молоком, разлитым по 5 мл. Для освобождения от неспорозной микрофлоры все посеы с разведениями почвенной суспензии прогревают на водяной бане при 80 °C (лучше при 43 °C) в течение 18–20 ч. Наличие *Cl. Perfringens* регистрируется по наступившему характерному свертыванию молока с полным отделением сыворотки и выбрасыванию губчатого сгустка на поверхности благодаря энергичному газообразованию. Предельное разведение почвенной суспензии, которое дает на молочной среде развитие колоний *Cl. Perfringens*, показывает титр этого анаэроба в почве.

Присутствие *Cl. Perfringens* подтверждается микроскопически нахождением в мазках из содержимого пробирок.

Сопоставление колититра и количества хлоридов в загрязненной фекалиями почве указывает на близкое соответствие этих показателей. Такое же соотношение существует между наличием в почве анаэробов и содержанием в ней аммиака. Следовательно, бактериологические показатели с одной стороны и указанные химические показатели (фекального загрязнения почвы с другой) соответствуют друг другу.

В почве определяют также титр термофилов. Термофильная сапрофитная микрофлора не свойственна биологически чистым почвам и попадает в них с навозом и компостами.

27.4. Гельминтологические исследования почвы

Обнаружение в почве яиц гельминтов свидетельствует о загрязнении этой среды фекалиями человека и животных. Наибольшую эпизоотологическую опасность представляют яйца гельминтов и биогельминтов (аскариды, острицы, власоглавы, членики ленточных гельминтов), развитие которых до личиночной стадии протекает при благоприятном температурно-влажностном режиме в почве.

Для гельминтологического исследования пробы почвы отбирают на участках возможного загрязнения фекалиями (прифермерские территории, места выгула, летние лагеря и др.) как с поверхности, так и с глубины исследуемых почв (с неперепаханных почв 1–3 см; с перепаханных — до 10–20 см). На исследуемом участке пробы берут по диагонали (5–10 навесок, массой от 10 до 20 г). Вес средней пробы должен составлять не менее 100–200 г. Взятие с поверхности почвы проводят шпатель-ем или лопаточкой, а из глубоких слоев — лопаткой или буром.

Пробы помещают в стеклянные банки или полиэтиленовые пакеты. Каждая должна содержать этикетку, в которой указываются место отбора, дата, глубина, характер исследуемого участка (в тени или на солнце, механический состав почвы, наличие растительного покрова). Исследуют почву не позднее чем через 2–3 сут. после взятия. При необходимости пробы можно хранить в холодильнике в течение нескольких месяцев. Для этого пробы помещают в стеклянные банки, почву в них периодически увлажняют водой и изредка перемешивают (для лучшей аэрации). При хранении в условиях комнатной температуры их необходимо залить жидкостью Барбагало (3%-ым раствором формалина на физиологическом растворе) или 3%-ым раствором соляной кислоты.

Исследование почвы на наличие яиц гельминтов проводят по методу Лутина. 5–10 г почвы тщательно смешивают с 5%-ым раствором натрия (или калия) гидроокиси в соотношении 1:1. Полученную взвесь помещают в центрифужные пробирки объемом 50 мл. Полученную взвесь центрифугируют в течение 2 мин при 1000–1500 об/мин, а затем удаляют надосадочную жидкость. Осадок тщательно смешивают с насыщенным раствором нитрата натрия или аммония нитрата (плотности 1,4). Вновь центрифугируют в течение 2 мин при 1000–1500. После надосадочную жидкость переносят в стаканчик высотой 3 см.

Содержимое стаканчика фильтруют, фильтры исследуют под микроскопом во влажном состоянии, и яйца гельминтов легко обнаруживаются в поле зрения. Для более детального морфологического изучения яиц делают соскоб содержимого фильтра на предметное стекло в каплю 50%-го глицерина и рассматривают под микроскопом.

Обнаружение ранней весной в почве (на глубине до 25 см) яиц аскарид с развившимися живыми личинками указывает на загрязнение почвы, имевшее место летом предшествующего года (яйца развиваются в почве до инвазионной стадии лишь летом в течение 1,5–3 мес.). Наличие в почве яиц с неподвижными, мертвыми личинками свидетельствует о давнем (свыше 10,5 мес) загрязнении почвы. Если еще не наступило дробление яиц, но они не утратили способности к развитию в благоприятных условиях температуры и влажности, давность загрязнения почвы меньше года. Нахождение в пробе почвы, взятой летом и осенью, яиц с живыми личинками показывает, что фекальное загрязнение почвы имеет давность, измеряемую не менее чем 1,5–3 мес. Суглинистая почва более благоприятна для развития яиц гельминтов, чем супесчаная.

