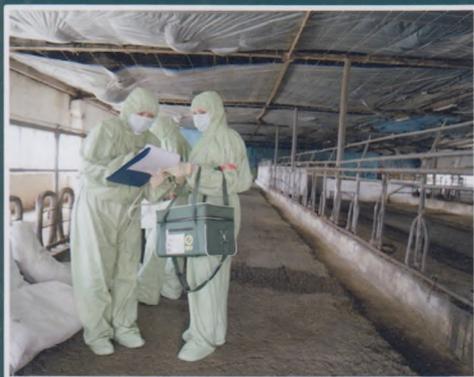


Д.Г. ГОТОВСКИЙ, Х.Б. ЮНУСОВ,
Р.Б. ДАВЛАТОВ

ДЕЗИНФЕКЦИЯ В СИСТЕМЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

монография



**Самаркандский государственный университет ветеринарной
медицины, животноводства и биотехнологий**

**Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины**

**Д.Г. Готовский, Х.Б. Юнусов,
Р.Б. Давлатов**

**ДЕЗИНФЕКЦИЯ В СИСТЕМЕ ВЕТЕРИНАРНО-
САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Монография

**Издательско-полиграфический центр
Самаркандского государственного университета ветеринарной
медицины, животноводства и биотехнологий, 2025**

УДК 619:614.48
ББК 48.173

Готовский Д. Г., Юнусов Х. Б., Давлатов Р. Б. Дезинфекция в системе ветеринарно-санитарных мероприятий: монография. – Самарканд, Издательско-полиграфический центр Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, 2025, 324 с.

В монографии проведен анализ современной научной литературы по вопросам проведения дезинфекции на животноводческих предприятиях промышленного типа. В частности описаны виды и методы дезинфекции, дана характеристика современных и традиционных средств, используемых для санации животноводческих и ветеринарных объектов, современной аппаратуры, используемой для проведения ветеринарно-санитарных работ, описаны особенности дезинфекции на различных животноводческих предприятиях, в том числе дезинфекции в присутствии животных.

На основании собственных исследований автором дана характеристика биоцидных свойств некоторых современных дезинфицирующих средств, используемых для санации на животноводческих предприятиях в Республики Беларусь. Изложены методы контроля качества дезинфекции, дезинвазии и дезодорации животноводческих помещений.

Монография предназначена для широкого круга специалистов ветеринарного профиля, студентов, учащихся и слушателей ФПК, обучающихся по ветеринарным специальностям.

Авторы:

доктор ветеринарных наук, доцент *Д. Г. Готовский*
доктор биологических наук, профессор *Х. Б. Юнусов*
доктор ветеринарных наук, профессор *Р. Б. Давлатов*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *И. Д. Мурзалиев*
доктор медицинских наук, профессор *И. И. Бурак*

Рекомендовано к печати решением Совета Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий (№ 6, 30.01.2025 г.)

ISBN : 978-9910-640-11-7

SDVU **Axborot-**
resurs markazi
Inv № _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Перечень условных обозначений.....</i>	<i>4</i>
<i>Введение</i>	<i>5</i>
<i>Понятие о дезинфекции.....</i>	<i>10</i>
<i>Виды дезинфекции (профилактическая и вынужденная).....</i>	<i>13</i>
<i>Методы и средства дезинфекции.....</i>	<i>19</i>
<i>Физические и биологические методы дезинфекции</i>	<i>20</i>
<i>Химические соединения дезинфектантов.....</i>	<i>27</i>
<i>Устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам.....</i>	<i>69</i>
<i>Влажный и аэрозольный методы дезинфекции.....</i>	<i>77</i>
<i>Влияние некоторых факторов на эффективность аэрозольной дезинфекции.....</i>	<i>87</i>
<i>Дезинфекция газами и бактерицидными пенами.....</i>	<i>88</i>
<i>Проведение дезинфекции на животноводческих предприятиях.....</i>	<i>92</i>
<i>Ветеринарно-санитарная техника (аппаратура), применяемая для дезинфекции. Техника безопасности при работе с дезсредствами.....</i>	<i>117</i>
<i>Аэрозольная дезинфекция воздуха и оборудования помещений в присутствии животных</i>	<i>133</i>
<i>Дезинфекция транспортных средств.....</i>	<i>156</i>
<i>Обеззараживание спецодежды и предметов ухода за животными..</i>	<i>160</i>
<i>Дезинфекция почвы.....</i>	<i>164</i>
<i>Дезинфекция навоза (помета) и стоков.....</i>	<i>167</i>
<i>Методы контроля качества проведения дезинфекции.</i>	
<i>Бактериологический контроль качества дезинфекции.....</i>	<i>175</i>
<i>Скрининг эффективности биоцидного действия некоторых органических кислот и дезинфицирующих средств на их основе.....</i>	<i>189</i>
<i>Скрининг эффективности биоцидного действия дезинфицирующих средств на основе четвертичных соединений аммония, гуанидинов и перекиси водорода.....</i>	<i>226</i>
<i>Изучение коррозионных свойств дезинфицирующих средств.....</i>	<i>273</i>
<i>Дезодорация воздуха.....</i>	<i>279</i>
<i>Дезинвазия</i>	<i>283</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>296</i>
<i>Список литературы.....</i>	<i>297</i>

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АДВ – активно действующее вещество;
АЛТ – аланинаминотрансфераза;
АСТ – аспаргатаминотрансфераза;
АТСС – американская типовая коллекция культур;
БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови;
ВНИИВСГЭ – Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии;
ГА – глутаровый альдегид;
ДУК – дезустановка Комарова;
КОЕ – колониеобразующие единицы;
ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови;
ЛД₅₀ – (среднесмертельная доза) – доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном введении в желудок или при многократном с интервалом не более 6 часов в течение 12 часов;
ЛК₅₀ – (среднесмертельная концентрация) – концентрация вещества в воздухе, вызывающая гибель 50% животных при однократном воздействии;
М – средняя арифметическая величина;
МПА – мясопептонный агар;
МПБ – мясопептонный бульон;
НУК – надуксусная кислота;
ПАВ – поверхностно-активные вещества;
ПГМГ – полигексаметиленгуанидин гидрохлорид;
ПДК – предельно допустимая концентрация;
ПДУ – предельно допустимый уровень;
ПГМГ – полигексаметиленгуанидин гидрохлорид;
СанПиН – санитарные правила нормы;
ТНПА – технический нормативный правовой акт;
ЧАС – четвертичные аммониевые соединения;
ЩФ – щелочная фосфатаза;
Ig – иммуноглобулины;
m – среднеквадратическая ошибка;
P – уровень достоверности;
RF – фактор редукции

Введение

На животноводческих предприятиях Республики Беларусь широко практикуется выращивание животных на крупных предприятиях на промышленной основе, где предусмотрено содержание значительных поголовий и многолетняя эксплуатация одних и тех же производственных помещений. Такие технологии в целом себя оправдывают и способствуют получению животноводческой продукции довольно высокого качества в оптимально короткие сроки выращивания животных. Однако неизбежно возникает ряд проблем, обусловленных обильным обсеменением патогеной и условно-патогенной микрофлорой ограждающих конструкций, технологического оборудования и воздушного бассейна животноводческих и птицеводческих предприятий, что является одной из причин повышенной выбраковки и падежа животных от болезней инфекционной этиологии [2, 8, 10, 14, 15, 22, 30, 31, 37, 38, 45, 68, 69, 70, 78, 101 и др.].

Сосредоточение больших поголовий животных на ограниченных территориях привело к изменению и возникновению новых форм проявления известных инфекций, которые вследствие трансформации получили новую общую симптоматику с характерными поражениями респираторных путей и желудочно-кишечного тракта, имеющую смешанный характер вирусно-бактериальной или грибковой инфекции. Основными факторами, способствующими активации респираторных и желудочно-кишечных инфекций в крупных животноводческих предприятиях (свинокомплексах, птицефабриках, комплексах по откорму крупного рогатого скота и др.) являются: территориальная общность воздушного бассейна и загрязнение его микрофлорой, нарушение гигиенических (технологических) нормативов содержания животных, сокращение профилактических перерывов до заполнения помещений, нерегулярное и некачественное проведение дезинфекции [12, 21, 22, 26, 25, 30, 31, 32, 38, 46, 62, 63, 64, 82, 89, 93, 106, 118, 140, 152, 230, 236, 242, 245].

В условиях жесткой конкурентной борьбы на продовольственных рынках стран евразийского экономического союза и других зарубежных стран отрасль животноводство может быть экономически выгодной и рентабельной только при условии комплектования поголовий здоровыми животными, способными производить качественную с санитарной точки зрения животноводческую продукцию [3, 34, 38, 45, 81, 86, 89, 95, 99, 101, 105, 109, 118, 225, 227,

228, 230, 242, 243, 252]. При промышленном содержании существенно возрастает вероятность возникновения болезней инфекционной этиологии, обусловленных условно-патогенной микрофлорой, которая вследствие многократного пассажа через организм восприимчивых животных значительно повышает свою вирулентность [2, 3, 5, 14, 15, 22, 26, 28, 30, 31, 34, 38, 46, 74, 84, 87, 118, 124, 131, 139, 140, 154, 166, 225, 230, 231].