Исследование почвы на наличие личинок гельминтов (по методу Гнединой). 10 г почвы помещают в химический стакан, добавляют 30–50 мл воды и тщательно перемешивают. Полученную взвесь отстаивают в течение 5 мин, после чего верхний слой жидкости сливают в другой стакан. К осадку добавляют порцию воды. Процедуру отмывания продолжают до тех пор, пока надосадочная жидкость не станет прозрачной. Промывную воду центрифугируют при 2–3 мин при 1500–3000 об/мин, полученный осадок микроскопируют.

Промывную воду можно профильтровать через плотную ткань (через перкаль), а затем смыть осадок с фильтра и микроскопировать.

Исследование почвы на цисты простейших. Пробы берут с тех участков, где возможно фекальное загрязнение, с поверхности почвы и на глубине 10 см. Отобранную почву помещают в стеклянные банки с крышкой. В каждой пробе должно содержаться не менее 300–400 г материала. Для предупреждения возможной гибели цист к пробам почвы добавляют физиологический раствор. Исследование проводят не позднее чем через 2 дня после отбора. Хранение проб осуществляют в холодильнике при температуре 2–6 °С.

Пробу почвы помещают в большую фарфоровую ступку, постепенно добавляют к ней воду, тщательно растирают пестиком до однородной взвеси и выливают в цилиндр емкостью 1–2 л, предварительно наполненный на 3/4 объема водой. Полученную смесь отстаивают в течение 15 мин. Образовавшуюся на поверхности взвеси пленку удаляют петлей. Надосадочную жидкость отстаивают в чистом цилиндре, а оставшийся осадок повторно отмывают не менее 3 раз водой и смешивают с надосадочной жидкостью, полученной после 15-минутного отстаивания. Собранный в цилиндр жидкая часть смеси отстаивается в течение 24 ч. Надосадочную жидкость после этого удаляют. Из осадка готовят нативные мазки, окра-

ивают их раствором Люголя. Для приготовления мазков осадок тщательно встряхивают, берут 1 каплю полученной взвеси, наносят пипеткой на предметное стекло. Затем накрывают каплю на предметном стекле покровным, окрашивают и микроскопируют. Целесообразно брать не менее 1 мл осадка с последующим пересчетом на общий объем.

Санитарно-эпидемиологическое исследование почвы. Почва формирует химический состав продуктов питания растительного и животного происхождения и играет важную роль в формировании качества воды поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения.

Для определения загрязнения почвы исследуют наличие в ней личинок и куколок мух, которые продвигаются в почве один из циклов своего развития.

Для исследования пользуются рамой-трафаретом размером 25 × 25 см, накладываемой на поверхность участка почвы. Внутри трафарета выкапывают почву на глубину 20 см и рассыпают на ровной поверхности. Личинки и куколки вынимают пинцетом и подсчитывают их количество. Результат исследований оценивают по пятибалльной шкале: личинок нет — 1 балл, отдельные экземпляры личинок — 2, личинок мало — 3, личинок много — 4 и личинок очень много (кишат) — 5 баллов.

27.5. Мероприятия по обеззараживанию почвы

Средства, методы, сроки обеззараживания почвы определяются с учетом опасности болезни, особенностей ее возбудителя, места и времени обработки, объема работ, предполагаемой глубины контаминации и других конкретных особенностей согласно действующим ветеринарно-санитарным правилам по борьбе с той или иной болезнью.

При сибирской язве, эмкаре и других инфекционных болезнях, вызываемых особо устойчивыми во внешней среде спорообразующими микроорганизмами, почву на месте падежа (убоя) животного немедленно после удаления трупа (туши) тщательно обжигают огнем для удаления растительности, орошают (из расчета 10 л/м²) взвесью хлорной извести или раствором нейтрального гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора. Для предотвращения растекания жидкости на плохо впитывающих влагу почвах место обработки окружают насыпью (5–10 см), землю для которой берут за пределами обеззараживаемого участка, взвесь или раствор препарата наносят постепенно по мере впитывания в почву.

После полного впитывания влаги почву перекапывают на глубину не менее 25 см, тщательно перемешивая ее (1:1) с сухой хлорной известью,

содержащей не менее 25% активного хлора, или нейтральным гипохлоритом кальция. Затем почву увлажняют водой из расчета 5 л/м².