Основным источником выделения возбудителей являются животные, больные или переболевшие инфекционной болезнью, которые постоянно контаминируют животноводческие постройки и внешнюю среду [2, 3, 4, 5, 8, 22, 26, 34, 38, 45, 46, 62, 64, 110, 118, 131, 144, 147, 165, 207, 227]. Общеизвестно, что накопление и длительное сохранение возбудителей инфекций в животноводческих помещениях напрямую зависят от качества проведения санации. При многолетней эксплуатации помещений и нерегулярной некачественной санации происходит проникновение возбудителей в толщу строительных конструкций на значительную глубину [21, 22, 25, 34, 45, 85, 91, 92, 97, 101, 110, 114, 227, 242]. Поверхности и воздух птицеводческих и животноводческих помещений, как правило, не являются местом естественного обитания патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Однако наличие большого количества биологических субстратов позволяет сохранять микроорганизмам не только жизнеспособность, но и повышать их вирулентность [36, 45, 110, 207, 227]. Установлено, что заражение животных (птиц) происходит преимущественно алиментарным и аэрогенными путями. Так, при чихании животное выделяет в воздух до 600 тысяч бактерий, причем 4% из них остаются в аэрозоле до 30 минут. Попавшие из воздуха на поверхности животноводческих помещений микроорганизмы в зависимости от их устойчивости к воздействию внешних факторов способны длительно выживать и попадать в организм восприимчивых животных при непосредственном контакте [45, 110, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 207, 227]. Значительное контаминирование поверхностей помещений условно-патогенной микрофлорой может вызвать инфекционный процесс у молодняка и взрослых животных (птиц) с пониженной резистентностью организма [25, 101, 110, 207, 227]. Накоплению и передаче возбудителей инфекции также способствуют некоторые технологические недостатки – замкнутые системы кормления, исключающие их дезинфекцию в период технологического цикла, со-

общающиеся поилки, нерегулярная санация систем поения, приводящая к образованию биопленки, малый фронт поения и некоторые др. [21, 22, 28, 101, 108, 109, 139, 157, 207, 228].

В настоящее время одним из основных методов борьбы с инфекционными болезнями является специфическая профилактика, предусматривающая использование вакцин и иммунных сывороток. При этом вакцинация воздействует только на одно звено эпизоотической цепи – организм животного и практически не оказывает влияния на источник накопления (резервуар) инфекции во внешней среде и факторы ее передачи [45, 110, 207, 246, 250, 251]. Поэтому, в последнее время весьма актуальной является проблема появления особо опасных вирусных и прионных инфекций (грипп свиней и птиц, африканская чума свиней, губкообразная энцефалопатия и некоторые др.), при которых иммунопрофилактика не разработана в связи с высокой изменчивостью возбудителя. Таким образом, одним из путей решения данной проблемы является организация надлежащей биологической защиты, важнейшей составляющей которой является дезинфекция [1, 5, 10, 12, 14, 30, 45, 59, 74, 89, 95, 99, 103, 110, 114, 118, 124, 134, 230 и др.].

Целесообразность проведения дезинфекции в условиях промышленного содержания животных вытекает в связи с необходимостью обеспечения стабильного благополучия по инфекционным болезням и получения животноводческой продукции, безопасной для населения. Основная задача – суть проведения дезинфекционных мероприятий – это уничтожение возбудителей инфекционных болезней во внешней среде [3, 14, 19, 23, 24, 25, 45, 101, 110, 115, 138, 166, 207, 220, 246, 250, 264, 265, 266, 269, 270, 272, 281, 282, 283, 289, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 303, 306, 308, 315, 319, 326, 327, 333, 334, 336 и др.].

Следует отметить, что из достаточно обширного перечня химических дезинфицирующих средств, используемых в промышленном животноводстве, далеко не все из них безопасны для организма животных, человека и окружающей среды. Так, большинство из традиционных химических веществ, давно уже применяемых для дезинфекции, не только утратили эффективность, но и представляют реальную угрозу для здоровья животных, человека и внешней среды [3, 6, 9, 10, 12, 13, 17, 20, 29]. В частности, установлено, что альдегиды (формалин и его производные, глутаровый альдегид), гидроокись натрия, хлорсодержащие соединения, фенолы во внеш-

ней среде, практически не разрушаются и в результате происходит их трансформация в канцерогены и токсины, т.е. потенциальные ксенобиотики [23, 25, 31, 34, 39, 44, 47, 48, 59, 60, 67, 71, 78, 79, 81, 84, 86, 89, 91, 95, 117, 132, 133, 164, 165, 241, 242, 243, 250, 252, 254, 259 и др.].

При выборе современных дезинфицирующих средств в условиях промышленного животноводства также необходимо учитывать наличие металлоемкого технологического оборудования (станки, клеточные батареи, ограждения, поилки, кормушки, бункеры для хранения комбикормов, бункерные кормораздатчики, вентиляционные шахты, воздухопроводы и некоторое др.), чувствительного к воздействию агрессивных дезинфектантов (щелочи, кислоты, хлорпроизводные, пероксид водорода, надкислоты), обладающих выраженным коррозионным действием. Такие средства вызывают постепенный износ и повреждение металлических конструкций животноводческих помещений [49, 54, 101, 103, 105]. При многолетнем использовании одних и тех же производственных площадей в условиях промышленного выращивания животных целесообразной считается проведение санации помещений не только в период профилактических перерывов, но и в период выращивания животных. Несмотря на то, что дезинфекция воздуха и производственных поверхностей аэрозолями некоторых дезинфицирующих средств хотя и введена в общий технологический процесс, однако проводится нерегулярно, зачастую без контроля качества ее проведения и оценки выработки устойчивости резистентности у микроорганизмов. В частности, традиционными средствами при профилактической или текущей дезинфекции в присутствии животных в условиях животноводческих предприятий Беларуси являются в основном средства зарубежного производства (однохлористый йод, гликосан, молочная кислота, йодтриэтиленгликоль, вироцид, виропол, экокцид С, юнидез-1 и ряд др.). Все это требует создания и производства высокоэффективных, технологичных, обладающих широким спектром биоцидного действия, доступных по цене, малотоксичных и биоразлагаемых во внешней среде дезинфектантов отечественного производства. Поэтому, ввиду низкой токсичности и широкого спектра биоцидного действия, из всех химических соединений дезинфектантов заслуживают внимания биоразлагаемые во внешней среде средства на основе пероксида водорода, некоторых органических кислот или надкислот, ЧАС, ПГМГ и других произ-

водных ПАВ [1, 10, 12, 13, 19, 20, 24, 25, 29, 30, 33, 35, 39, 48, 52, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 84, 86, 89, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 132, 138, 154, 160, 161, 175, 178, 179, 180, 181 и др.].

Следует отметить, что многолетнее и бесконтрольное использование традиционных дезинфицирующих средств (формалина, хлора, глутарового альдегида и некоторых др.) в промышленном животноводстве (птицеводстве) привело к усилению вирулентности и устойчивости микроорганизмов к этим дезинфектантам [6, 10, 23, 24, 25, 34, 48, 53, 60, 78, 86, 89, 94, 98, 99, 102, 105, 109, 115, 125, 129, 150, 164, 178 и др.].

Одним из путей решения проблемы резистентности возбудителей инфекций является постоянный мониторинг устойчивости микроорганизмов к химическим соединениям с целью конструирования новых высокоэффективных дезинфектантов. Следует отметить, что современные производители при конструировании дезинфицирующих средств с учетом развития к ним резистентности у микроорганизмов исходят из того, что наиболее выраженным биоцидным действием обладают композиции, состоящие из нескольких АДВ из различных химических групп. Так, введение сразу нескольких действующих веществ существенно увеличивает спектр их противомикробного действия и в некоторой степени снижает расход дезинфектантов.

Одним из преимуществ поликомпонентных дезинфицирующих композиций является более высокая их эффективность в отношении высокоустойчивых к действию дезинфицирующих веществ возбудителей (микобактерий, возбудителей трихофитии, микроспории и аспергиллёза, спорообразующей микрофлоры, прионов) [12, 25, 39, 53, 57, 59, 91, 92, 94, 95, 97, 100, 103, 105, 109, 123, 138, 176, 178, 182, 183, 184, 185, 200, 201, 215, 216, 223, 236, 242, 243, 252, 254 и др.]. Однако в условиях большинства из животноводческих предприятий приоритет по-прежнему принадлежит традиционным дезинфицирующим средствам. Во многом это обусловлено относительно низкой стоимостью этих средств. Следует отметить, что многочисленные исследования по большинству качеств (коррозийная активность, спектр бактерицидного действия, экологичность и др.) традиционные дезсредства существенно уступают новым малотоксичным поликомпонентным дезинфектантам [3, 17, 24, 25, 29, 33, 39, 54, 81, 89, 93, 94, 97, 103, 109, 132, 160, 161, 175, 183 и др.].

Поэтому, в качестве адекватной замены традиционным дезинфектантам, содержащим альдегиды, хлор, фенол и щелочи, главным образом, гидроксид натрия), ветеринарным службам животноводческих предприятий следует отдавать предпочтение использованию более новых малотоксичных, экологичных и биоразлагаемых композиций для обеззараживания объектов ветнадзора, в том числе в присутствии животных [17, 25, 34, 98, 103, 105, 107, 108, 109, 101, 110, 117, 138, 160, 161, 166, 174, 184, 216, 219, 246, 252 и др.].

Понятие о дезинфекции

Дезинфекция и ее значение в профилактике инфекционных болезней животных и человека. Дезинфекция представляет собой комплекс мер, направленных на уничтожение во внешней среде возбудителей инфекционных болезней человека и животных. Термин «дезинфекция» происходит от франц. *Des* – устранение и лат. *Infectio* – инфекция, заражение и в русском переводе означает «обеззараживание».

В системе ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на обеспечение благополучия животноводства по заразным болезням, повышение продуктивности животных и санитарного качества продуктов, сырья, кормов животного происхождения, дезинфекция занимает одно из важнейших мест. Основная цель дезинфекции – разорвать эпизоотическую цепь путем воздействия на механизм передачи инфекции от источника (больного животного) к восприимчивому организму (здоровое животное) [45, 101, 110, 207, 225, 227, 242, 247, 264, 265, 266, 269, 270 и др.].

Дезинфекцию (обеззараживание) следует отличать от *обезвреживания, стерилизации, асептики и антисептики*. Так, *обезвреживание* какого-либо объекта включает не только уничтожение патогенных возбудителей, но и продуктов их жизнедеятельности – токсинов, а также и химически вредных веществ.

Дезинфекцию следует отличать от *стерилизации*. Оба этих понятия предусматривают микробную деконтаминацию объектов внешней среды.

Главный признак, который отличает эти два мероприятия друг от друга, – это степень деконтаминации. При стерилизации достигают полной деконтаминации объекта от всех микроорганизмов, а при дезинфекции избирательно воздействуют на некоторые микро-

организмы. Стерилизация и дезинфекция также различаются методами воздействия на микроорганизмы. Для стерилизации используют в первую очередь физические, реже – химические факторы или их сочетание, а для дезинфекции – чаще всего химические, реже – физические и механические факторы.

Разновидностью стерилизации являются *пастеризация*, или однократное нагревание жидкостей, пищевых продуктов обычно до 60–70 °С в течение 15–30 минут с последующим быстрым охлаждением до температуры 4–8 °С. При этом неспорозные бактерии погибают, но полной стерилизации не происходит, так как споры бактерий такое нагревание выдерживают. Метод предложен Луи Пастером и применяется для предохранения от порчи пищевых продуктов, которые не выдерживают нагревания до более высокой температуры. В промышленных масштабах пастеризации подвергают молоко, вино, пиво и др. жидкости, а также пищевые продукты, которые после пастеризации рекомендуется хранить при низкой температуре, чтобы избежать прорастания бактериальных спор.

Тиндализация – способ или разновидность стерилизации, предложенный Дж. Тиндалем, который заключается в дробной обработке жидкостей и пищевых продуктов в текучем паре при 100 °С или при трех-четырёхкратном нагревании их до 100–120 °С с промежутками в 24 ч. За это время споры бактерий, выжившие при 100 °С, прорастают, и вышедшие из них вегетативные клетки бактерий погибают при последующем нагревании. Тиндализацию применяют для стерилизации лекарственных препаратов, а также для так называемого горячего консервирования пищевых продуктов в специальных аппаратах с терморегуляторами.

В последнее время в понятие дезинфекции вносят некоторые коррективы в связи с возрастанием роли условно-патогенных микроорганизмов в патологии животных и человека.

Дезинфекцию следует отличать от *антисептики* и *асептики*. Основными задачами *антисептики* являются: предупреждение инфекционного процесса, нейтрализация источника инфекции; при проведении антисептики рук – разрыв передачи инфекции. Область применения асептики: покровы тела животных и человека. По сути, *асептика* – это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение попадания патогенных и сапрофитных микроорганизмов на объект (поверхность тела животных и человека).

Процесс передачи возбудителя инфекции от зараженного животного здоровому может происходить не только с инфицированными объектами неживой природы (факторы передачи), но и с живыми переносчиками (насекомые, клещи, мышевидные грызуны и др.). Поэтому, в систему мероприятий по ликвидации инфекционных заболеваний помимо дезинфекции входят *дезинсекция* (от франц. *Des* – устранение и лат. *Insectum* – насекомое) и *дератизация* (от франц. *Des* – устранение и лат. *Rattus* – крыса), направленные на уничтожение членистоногих (насекомые и клещи) и грызунов (мыши, крысы и др.), которые являются носителями и распространителями возбудителей инфекции. К разновидности дезинфекции также относят *дезинвазию* или комплекс мероприятий, направленных на уничтожение во внешней среде возбудителей инвазионных заболеваний на различных стадиях развития [45, 101, 110, 207, 246, 250].

Объектами ветеринарной дезинфекции являются:

- территории ферм, комплексов и птицефабрик, все находящиеся на них животноводческие (птицеводческие), складские, бытовые и прочие сооружения с имеющимися на них местами постоянного или временного пребывания животных и птицы, в том числе зоопарки, цирки, виварии, выставки, питомники, ветеринарные клиники, лечебницы и др.;

- предприятия по убою животных (птицы), сбору, хранению или переработке продукции и сырья животного происхождения;

- транспортные средства, используемые для перевозки животных, кормов, продуктов и сырья животного происхождения;

- инвентарь и предметы ухода за животными, одежда и обувь обслуживающего персонала и работников предприятий перерабатывающей промышленности;

- навоз, помет, сточные воды животноводческих ферм (комплексов) и предприятий перерабатывающей промышленности;

- территории пасек, ульи, соты, пчеловодческий инвентарь и оборудование, зимовники, сотохранилища, пчеловодные домики, воскосырье;

- скотомогильники, другие места захоронения, падежа или вынужденного убоя животных;

- корма, подстилка, вода для поения животных, другие материалы, с которыми прямо или косвенно могут контактировать животные или обслуживающий персонал и которые могут быть фак-

тором передачи возбудителей инфекционных болезней от больных животных или бактерионосителей к здоровым.

На предприятиях ветеринарного надзора дезинфекцию обязательно включают в план противоэпизоотических мероприятий по каждой ферме и хозяйству в целом. В плане предусматривают: сроки проведения, методы и режимы дезинфекции производственных и вспомогательных помещений, транспортных средств, спецодежды, обуви и др. объектов, потребность в дезинфицирующих средствах, моечно-дезинфекционной технике, кадрах с учетом объема работ, расположение объектов, технологию производства, эпизоотическую ситуацию и др. особенности хозяйства. В плане также предусматривают резерв дезинфицирующих средств в количестве не менее 10–15% от годовой потребности [45, 101, 110, 227, 207].

Для дезинфекции используют только препараты и средства, разрешенные к применению Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, на которые имеются сертификаты завода изготовителя.

Виды дезинфекции (профилактическая и вынужденная)

В зависимости от цели проводимых санитарных мероприятий в животноводческих хозяйствах различного направления и мощности дезинфекцию подразделяют на *профилактическую и вынужденную*.

Профилактическую дезинфекцию проводят в благополучных хозяйствах с целью предупреждения инфекционных заболеваний. Такая дезинфекция значительно снижает общую микробную обсемененность помещений и препятствует накоплению и распространению возбудителей инфекций в окружающей животных внешней среде, на предприятиях по убою, хранению и переработке животноводческой продукции.

При проведении профилактической дезинфекции учитывается не только возможность заноса и накопления в хозяйстве возбудителей заразных болезней, но и опасность возникновения болезней, вызываемых ассоциациями бактерий и вирусов, а также микроорганизмами из группы условно-патогенных. Такие микроорганизмы обуславливают важную эпизоотическую проблему в промышленном животноводстве – массовые смешанные алиментарные и респираторные инфекции с участием ассоциаций эшерихий, сальмо-

нелл, пастерелл, вульгарного протей, микоплазм, синегнойной палочки и ряда вирусов.

В практике животноводства профилактическую дезинфекцию подразделяют на *предпусковую и технологическую* – в процессе эксплуатации.

Предпусковую дезинфекцию проводят после завершения строительства объектов, накануне ввода в помещения животных или загона кормов.

Дезинфицируют все здания и сооружения, при этом особо тщательно – помещения для содержания животных, хранения кормов и кормоприготовления.

Технологическая дезинфекция зависит от размера хозяйства и особенностей технологического производства животноводческой продукции. Она может быть подразделена на профилактическую дезинфекцию мелких животноводческих ферм с экстенсивной системой ведения животноводства и крупных специализированных хозяйств и комплексов, которые производят продукцию на промышленной основе. Технологические приемы дезинфекции в них различны.

На мелких животноводческих фермах профилактическую дезинфекцию проводят не реже 2 раз в год: весной, после выгона скота на пастбище, и осенью перед постановкой на стойловое содержание. В откормочных хозяйствах – после сдачи каждой партии животных на убой. 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.

Профилактическая дезинфекция обязательна после проведения массовых противоэпизоотических мероприятий (туберкулинизация, взятие крови, вакцинация и др.), а также в местах массового скопления животных и птицы (выставки, ярмарки, базары и т.д.). Проводят ее не менее 2 раз в год на предприятиях по заготовке, хранению и переработке животного сырья, на скотобойных предприятиях, перед и после загрузки холодильников.

В крупных специализированных хозяйствах промышленного типа сроки и кратность проведения профилактической технологической дезинфекции отдельных объектов и секторов в процессе эксплуатации определяются циклограммой их использования. Про-

граммирование и плановое выполнение санитарных работ по очистке, дезинфекции и дезинсекции в таких хозяйствах являются строго обязательными, так как от этого зависит успех самого производства.

Не реже одного раза в месяц в животноводческих помещениях проводят санитарный день, в течение которого подвергают тщательной очистке территорию производственной зоны, очищают от пыли окна, стены и потолки в бытовых и вспомогательных помещениях, коридорах. Загрязненные места моют горячей водой или раствором моющего средства в соответствии с действующими ТНПА по их применению. При необходимости осуществляют побелку стен, потолков и дезинфекцию пола.

После завершения строительства, капитального ремонта или реконструкции животноводческих помещений или других объектов на территории производственной зоны непосредственно перед вводом в эксплуатацию проводят их предпусковую очистку и дезинфекцию.

Вынужденная дезинфекция включает *текущую и заключительную* дезинфекцию и выполняется в хозяйствах, неблагополучных по инфекционным болезням животных и птицы, с целью локализации первичного очага инфекции, предотвращения распространения болезни внутри хозяйства и за его пределами.