Для обеззараживания поверхностного слоя почвы (на глубину 3—4 см) применяют 10%-ый горячий раствор натрия гидроксида, 4%-ый раствор формальдегида, 5%-ый осветленный раствор хлорной извести или нейтрального гипохлорита кальция. Расход раствора формальдегида составляет 5 л/м², остальных препаратов — 10 л/м².

Грунт и строительный мусор после ремонта помещений, в которых содержались животные, больные сибирской язвой, эмкаром или другими инфекционными болезнями, вызываемыми спорообразующей микрофлорой, увлажняют взвесью хлорной извести или раствором нейтрального гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора из расчета 10 л/м².

Строительный мусор сжигают с соблюдением мер противопожарной безопасности, а собранный в емкость грунт тщательно перемешивают в соотношении 3:1 с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, увлажняют водой и оставляют на 72 ч.

Углубления в полях, образовавшиеся после удаления загрязненного грунта, орошают взвесью хлорной извести или раствором нейтрального гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора из расчета 2 л/м², засыпают свежей землей и уплотняют, после чего настилают новый пол.

Кирпич, бетон, штукатурку и прочие твердые отходы (кроме древесных материалов), образовавшиеся при ремонте помещений, увлажняют взвесью хлорной извести или раствором нейтрального гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора из расчета 10 л/м², собирают в водонепроницаемую тару, заливают этим же раствором (4 части раствора на 1 часть материалов), выдерживают 72 ч. Доски и другие материалы из древесины не зависимо от их хозяйственной ценности сжигают.

Для дезинфекции почвы территории фермы при туберкулезе животных применяют щелочной раствор формальдегида, содержащий 3% формальдегида и 3% натрия гидроксида или 4%-ый раствор формальдегида. Норма расхода растворов при обеззараживании почвы на глубину 3—4 см — 10 л/м², на глубину 20 см — 30 л/м². Экспозиция составляет 72 ч.

При применении сухой хлорной извести почву на глубину 3—5 см перекапывают и перемешивают с сухим препаратом из расчета 0,2 кг/м², а затем увлажняют водой (5 л/м²). Экспозиция обеззараживания — 5 суток.

На выгульных площадках без твердого покрытия грунт увлажняют щелочным раствором формальдегида или 4%-ым раствором формальдегида из расчета 1–2 л/м² (в зависимости от его влажности), снимают верхний слой на глубину 15–20 см (до полного удаления загрязненного слоя) и вывозят на специальные площадки для обеззараживания методом длительного выдерживания.

Места выемки грунта (под полами, на выгульных площадках и территории фермы) орошают одним из вышеуказанных растворов из расчета 2 л/м², после чего засыпают слоем свежего грунта и уплотняют.

При установлении новых вирусных болезней животных и птицы почву на месте падежа или вынужденного убоя (вскрытия трупа) засыпают (2 кг/м²) хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, после чего увлажняют водой из расчета 10 л/м². Через 24 ч верхний слой почвы глубиной 10–15 см снимают и закапывают на глубину не менее 2 м. Дно образовавшегося углубления повторно равномерно посыпают хлорной известью, засыпают свежим грунтом с последующим увлажнением водой.

Место захоронения грунта, загрязненного возбудителем болезни, а также другие участки территории, подозреваемые в загрязнении выделениями от больных животных, посыпают хлорной известью из расчета 2 кг/м² с последующим орошением водой (10 л/м²) без перекапывания.

Поверхностный слой почвы на глубину до 3 см при бруцеллезе, листериозе, ящуре, роже и чуме свиней, а также других бактериальных и вирусных болезнях дезинфицируют 3%-ым раствором формальдегида из расчета 5 л/м² или дустом тиазона, который наносят на поверхность (0,2 кг/м²) с последующим перекапыванием на глубину 10 см и увлажнением водой. На каждый м² расходуют до 5 л воды. Экспозиция — 5 суток.

Если заключительные мероприятия по оздоровлению неблагополучного пункта совпадают с периодом дождей, снегопада или мороза, почву обеззараживают с наступлением благоприятной погоды, в остальных случаях (текущая дезинфекция, обеззараживание почвы на месте падежа (убоя) или вскрытия трупа) — при любых погодных условиях или принимают дополнительные меры по предупреждению распространения возбудителя болезни.

Пастбища при бруцеллезе и туберкулезе обеззараживают в порядке, предусмотренном соответствующими ветеринарными правилами по ликвидации данных заболеваний.