Текущую дезинфекцию проводят систематически (в определенные для каждой болезни сроки) со времени проявления в хозяйстве первого случая заболевания и всякий раз – при обнаружении вновь заболевшего животного, а также при очередном обследовании неблагополучного скота в сроки, предусмотренные инструкциями по борьбе с заразными болезнями. Текущая дезинфекция направлена на возбудителя конкретной болезни, выделяемого больными животными и микробоносителями в течение всего неблагополучного периода. Основные цели такой дезинфекции – снижение уровня контаминации объектов внешней среды патогенными микроорганизмами, уменьшение опасности перезаражения животных внутри хозяйства (фермы) и предотвращение распространения болезни. Проводят ее в помещениях с подозреваемыми в заражении животными, а также в изоляторах (ежедневно при утренней уборке) с животными, явно больными или подозрительными по заболеванию.

В каждом изолированном помещении, где содержатся животные, больные или подозрительные по заболеванию опасными инфекционными заболеваниями, должны быть постоянно: запасные комплекты спецодежды для обслуживающего персонала и ветеринарных специалистов, бачки, ванночки или иные емкости с дезраствором и щетки (ерши) для очистки и обработки перчаток, фартуков, обуви. При значительном распространении болезни внутри хозяйства проводят ежедневную очистку или влажную уборку помещений и другие мероприятия, направленные на предупреждение накопления возбудителя на объектах внешней среды и его рассеивания за пределы очага инфекционной болезни. Помещения дезинфицируют по мере их освобождения от животных в технологические перерывы или после ликвидации болезни.

Если провести очистку и дезинфекцию всех объектов в день выявления заболевания не представляется возможным, то после их увлажнения дезинфицирующим раствором принимаются дополнительные меры к предотвращению распространения возбудителя болезни (ограничение доступа к объекту, установка дезванн для обеззараживания обуви, применение средств, отпугивающих насекомых, и т.п.) на период до проведения очистки и дезинфекции.

При последующем выделении и изоляции больных животных в том же помещении обеззараживают станки, навоз, подстилку, выделения и остатки корма, контаминированные и подозреваемые в контаминации возбудителем болезни.

При промышленном содержании крупного рогатого скота поголовье в зависимости от физиологического состояния размещают в производственных цехах (отела, сухостойных, раздоя и производства молока).

Обеззараживают индивидуальные боксы, стойла, денники в которых находились животные, после каждого случая выявления и изоляции больного животного (падеж, аборт), а само помещение или изолированную его часть – после освобождения от животных (в технологические перерывы).

Индивидуальные станки, денники или изолированные секции в родильных отделениях, профилактории и телятники дезинфицируют по мере их освобождения от животных, а также немедленно после каждого отела (аборта), выбраковки или падежа животного. При наличии послеродовых заболеваний очистку и дезинфекцию

загрязненных выделениями животных участков помещений проводят не реже двух-трех раз в день.

Место, загрязненное выделениями животных, посыпают опилками (торфом, сеной трухой и т.п.), смешанными с известью-пушонкой или хлорной известью, или орошают дезинфицирующим раствором, после чего загрязнения собирают в водонепроницаемую тару и отправляют на обеззараживание или уничтожение, а место повторно орошают дезинфицирующим раствором.

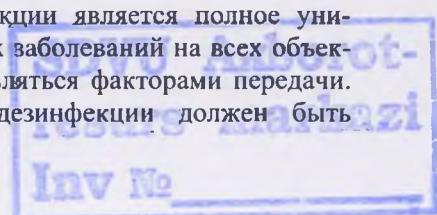
В каждом изолированном помещении (секции) устанавливают емкости с дезинфицирующим раствором для обеззараживания мелкого инвентаря, металлические бачки с крышками для сбора и временного хранения последствий, мертворожденных плодов и трупов мелких животных, а также влагонепроницаемую тару для сбора и отправки на обеззараживание спецодежды, полотенец, мешкотары и др.

Одновременно с дезинфекцией помещений проводят очистку и дезинфекцию выгульных площадок с твердым покрытием. На выгульных площадках без твердого покрытия снимают верхний слой грунта на глубину 10–15 см и насыпают новый. Собранный при этом грунт обеззараживают методом длительного выдерживания или иным путем в зависимости от особенностей возбудителя болезни. При особо опасных болезнях верхний слой грунта на выгульных площадках заменяют только после его предварительного обеззараживания.

При наличии больных животных дезинфицирующие средства, наносимые на поверхность стен, пола и инвентаря, не проникают в подполье, навозные каналы и другие труднодоступные пространства, и они остаются необеззараженными. С учетом всего этого в комплекс мер, направленных на полную ликвидацию эпизоотического очага, входит также и заключительная дезинфекция.

Заключительную дезинфекцию проводят в оздоровленном хозяйстве (ферме) непосредственно перед снятием карантина (ограничения) после прекращения выделения больных животных и выполнения мероприятий, гарантирующих ликвидацию источника возбудителя болезни.

Целью заключительной дезинфекции является полное уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний на всех объектах внешней среды, которые могут являться факторами передачи. План проведения заключительной дезинфекции должен быть



утвержден главным ветеринарным врачом района, а при особо опасных антропозоонозных болезнях – согласован с органами здравоохранения.

Перед проведением заключительной дезинфекции истребляют грызунов и насекомых, обитающих в животноводческих помещениях, на территории ферм, навозохранилищ, освобождают животноводческие помещения от дикой птицы, удаляют с территории ферм бродячих собак и кошек.

При остропротекающих инфекционных заболеваниях животных невыясненной этиологии или возникновения единичных очагов особо опасных инфекций в благоприятной для данной болезни зоне дератизацию проводят не только в эпизоотическом очаге, но и на прилегающей к нему территории или во всем неблагополучном пункте независимо от форм собственности и профиля деятельности имеющихся там предприятий или организаций. 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, непригодные доски сжигают, а остальные 2–3 раза орошают дезраствором, высушивают на открытом воздухе, вновь дезинфицируют, высушивают и обстругивают. Верхний слой почвы под полом на глубину пропитывания его мочой снимают и обезвреживают. Оставшийся грунт орошают 2%-ным раствором формальдегида (2 л/м²) и перекапывают на глубину 20–25 см, прикапывают, засыпают до первоначального уровня свежей землей и утрамбовывают. Так же обеззараживают глинобитные полы.

Территории фермы и выгульные площадки перед проведением заключительной дезинфекции должны быть очищены от навоза, навозной жижи, мусора, посторонних предметов и материалов.

В зависимости от особенностей возбудителя болезни и степени ее опасности собранный навоз, мусор и грунт с соблюдением соответствующих мер предосторожности вывозят на площадки для обеззараживания навоза и сжигают. В животноводческих помещениях промышленного типа и с поточной технологией производства продуктов животноводства заключительную дезинфекцию отдельных изолированных помещений или секций осуществляют также каждый раз при их освобождении от животных в технологические разрывы независимо от наличия больных или подозрительных по

заболеванию животных в других помещениях или секциях [45, 110, 207, 250].

Таким образом, порядок проведения заключительной дезинфекции помещений сводится к выполнению следующих мероприятий:

- орошение всех поверхностей раствором дезинфицирующего средства;
- тщательная очистка, мойка; влажная дезинфекция раствором химического средства, рекомендованного при конкретной заразной болезни;
- аэрозольная дезинфекция;
- проведение контроля качества [101, 110, 225].

Методы и средства дезинфекции

Методы и средства дезинфекции. Различие объектов, подлежащих дезинфекции, обуславливает необходимость применения разнообразных методов и средств, обеспечивающих их обеззараживание. Существуют три основных метода обеззараживания различных предметов: физический, химический и биологический. Каждый из этих методов используют самостоятельно или в сочетании с другими. В условиях животноводческих и мясоперерабатывающих предприятий наиболее доступным и эффективным является химический метод дезинфекции.

К современным химическим дезинфицирующим средствам предъявляются следующие требования:

- применяемое средство должно обладать широким спектром биоцидного действия, т.е. быть эффективным в отношении вегетативных форм и споровых форм микроорганизмов, вирусов, грибов;
- не иметь стойкого неприятного запаха и не портить технологическое оборудование, инвентарь и др. предметы, подвергаемые дезинфекции;
- хорошо растворяться в воде (не только дистиллированной, но и ключевой, и водопроводной, богатой минеральными солями) или давать с ней или с воздухом стойкие активные суспензии, эмульсии, аэрозоли, туманы;
- проявлять дезинфицирующее действие в любой среде, быть дешевым и транспортабельным, малотоксичным и безвредным для животных и обслуживающего персонала, не обладать кумулятив-

ным эффектом [45, 101, 105, 106, 109, 110, 183, 160, 161, 216, 227, 250, 252 и др.].

Физические и биологические методы дезинфекции

Физические и биологические методы дезинфекции. К физическим средствам дезинфекции относятся: механическая очистка, лучистая энергия, высушивание, высокая температура, гамма-лучи, ультразвук, микроволновое излучение.

Механическая очистка позволяет удалить возбудителя инфекционных болезней с навозом, пылью, остатками корма, подстилкой и т. д., с помощью вентиляции и проветривания помещений, фильтрации воздуха и воды. Очистку объекта проводят с помощью механических средств (лопаты, метлы, скребки и др.) – механическая очистка, или путем удаления загрязнений обмыванием или сильной струей воды под давлением – санитарная очистка. Механическую и санитарную очистку проводят до тех пор, пока не будут отчетливо видны структура и цвет обрабатываемой поверхности материала. Для улучшения очистки воду следует подавать на объекты подогретой до температуры 35–40 °С в виде 1–2%-ных растворов натрия гидроксида, демпа или кальцинированной соды. Снижению микробного загрязнения воздуха значительно способствует вентиляция помещений, особенно при появлении инфекций респираторного характера. Значительно снижать микробное загрязнение воздуха, питьевой и сточной воды способны фильтры различных конструкций.