В организациях по выращиванию птицы и свиней обеззараживание почвы проводят весной за 5 дней до выпуска кур и за 10 дней до выпуска свиней на выгульные площадки или же осенью после прекращения пользования ими. Для этой цели готовят 3%-ый горячий раствор натрия гидроксида. Раствор готовят на обычной водопроводной воде непосредственно перед использованием и наносят на обрабатываемую поверхность при помощи дезинфекционной установки с распыляющим устройством или гидропюльта с высоты не более 40 см при температуре почвы 10–20 °С. После впитывания влаги почву перекапывают на глубину 25 см.

Ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение почвы. В то же время почва ввиду аномалий химического состава в эндемических провинциях является причиной возникновения и локального распространения эндемических болезней (геохимических эндемий): эндемического флюороза и кариеса, эндемического зоба копытной болезни, молибденовой подагры, селеноза, борного энтерита, эндемической нефропатии и т.п. Кроме того, почва может быть фактором передачи возбудителей инфекционных заболеваний и инвазий людей: кишечных инфекций бактериальной (брюшной тиф, сальмонеллез, бактериальная дизентерия, холера, эшерихиоз), вирусной (гепатит А и В, персистиоз, энтеровирусные инфекции) и протозойной этиологии (амебиоз, эймериоз, лямблиоз, балантидиоз); зооантропонозов (лептоспирозы: инфекционная желтуха или болезнь Васильева-Вейля, безжелтушный лептоспироз, бруцеллез, туляремия, сибирская язва); микобактерий туберкулеза; спорообразующих клостридий — возбудителей столбняка, газовой гангрены, ботулизма; геогельминтозов — аскаридоза, трихоцефалеза, анкилостомидоза, энзофагостомоза и др. Следует отметить, что загрязненная радионуклидами почва также может оказывать влияние на организм животных и качество животноводческой продукции.

Контрольные вопросы

1. Каково ветеринарно-санитарное и гигиеническое значение почвы?
2. По каким показателям проводят санитарную оценку механического состава и физических свойств почвы?
3. Как проводят санитарно-химический анализ почвы?
4. Как проводят санитарно-биологические (бактериологические, гельминтологические и микотологические) исследования почвы?
5. Как провести обеззараживание почвы?

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные правила по паразитологическому обследованию объектов внешней среды / А. И. Ятусевич [и др.]. — Витебск: ВГАВМ, 2008. — 47 с.
2. Ветеринарная санитария: учебн. пособие / А. А. Сидорчук [и др.]. — СПб: Лань, 2011. — 386 с.: ил.
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: в 2 ч. — 1 ч: Ветеринарно-санитарный контроль первичной обработки убойных животных / метод. пособие // В. М. Лемеш [и др.]; под общей ред. В. И. Лемеша. — Витебск: ВГАВМ, 2011. — 346 с.
4. Ветеринарно-санитарные правила по мойке и проведению дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений для организаций, осуществляющих убой сельскохозяйственных животных и переработку мяса / Гл. упр. ветеринарии с Гос. ветеринар. и Гос. продовольств. инспекциями; редкол. Аксенов А. М. (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2007. — 79 с.
5. Ветеринарное законодательство Республики Беларусь: сб. нормативно-правовых документов по ветеринарии. В 4 т. — Т.2 / Гл. упр. ветеринарии с Гос. ветеринар. и Гос. продовольств. инспекциями; редкол. Аксенов А. М. (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2008. — 624 с.
6. Ветеринарное законодательство Республики Беларусь: сб. нормативно-правовых документов по ветеринарии. В 4 т. — Т.3 / Гл. упр. ветеринарии с Гос. ветеринар. и Гос. продовольств. инспекциями; редкол. Пивоварчик Ю. А. (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2010. — 808 с.
7. Гавриленков, А. М. Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод пищевых предприятий: учеб. пособие / А. М. Гавриленков, Е. А. Рудыка. — СПб: ГИОРД, 2007. — 120 с.
8. Гигиена животных: учебник / В. А. Медведский [и др.]; под. ред. В. А. Медведского. — Минск: Техноперспектива, 2009. — 617 с.
9. Карташова, А. И. Гигиена животных. Практикум: учеб. пособие / А. Н. Карташова. — Минск: ИВЦ Минфина, 2007. — С. 292.

10. *Готовский, Д. Г.* Дезинфекция на объектах ветеринарного надзора: учеб.-метод. пособие / Д. Г. Готовский. — Витебск: УО ВГАВМ, 2013. — 48 с.