Физические средства. Лучистая энергия. Из естественных источников лучистой энергии наиболее эффективным в отношении возбудителей инфекционных болезней, цист простейших и яиц гельминтов является солнце, а из искусственных – источники УФ – облучения (ртутные или бактерицидные лампы). Прямой солнечный свет и частично рассеянный губительно действует на микробах. Для дезинфекции помещений широко используются искусственные источники ультрафиолетового излучения. Наибольшей бактерицидной способностью обладают лучи с длиной волны 215–315 нм, наиболее эффективными в отношении вирусов, бактерий, грибов и простейших являются лучи в диапазоне от 257 до 265 нм. Для обеззараживания животноводческих помещений, воздуха, воды и некоторых других объектов ветеринарного надзора используют в

основном бактерицидные лампы типа БУВ, ДБ, ПРК (ДРТ) и некоторые др. [45, 110, 175, 207, 227, 250 и др.].

Лучистая энергия этих ламп вызывает у бактерий три стадии изменений: стимуляцию, угнетение и отмирание. В клетке под воздействием ультрафиолетового излучения происходит деполимеризация белков с разрушением белковой структуры. Патогенные микроорганизмы уже на ранних стадиях облучения теряют присущую им вирулентность и патогенность. Этим и объясняется затухание некоторых эпизоотий в летние месяцы, когда на землю падает большое количество коротковолновых лучей. Так, иногда сильно обсемененные микробами, особенно неспорообразующей микрофлорой, пастбища становятся через определенный срок благополучными, хотя дезинфекции не проводилось.

Выраженные дезинвазирующие свойства УФ-лучей отмечены в отношении возбудителей эймериоза животных. Установлено, что развитие эймерий овец зависит от различного соотношения областей ультрафиолетового спектра в излучателе. Так, например, УФ-источники, имеющие в своем спектре излучения, значительное количество коротковолновых ультрафиолетовых лучей (БУВ-15, ПРК-2), задерживают экзогенное развитие кокцидий на 25–28%. Ультрафиолетовое излучение ламп БУВ-30 и ДЕВЭД-220-160 с преобладанием длинно- и средневолновых УФ-лучей задерживало спорогонии кокцидий лишь до 10–13%. В этом опыте было больше паразитов, способных заразить ягнят. Кокцидии от овец, подвергнутых лечению кокцидиостатиками, менее устойчивы к УФ-лучам и быстро погибают во внешней среде. Все это, по-видимому, способствует значительному санированию верхних слоев глубокой несменяемой подстилки и меньшему перезаражению ягнят эймериями и другими кошарными инвазиями [45, 110, 207, 227, 256].

Для УФ-облучения молодняка животных (телят, ягнят), выращиваемых на глубокой несменяемой подстилке, используют лампы типа ПРК (ДРТ), которые генерируют резкий видимый свет и все три области ультрафиолетового спектра. В частности, использование ламп этого типа задерживает развитие ооцист эймерий в поверхностных слоях подстилки до 45%, что значительно saniрует среду обитания молодняка в зимне-стойловый период их содержания. Наиболее целесообразными для применения в присутствии животных являются ртутно-вольфрамовые УФ-лампы типа ДРВ (дуговая ртутно-вольфрамовая с люминофорным покрытием). Ре-

комендуемые дозы УФ-облучения составляют 100–140 мэ.ч/м² ежедневно в течение 6–8 ч при высоте подвеса ламп – 1,5 м над спиной животных. Продолжительность облучения – в течение всего зимне-стойлового периода [110, 175, 207, 227, 250].

В неблагополучных хозяйствах летом вокруг скотных дворов следует постоянно поддерживать чистоту, убирать навоз и мусор, скашивать и удалять траву, чтобы дать возможность лучам солнца воздействовать на контаминированную микробами почву и предметы. Но практическое применение солнечных лучей для дезинфекции ограничено непостоянством интенсивности светового потока (в зависимости от географической широты и высоты местности, времени года, месяца и даже времени дня, метеорологических и прочих условий), отсутствием возможности в обычных условиях регулировать степень освещения в каждом отдельном случае.

Недостаток солнечного излучения и в том, что оно поверхностно действует на объекты. Даже такое незначительное препятствие, как ворсинки ткани, может дать тень и тем самым защитить микроорганизмы от губительного воздействия солнечных лучей [110, 207, 250].

Кроме того, различные микроорганизмы не одинаково чувствительны к одной и той же дозе. Споры бактерий и грибов значительно устойчивее к действию УФ-лучей, чем вегетативные клетки и мицелий. Чтобы убить споры, требуется в 4–5 раз больше энергии. Устойчивость спор и вегетативных клеток бактерий к действию УФ-лучей представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Устойчивость спор и вегетативных клеток бактерий к действию УФ-лучей

Бактерии	Количество бактерицидной энергии, вызывающей гибель до 99 % от исходного числа бактерий в воде, мВт/м ² с
<i>Esherichia coli</i>	9000-12000
<i>Aerobacter aerogenas</i>	9000-10000
<i>Pseudomonas flurescens</i>	4500-5000
<i>Micrococcus candicans</i>	9000-12000
<i>Sarcina flava</i>	60000-65000
<i>Bacillus subtilis</i> (споры)	30000-40000
<i>Bacillus megaterium</i> (споры)	36000-40000
<i>Bacillus mycooides</i> (споры)	36000-40000

Обеззараживать воздух в помещении можно как в присутствии животных, так и без них. Размещать лампы необходимо так, чтобы животные не могли попадать в зону облучения. Бактерицидные лампы устанавливают также в каналах приточно-вытяжной вентиляции на холодильниках.

Для обеззараживания воздуха животноводческих помещений и цехов по производству мясокостной муки рекомендуется использовать лампы типа ДБ-60 из расчета 1 лампа на 50–100 м³ или 1 одна лампа ДБ-40 на 16 м³ помещения. При высоте подвеса ламп от облучаемого объекта не более 50 см.

Применение ламп из расчета 1 лампа на 75–100 м³ снижает общую микробную обсемененность воздуха в 2–3 раза; 1 лампа на 50 м³ – в 16–23 раза. Также происходит снижение количества вредных газов в воздухе животноводческих помещений (аммиака – на 65,4%, сероводорода – на 41,7%, углекислого газа – в 2–3 раза). При облучении мясокостной муки бактериальное загрязнение снижается до 5–15%.

Необходимым условием для обеспечения нормального горения бактерицидных ламп является поддержание температуры воздуха в пределах 18–25 °С [110, 175, 207, 227, 250].

Ультрафиолетовое обеззараживание воды. Для обеззараживания природных и сточных вод используют наиболее биологически активную область спектра УФ-облучения с длиной волны от 205 до 315 нм, называемую бактерицидным излучением. Считается, что наибольшим бактерицидным действием обладает электромагнитное излучение на длине волны 200–315 нм и максимальным проявлением – в области 260±10 нм. 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.

В современных УФ-установках для обработки воды применяют излучение с длиной волны 253,7 нм. При прохождении через воду УФ-излучение ослабевает вследствие эффектов поглощения и рассеивания. Степень поглощения определяется физико-химическими свойствами обрабатываемой воды, а также толщиной ее слоя.

Для учета этого ослабления вводится коэффициент поглощения водой α , значение которого зависит от качества воды, особенно от содержания в ней железа, марганца, фенола, а также от мутности воды.

Чтобы обеззараживание воды проходило эффективно, она должна соответствовать следующим гигиеническим требованиям: прозрачность – не ниже 85%; количество взвешенных частиц – не более 1 мг/л; жесткость – менее 7 ммоль/л; общее содержание железа – не более 0,3 мг/л; марганца – не более 0,1 мг/л; содержание сероводорода – не более 0,05 мг/л; твердых взвешенных частиц – менее 10 мг/л; мутность – не более 2 мг/л по каолину; цветность – не более 35 градусов; число бактерий группы кишечной палочки – не более 10000 в 1 л.

В настоящее время для обеззараживания питьевой воды используют специальное оборудование, оснащенное двумя основными типами УФ-ламп: низкого давления (LP) и среднего давления (MP). Лампы низкого давления (LP) генерируют УФ-излучение с длиной волны 254 нм, а лампы среднего давления (MP) 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 УФ-облучении воды не существует проблемы передозировки, так повышение дозы не приводит к неблагоприятным изменениям свойств воды и образованию побочных токсических продуктов. Основное преимущество при УФ-облучении воды – универсальность и эффективность поражения различных микроорганизмов, так как погибают не только вегетативные, но и спорообразующие бактерии, которые при хлорировании обычными нормативными дозами хлора сохраняют свою жизнеспособность. Кроме того, физико-химический состав обрабатываемой воды сохраняется неизменным, отсутствуют ограничения по верхнему пределу дозы, не требуется организовывать специальную систему безопасности как при хлорировании и озонировании, отсутствуют вторичные продукты, не нужно создавать реагентное хозяйство, оборудование работает без специального обслуживающего персонала.

Из недостатков при УФ-обеззараживании воды следует отметить следующие: падение эффективности при обработке плохо очищенной воды (мутная, цветная вода плохо просвечивается); периодическая отмывка ламп от налетов и осадков, требующаяся при обработке мутной и жесткой воды; не исключается возможность вторичного (после обработки излучением) заражения воды [110, 227, 250].

В ветеринарной практике бактерицидные лампы также применяют для:

1) обеззараживания воздуха ветеринарных лечебниц, операционных, бактериологических лабораторий, изоляторов, камер, предназначенных для дезинфекции кожевенного сырья, помещений и оборудования мясомолочных и пищевых контрольных станций;

2) обеззараживания и предохранения от развития микробов и плесеней на поверхности стен и карманов холодильников, стен пищевых предприятий, мясомолочных и пищевых контрольных станций;

3) обеззараживания инкубаторов и инкубационного яйца.

Высушивание неблагоприятно для жизнедеятельности микроорганизмов, обезвоживает среду, изменяет рН и тем самым губительно действует на вегетативные формы микробов. Используется для обеззараживания кож, шерсти и т. д.

Действие высоких температур используется для обеззараживания в виде кипячения, обработки водяным паром, сухим жаром, открытым пламенем. Под действием высоких температур (70°C) свертывается растворимый белок, теряя при этом свои основные качества, в том числе и способность к растворению. Сухой жар используют для обеззараживания лабораторной посуды, инструментов в сушильных шкафах. Влажный горячий воздух, по сравнению с сухим, обладает во много раз большей бактерицидностью. Это связано с действием тепла во влажной среде, а также с тем, что влажный горячий воздух несет в себе большой запас тепла за счет водяного пара, выделяющего скрытую теплоту парообразования при конденсации в вещах. В связи с этим влажный горячий воздух прогревает вещи быстрее, чем сухой.

Наблюдения многих исследователей показали, что низкие температуры не оказывают заметного вредного действия на микробов.

Кипящая вода вызывает гибель неспорowych и спорowych форм микроорганизмов. Большинство из вегетативных форм бактерий и вирусы при кипячении гибнут мгновенно, споровые формы – за 45–120 мин. Этот метод используют для обеззараживания инструмента, спецодежды, посуды. Начало кипения воды считают началом дезинфекции.

Водяной пар – одно из самых надежных дезинфицирующих средств. Он более бактерициден, чем сухой жар. Используется в автоклаве для стерилизации при избыточном давлении. При давлении от 50,6 кПа до 202,6 кПа в стерилизационной среде автоклава температура поднимается до 110–132 °С, чем достигается полное уничтожение микробов, вирусов, грибов. Кроме автоклавов используют паровые камеры: камера Крупина, подвижная паровая дезинфекционная камера. Кипящая вода, в зависимости от продолжительности действия, вызывает гибель не только неспорowych, но и спорообразующих микроорганизмов. Водяным паром пользуются для дезинфекции шерсти, волоса, щетины и пуха при подозрении на обсемененность их возбудителем сибирской язвы.

Огонь как дезинфицирующее средство используют для сжигания зараженных микробами подстилки, навоза, остатков корма, трупов животных. Обжиганием можно обеззараживать лабораторное оборудование, столы для вскрытия, лари для продуктов и т.п. Для дезинфекции огнем чаще используется паяльная лампа. Она дает длинное (до 70 см) пламя с температурой 400–600 °С. Используют также газовые горелки.

Огнем как дезинфицирующим средством пользуются для сжигания обсемененных микробами подстилки, навоза, остатков корма; дезинфицируют удаленные от строений ограниченные участки почвы, зараженные гнильцом, места расположения ульев, скребницы и металлическую посуду, а также обеззараживают помещения для собак, кроликов и т. п. Для дезинфекции огнем чаще пользуются паяльной лампой.

Ионизирующие (радиоактивные) излучения являются надежным средством обеззараживания и находят применение для дезинфекции различных объектов. Механизм действия радиоактивных лучей на микробные клетки обусловлен многими факторами. Они вызывают радиолиз воды в клетках и в субстрате. При этом образуются свободные радикалы, атомарный водород и перекиси, обладающие высокой химической активностью. Эти вещества взаимо-

действуют с другими веществами, в результате чего возникает большое число химических реакций, не свойственных микробной клетке, вследствие чего микроорганизм погибает. В настоящее время ионизирующие излучения используются для стерилизации пищевых продуктов.

Ультразвук способен механически разрушать микроорганизмы. Ультразвук представляет собой высокочастотные колебания звуковых волн более 2000 Гц. Он способен вызвать разрывы микробных клеток и клеточных структур, поражение внутриклеточных элементов, морфологические, функциональные и физико-коллоидные изменения. Иногда используется для стерилизации культуральных жидкостей при необходимости сохранения антигеновых свойств микроорганизмов [58, 101, 110, 207, 227, 250 и др.].

Микроволновое излучение, сверхвысокочастотное излучение (СВЧ-излучение) – это электромагнитное излучение, включающее в себя дециметровый, сантиметровый и миллиметровый диапазоны радиоволн от 300 МГц до 300 ГГц (длина волны – от 1 м до 1 мм). Микроволновое излучение большой интенсивности широко используется для бесконтактного разогрева продуктов в бытовых микроволновых печах. В настоящее время установлено, что микроволновая технология СВЧ излучения очень эффективна и оказывает бактерицидное и спороцидное действие на широкий спектр микроорганизмов, в том числе *Y. pestis* и *V. Cholerae* [184].

Биологические средства дезинфекции. Уничтожение микроорганизмов во внешней среде, в том числе возбудителей инфекционных болезней, возможно и биологическими средствами. Для этой цели используют культуры микробов-антагонистов и термофильных микроорганизмов. Они эффективны для обеззараживания сточных вод на полях орошения и фильтрации, мусора, отбросов и трупов, компостов, биотермических ям и т.п. Следует отметить, что в ветеринарной практике этот метод широкого распространения не получил. В последнее время биологический метод успешно применяется при обеззараживании сточных фекальных вод, навоза и помёта [47, 104, 105, 110, 118, 128, 129, 130, 148 и др.].

Химические соединения дезинфектантов

Группы химических соединений дезинфектантов. Для дезинфекции в ветеринарной практике используют *галоидосодержащие вещества, окислители, щелочи, кислоты, спирты, фенолы,*

крезолы, альдегидосодержащие вещества, поверхностно-активные вещества (четвертичные аммониевые соединения и гуанидины), соли тяжелых металлов и некоторые другие соединения.

Галюидосодержащие вещества. Дезинфектанты из этой группы содержат в качестве активно действующего вещества галогены: хлор, йод и бром. По механизму биоцидного действия они являются окислителями, так как оказывают выраженное бактерицидное действие за счет выделяющихся хлора, йода и кислорода. Эти средства обладают широким спектром биоцидного действия, включая споровые формы микроорганизмов, микобактерий, дерматофитов и вирусные инфекции [110, 119, 120].

Хлорсодержащие дезинфектанты. К хлорсодержащим дезинфектантам относят хлорную известь, хлорамин, гипохлориты и некоторые др. *Хлорная известь* (*Calcaria chlorata. Calcium hypochlorosum*). По внешнему виду – зернистый белый порошок, в зависимости от состава более или менее гигроскопичный.

В состав хлорной извести входят различные основные соли кальция, но главной составной частью ее является гипохлорит кальция $Ca(ClO)_2$.

Качество хлорной извести оценивают количеством свободного хлора, который может выделиться под воздействием соляной кислоты. Такой хлор называется активным (деятельным) и является условным выражением окислительной способности хлорной извести. Иначе под активным хлором в хлорной извести понимают количество газообразного хлора, соответствующее количеству кислорода, выделяемому этими соединениями при введении их в воду. Активный хлор выражают в процентах к массе вещества. Обычно количество его в технической хлорной извести достигает 30–38%. Устойчивое содержание активного хлора в пределах 35–36% достигается путем дополнительной сушки хлорной извести в токе горячего воздуха.

Дезинфицирующее действие хлорной извести и ее производных обуславливается главным образом наличием активного хлора и способностью выделять кислород при взаимодействии со многими веществами. К числу вероятных путей воздействия активного хлора относят подавление некоторых важнейших ферментных реакций в микробной клетке, денатурацию белков и нуклеиновых кислот. Активный хлор или его активные соединения разрушают ферментную систему микробной клетки.

Получают хлорную известь путем пропускания газообразного хлора через сухую гашеную известь (пушонку). На открытом воздухе она взаимодействует с влагой и углекислым газом и постепенно разлагается, превращаясь в полужидкую или комковатую массу. Разложение извести происходит в присутствии воздуха, под действием солнечного света, тепла и влаги, а также органических примесей (древесных опилок, угольной пыли, масла) и металлов, действующих каталитически (железо, медь, цинк, олово, кобальт, никель). При взаимодействии с органическими веществами сухая хлорная известь реагирует бурно со вспышкой и взрывом.

При растворении хлорной извести в воде образуется хлорноватистая кислота, которая вследствие слабой ее устойчивости разлагается на хлористый водород и кислород: $2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2$. Выделившийся при этом кислород обладает сильным окислительным действием.

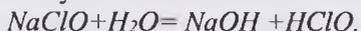
При доступе воздуха и влаги происходит разложение хлорной извести, поэтому перед употреблением хлорную известь исследуют в химических лабораториях на содержание в ней активного хлора. В хлорной извести должно содержаться не менее 25% активного хлора. Хлорная известь, содержащая менее 15% активного хлора, не пригодна для дезинфекции, так как ее применение экономически не целесообразно.

Хлорную известь применяют для дезинфекции и дезодорации животноводческих помещений, складов сырья животного происхождения, питьевой и сточной воды, навоза, навозной жижи, вагонов после перевозки в них скота. Для дезинфекции при болезнях, возбудители которых относятся к 1-й группе устойчивости, используют осветленные растворы хлорной извести, содержащие 2% (по активному хлору), 3%-ные при возбудителях, относящихся ко 2-й группе, при туберкулезе, паратуберкулезе и спорообразующих инфекциях, в том числе сибирской язве – 5%. Расход раствора – 1 л/м², экспозиция – не менее 3 ч, температура – не выше 60 °С [110, 207, 293].