11. *Готовский, Д. Г.* Санитарно-гигиеническая оценка, очистка и обеззараживание воды на предприятиях мясной и молочной промышленности: учеб.-метод. пособие / Д. Г. Готовский. — Витебск: УО ВГАВМ, 2014. — 35 с.

12. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа: ГОСТ 9225-84. — Введ. 24.09.1984. — М.: Изд-во стандартов, 1996. — 24 с.

13. *Жарикова, Г. Г.* Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник / Г. Г. Жарикова. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2007. — 304 с.

14. *Кузнецов, А. Ф.* Гигиена содержания животных / А. Ф. Кузнецов. — СПб.: Лань, 2003. — 640 с.

15. *Кирпиченко, В. А.* Практикум по ветеринарной дезинфекции / В. А. Кирпиченко, А. И. Ягусевич, В. У. Горидовен. — Минск: Ураджай, 2000. — 197 с.

16. *Медведский, В. А.* Расчет выбросов в атмосферу от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский, Д. Г. Готовский, С. Б. Спиридонов. — Витебск: ВГАВМ, 2011. — 28 с.

17. *Медведский, В. А.* Ветеринарная санитария: учеб. пособие / В. А. Медведский, Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский; под ред. В. А. Медведского. — Минск: ИВЦ Минфина, 2012. — 520 с.

18. Нормы технологического проектирования предприятий молочной промышленности. ВНТП 645/1618-92. — Введ. 01.07.1992.

19. Правила расчета выбросов в атмосферу от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик: ТКП 17.08-11-2008 (02120). — Введ. 31.12.2008.

20. *Рошин, П. М.* Механизация ветеринарно-санитарных работ / П. М. Рошин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Росагропромиздат, 1990. — 224 с.

21. *Савин, А. Н.* Об опыте дезинфекционной установки «АИСТ-2» / А. Н. Савин, Н. И. Попов, В. С. Беляков // Ветеринария. — 1999. — № 8. — С. 13.

22. Санитарные требования к проектированию предприятий молочной промышленности. ВСТП от 06.01.92.

23. СанПиН 9-80-98 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

24. СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки».
25. СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-33-2002 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».
26. Санитарные правила и нормы 2.3.4.13-19-2002 «Производство молока и молочных продуктов».
27. Сан ПиН 10-124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества / Санитарные правила и нормы.
28. СанПиН 2.1.4.12-23-2006. Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воду источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.
29. Сан ПиН 4-11-01-2008. Санитарные правила для хозяйственно-питьевых водопроводов.
30. СанПиН 105-2-08-20010. Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.
31. СанПиН 2.3.4.15-15-2005. Производство мяса и мясопродуктов: Санитарные правила и нормы.
32. Санитарно-гигиенический контроль за качеством воды: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.] — Витебск: ВГАВМ, 2009. — 32 с.
33. Солонко, А. А. Практикум по микробиологии / А. А. Солонко, А. А. Гласкович, Ф. Е. Тимофеев. — Минск: Дизайн ПРО, 1998. — С. 96—104.
34. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учеб. пособие / К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланцев. — СПб: Лань, 2013. — 416 с.
35. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / сост. А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. — Минск: Белта-можсервис, 2008. — 738—776 с.
36. Срибный, Н. И. Техника для дезинфекции объектов ветнадзора / Н. И. Срибный, А. М. Королев // Ветеринария. — 2001. — № 4. — С. 15—16.
37. Строительные нормы Беларуси (СНБ 2.04.95-98) «Естественное и искусственное освещение».
38. Строительные нормы и правила (СНиП 2.04.05—91) «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
39. Шингарева, Т. И. Санитария и гигиена молока и молочных продуктов: учеб. пособие / Т. И. Шингарева. — Минск: ИВЦ Минфина, 2007. — 330 с.

40. Урбан, В. П. Практикум по эпизоотологии и инфекционным болезням с ветеринарной санитарией / В. П. Урбан [и др.]. — М.: КолосС, 2004. — 216 с.

41. Федорчук, А. И. Безопасность производственных процессов в животноводстве: практ. пособие / А. И. Федорчук. — Минск: Техноперспектива, 2007. — 350 с.

42. Шкарин, В. В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация: рук.-во / В. В. Шкарин. — Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. — 580 с.

43. Эпизоотология и инфекционные болезни: учебник / В. В. Максимович [и др.]; под ред. В. В. Максимовича. — Минск: ИВЦ Минфина, 2012. — 776 с.