Гипохлорит кальция. Это кристаллический порошок желтоватого цвета с резким запахом хлора, содержит до 90% действующего (активного) хлора. В кислой среде выделяет свободный хлор, в щелочной в присутствии катализатора – свободный кислород. Поэтому и служит источником получения последнего. В воде препарат хорошо растворяется, обладает сильными окисляющими свойствами.

ми. Его дезинфицирующая способность заключается в том, что в свободном состоянии он выделяет в щелочных средах – кислород или хлор – в кислых средах. Бактерицидное действие гипохлорита кальция в 2 раза сильнее хлорной извести. Применяется для дезинфекции сточных и питьевых вод, помещений (10%-ные растворы – при споровой, 5%-ные – при неспоровой микрофлоре). При хранении на свету и открытым гипохлорит кальция быстро теряет кислород и способность дезинфицировать.

Гипохлорит натрия (NaClO) – жидкость со слабым запахом хлора, получают хлорированием водного раствора гидроксида натрия (NaOH) молекулярным хлором (Cl₂) или электролизом водного раствора поваренной соли (NaCl). Обладает широким спектром бактерицидного действия, отбеливающими, дезодорирующими, моющими и обезжиривающими свойствами, слабым коррозионным действием, в 10–15 раз слабее, чем растворы хлорной извести и каустической соды (натрия гидроксида), не горюч и не взрывоопасен. Бактерицидные свойства гипохлорита натрия основаны на его способности при растворении в воде образовывать хлорноватистую кислоту, оказывающую непосредственное окисляющее действие на микробную клетку:



Образование хлорноватистой кислоты зависит от величины рН и температуры воды. Так при нагревании воды выше 35 °С гипохлорит разлагается образованием хлоратов и выделением хлора и кислорода. Применяется для профилактической и вынужденной дезинфекции в 2% (по активному хлору) при возбудителях, относящихся к 1-й группе, 3% – при возбудителях, относящихся ко 2-й группе, 5% – при возбудителях, относящихся к 3 и 4-й группам устойчивости, методом орошения из расчета 1 л/м², экспозиция – не менее 3 ч.

Двухвалентная соль гипохлорита кальция (ДТСГК – 3Ca(OCl)₂·2Ca(CH₂-H₂O)). Представляет собой белый порошок с запахом хлора, содержит 47–52% активного хлора. Применяют его так же, как и хлорную известь. Перед обработкой растворами ДТСГК поверхности следует обезжирить. 3%-ные растворы препарата сильно корродируют железо.

Мононатриевая соль дихлоризоциануровой кислоты (Na-соль ДХЦК). Препарат получают в виде кристаллогидрата с содержанием 64% активного хлора. Растворы препарата зеленоватого цвета, со

слабым запахом хлора. В кристаллическом состоянии и герметичной упаковке препарат можно хранить более года. Высокое содержание хлора и хорошая растворимость в воде позволяют быстро и просто в необходимых количествах приготовить рабочие растворы нужной концентрации непосредственно перед их использованием. Используют препарат главным образом для текущей дезинфекции помещений в присутствии животных (птицы). Рекомендуется применять 1,5–2%-ные (по активному хлору) растворы.

ДП-2 – смесь трихлоризоциануровой кислоты ($C_3Cl_3N_3O_3$) и функциональных добавок, порошок белого или кремового цвета с запахом хлора. Действующим веществом средства является трихлоризоциануровая кислота. Содержит не менее 30% активного хлора.

Растворы ДП-2 готовят на холодной воде в посуде из материалов, устойчивых к коррозии (эмалированные ведра, бутылки, баки). Приготовление рабочих растворов проводят по содержанию в препарате активного хлора. Норма расхода средства – 200 мл/м². При обработке надворных установок и споровых инфекциях норму расхода увеличивают до 500 мл/м² [101, 207, 250, 261, 263].

При неспорообразующих и вирусных инфекциях применяют 1–1,5%-ный водный раствор ДП-2; при спорообразующих – 5%-ной концентрации.

Хлорамин – это хлорпроизводные аммиака или органических аминокислот, в которых атом хлора непосредственно соединен с атомом азота. Эти соединения являются сильными окислителями и хлорирующими агентами. Дезинфицирующее действие обусловлено способностью разлагаться в водных растворах на исходный амин и хлорноватистую кислоту, обладающую сильным окисляющим действием, за счет быстрого разложения и выделения атомарного кислорода [110, 207, 250].

Широкое применение в практике дезинфекции получил *хлорамин Б* или *Т*, содержащий до 25–29% активного хлора. По внешнему виду это желтоватый мелкокристаллический порошок со слабым запахом хлора, разлагающийся со вспышкой при нагревании. В водных растворах хлорамин Б медленно гидролизуетсся с образованием гипохлорита натрия, не разлагается при кипячении, устойчив по сравнению с хлорной известью, к воздействию света и влаги. При правильном хранении потери активного хлора из сухого хлорамина не превышают 0,1% в год. Водные растворы хлорамина

устойчивее растворов хлорной извести, они издают меньший запах хлора и почти не обесцвечивают и не портят обрабатываемые предметы, не оказывают коррозионного действия при многократной обработке металлических предметов.

Рабочие растворы хлорамина применяют для обеззараживания при большинстве инфекций: пастереллезе, инфекциях кишечной группы (колибактериоз, сальмонеллез, дизентерия, протеозы животных и др.) и при возбудителях, вызывающих болезни дыхательных путей (капельных). Допустимо применение хлорамина для дезинфекции воздуха и производственных поверхностей помещений в присутствии животных (птицы).

Для дезинфекции применяют в виде неактивированных и активированных аммонийными солями или аммиаком растворами в концентрации 0,5–5%. По параметрам острой токсичности при введении в желудок хлорамин относится к 3-му классу умеренно опасных веществ, умеренно токсичен при парентеральном введении, в виде порошка обладает выраженным местно-раздражающим действием, не оказывает канцерогенного действия.

Активированные растворы хлорамина Б готовят путем добавления к его рабочим растворам активатора (аммонийные соли – хлористого, серноокислого, азотнокислого аммония, или аммиака). Соотношение количества аммонийных солей и количества активного хлора в рабочем растворе составляет 1 : 2, а аммиака и количества активного хлора – 1 : 8. Активированные растворы следует применять сразу после приготовления. Экспозиция растворов хлорамина при обеззараживании объектов неактивированными растворами хлорамина Б при инфекциях бактериальной этиологии (кроме туберкулеза) составляет от 0,5 до 5 ч в зависимости от объекта и способа (протирание или орошение, погружение или замачивание) обеззараживания [101, 110, 207, 250, 302, 324].

В настоящее время в медицинской и ветеринарной практике для дезинфекции широко используют хлорсодержащие электрохимически активированные растворы (ЭХАР) [6, 28, 60, 110]. Электрохимическая активация водных растворов поваренной соли проводится контактно в диафрагменных либо без диафрагменных электролизерах. В результате действия электрического тока происходит изменение свойств и состава жидкостей (химического состава, концентрации ионов водорода (pH), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)), в частности при электрохи-

мической активации водные растворы переходят в метастабильное (активированное) состояние, проявляя при этом в течение нескольких десятков часов повышенную реакционную способность в различных физико-химических процессах. ЭХАР широко используется в медицинской практике для обеззараживания больничного белья, дезинфекции помещений, бассейнов [44].

Отличительная особенность ЭХАР от традиционных дезсредств состоит в том, что они содержат в десятки раз меньше действующих веществ. Однако эффективность активированных растворов либо выше, либо такая же за счет наличия метастабильных высокоактивных соединений – продуктов специфических электрохимических реакций. Получают ЭХАР в специальных установках (СТЭЛ, Аквамед и др. аналогичных).

В зависимости от силы пропускаемого тока различают несколько видов ЭХАРов:

А – анолит кислый (рН менее 5, ОВП +800–1200 мВ), активные компоненты HClO , Cl_2 , HCl , HO_2 ;

АН – анолит нейтральный (рН 6,8, ОВП +600-900) мВ), активные компоненты HClO , O_3 , HO , HO_2 ;

АНК – анолит нейтральный (рН 7,7, ОВП +250–800 мВ), активные компоненты HClO , ClO^- , HO_2^- , H_2O_2 , O_2 , Cl , HO ;

АНД – анолит нейтральный (рН 7,3, ОВП +700–1100 мВ), активные компоненты HClO , HClO_2^- , ClO^- , ClO_2 , HO_2^- , H_2O_2 , O_2 , O_3 , Cl , HO , O .

Важным показателем дезинфицирующей способности растворов анолита является концентрация активного хлора. В зависимости от вида раствора и производимой его установки она может достигать до 500 и более мг/л. Активными дезинфицирующими компонентами в различных растворах анолита являются главным образом хлоркислородные и пероксидные соединения [101, 110, 125, 250].

Основным преимуществом ЭХАР являются: низкая токсичность (4 класс – вещества малоопасные по параметрам острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу). При ингаляционном введении при содержании активного хлора в нем до 100 мг/л не оказывает раздражающего действия на органы дыхания и слизистые оболочки глаз. При концентрации активного хлора до 300 мг/л могут оказывать слабое местно-раздражающее и sensibilizing действие; высокая моющая способность по сравнению

с растворами ПАВ; высокая биоцидная активность на микроорганизмы, вирусы и простейшие, в десятки раз превышающая традиционные дезинфектанты (перекись водорода, формальдегид и др.); отсутствие выработки резистентности у микроорганизмов при длительном применении.

Использование аэрозолей анолита позволяет снизить уровень микрофлоры на вертикальных поверхностях в 3–5 раз и в 10–15 раз – на горизонтальных [101, 110, 124, 125].

Следует отметить, что хлорсодержащие дезинфицирующие средства имеют ряд *недостатков*: плохая растворимость с образованием осадка (гипохлорит кальция, хлорная известь, трихлоризоциануровая кислота); непродолжительный срок хранения рабочих растворов (нестабильность), и как следствие, быстрая потеря активного действующего вещества под действием температуры и освещения; высокая токсичность для человека и животных (резко выраженное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей), что требует наличия средств индивидуальной защиты, потенциальная канцерогенность за счет образования двойного хлорметила во внешней среде; низкая активность (например, хлорамина) в отношении устойчивых форм микроорганизмов – микобактерий туберкулеза, микроскопических грибов, спор бацилл, что зачастую требует активации рабочих растворов перед их применением; резкое снижение активности в присутствии органических веществ на обрабатываемом объекте; высокое коррозионное действие на металлы, снижение прочности тканей, инактивация в присутствии органических материалов [101, 110, 250].

Йод и его соединения. Йод – черные кристаллические пластины, плохо растворимые в воде, хорошо – в растворе йодида калия, спирте, эфире и других органических растворителях. Растворы йода обладают высокими бактерицидными, фунгицидными, спороцидными свойствами. Высокая бактерицидность йода обусловлена галогенизированием. Предполагается, что йод реагирует с аминокислотами и жирными кислотами, разрушая клеточные структуры, в т.ч. мембрану. Взаимодействие йода с ароматическими радикалами ДНК-оснований приводит к распаду двойной спирали ДНК на отдельные волокна.

Из соединений йода в ветеринарной практике применяют одохлористый йод и йодофоры или йодополимеры (фармайод,

йодтриэтиленгликоль, йодиноколь и др.), сухие дезинфектанты в виде термовозгонных композиций или шашек (ГААС, диксам и МК-Йод) [8, 27, 56, 87, 88, 90, 106, 136, 275, 337].

Одноклористый йод (ICl) – соединение, синтезированное путем пропускания газообразного хлора через кристаллический йод. По внешнему виду представляет собой светло-желтую жидкость с запахом соляной кислоты и йода. Препарат длительно хранится, обладает сильно выраженными окислительными свойствами и значительной бактерицидностью. Применяют его для дезинфекции животноводческих помещений, уничтожения плесени в холодильных камерах на мясокомбинатах, для обеззараживания кожного покрова животных при трихофитии, сибирской язве и других болезнях. Применяется в 10%-ной концентрации при споровых инфекциях и как фунгицид, а в 5%-ной – при неспоровых инфекциях [101, 146].

Йодофоры представляют собой соединения йода в комплексе с поверхностно-активными веществами, которые в водных растворах легко отделяют йод [101, 136, 166].

Фармайод – состоит из йодополимерного комплекса. Препарат обладает широким спектром действия в отношении неспорообразующих микробов (исключая микобактерии), вирусов и грибов. По степени токсичности относится к группе умеренно токсичных соединений. Растворы фармайода не обладают раздражающим действием и не вызывают коррозию металлов. Применяют для дезинфекции животноводческих помещений при инфекциях, относящихся к 1 и 2 группе устойчивости к дезинфицирующим средствам. Используют препарат в виде 1–1,5% раствора. Допустимо использование аэрозольной формы препарата в присутствии животных (птицы) в виде 4,5% раствора [110, 149, 166].

Для текущей аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии животных (птицы) используют препараты йодтриэтиленгликоль и йодиноколь [34, 136, 149, 166].

Йодтриэтиленгликоль (ИТЭГ) состоит из йода, калия йодистого, калия йодиновокислого, соляной кислоты и триэтиленгликоля, представляет собой маслянистую, со слабым специфическим запахом, однородную жидкость темно-красного цвета. Перед применением готовят 50%-ный рабочий раствор путем разбавления чистой водопроводной водой [101, 149, 166].

Йодиноколь – состоит из калия йодистого, поливинилового спирта, триэтиленгликоля, молочной кислоты и воды. Для аэрозольной обработки следует готовить 50%-ный раствор средства, который готовят таким же образом, как и препарат ИТЭГ [101, 110, 149, 158, 159, 166].

Преимущества: эффективность против бактерий, грибов, микобактерий, вирусов. У йодофоров (йодаполимеров) – отсутствие токсичности и раздражающего эффекта. Сильное детергентное действие.

Недостатки: отсутствие спороцидной активности, несовместимость с другими дезинфицирующими и антисептическими средствами, особенно содержащими щелочи, ферменты и ртуть, снижение активности в кислой среде, инактивация органическими материалами, нестабильность в присутствии жесткой воды и при нагревании, наличие коррозионного действия, ухудшение качества резины и некоторых пластмасс. Некоторые йодпроизводные (однохлористый йод, спиртовой раствор йода) способны вызывать ожог тканей [101, 110, 250].

В последнее время для профилактической «сухой» дезинфекции в присутствии животных применяют шашки для термической возгонки паров йода: *диксам* (представляет собой йодокрахмальный комплекс, помещенный в пластиковые флаконы) и *МК-ЙОД* (минеральный комплекс на основе йодистого калия, спрессованный в виде таблетки черного цвета).

При сгорании дымовых шашек образуется газовая среда, состоящая из паров (наночастиц) йода, обладающего широким спектром бактерицидного и фунгицидного действия [87, 88, 90, 96, 101, 106, 217, 226, 245, 248].

Бром – темно-бурая жидкость, кипящая при 58,8 °С. Плохо растворяется в воде. Обладает бактерицидным действием в довольно больших разведениях. В последнее время из соединений на основе брома применяют бромистый метил (метилбромид) – жидкость, кипящую при +45 °С. Пары его в 3,25 раза тяжелее воздуха. Плохо растворяется в воде. Применяется в виде паров, которые обладают значительным антимикробным и инсектицидным действием [101, 207, 227, 250].

Для дезинфекции также применяют смесь *окси этилена и бромистого метила (ОКЭБМ)*. Газ ОКЭБМ – смесь, состоящая из одной весовой части окиси этилена и 2,5 весовых частей бромисто-

го метила. Выпускают смесь в стальных баллонах, в которых она хранится до применения.

ОКЭБМ представляет собой стойкую однородную прозрачную жидкость с резким эфирным запахом. Жидкая фаза препарата при соприкосновении с огнем легко воспламеняется и горит сильно коптящим пламенем.

Препарат в условиях обычного атмосферного давления кипит при температуре 8,5 °С, переходя в газообразное состояние. В этом состоянии ОКЭБМ не воздействует отрицательно на кожаные и меховые изделия, ткани синтетические, сырье животного и растительного происхождения, на полированное и окрашенное дерево, металлы. Компоненты газообразной смеси ОКЭБМ относятся к числу сильнодействующих ядов, токсичных для человека и животных. Поэтому все работы с этой смесью должны проводиться в противогазах с фильтрующей коробкой марки А (коричневого цвета). Установлена высокая дезинфицирующая активность ОКЭБМ при обеззараживании хирургических инструментов, шовного материала, сотов, вошины, зернофуража, сырья животного происхождения, почвы и других объектов, обсемененных вегетативной и споровой формами микробов.

Высокая проникающая способность препарата позволяет дезинфицировать и стерилизовать материалы непосредственно в упаковке (плотные тюки шерсти) и загруженные в герметичные объемы навалом [207, 227].

Окислители или кислородсодержащие средства. Это группа дезинфектантов, основным действующим веществом которых является кислород в составе перекиси водорода, перекисных соединений и надкислот. Механизм биоцидного действия связан с активацией и формированием свободных гидроксильных радикалов, которые атакуют мембраны, липиды, ДНК и другие важные компоненты клеток. Атомарный кислород, образующийся при разложении пероксида водорода микробными и тканевыми протеазами, окисляет сульфгидрильные и гидроксильные группы белков и липидов, вызывая гибель микробов. Средства из этой группы обладают широким спектром действия в отношении вегетативных форм, спор, микобактерий, вирусов и микроскопических грибов, не имеют резких запахов, экологичны. Некоторые препараты обладают спороцидными свойствами, однако их применение в качестве дезинфектантов ограничивается вследствие выраженного коррозионного дей-

ствия на металлы (раствор перекиси водорода в 6% и более концентрации). Значительным преимуществом растворов кислородсодержащих средств является отсутствие запаха, поэтому некоторые из них применяют в присутствии животных (перекись водорода, оксид С, оксон, рексан, перкат, дезоксивет, сандим Д, сандим НУК и др.) [19, 25, 47, 35, 48, 53, 67, 101, 110, 164, 207, 227, 237, 250 и др.].

Пероксид водорода (перекись водорода, пергидроль) – бесцветная прозрачная жидкость со слабым специфическим запахом, слабокислой реакции, является сильным окислителем, энергично вступает в реакцию со многими веществами. Техническую перекись водорода, применяющуюся для дезинфекции, выпускают упакованной в стеклянные бутылки или полиэтиленовые канистры, закрытые стеклянными, деревянными, пластмассовыми или парафинированными пробками, имеющими отверстия для выхода газа, образующегося при разложении препарата. Растворы перекиси водорода применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих помещений и других объектов, подлежащих ветеринарному надзору. Используют ее методом орошения в 4%-ной концентрации из расчета 1 л/м² и экспозиции 1 ч. Для усиления бактерицидного действия к перекиси водорода добавляют органические кислоты, (уксусную, молочную или муравьиную) в количестве от 0,1 до 3%. Температура раствора – от 4 до 25 °С. Аэрозольную дезинфекцию проводят в концентрации 25% из расчета 20 мл/м³ (объемный аэрозоль) и 150 мл/м² (направленный аэрозоль). Основной недостаток перекиси водорода – недостаточная стабильность при хранении. Препарат быстро разлагается на свету, при взаимодействии с металлами, органическими веществами и щелочами. Поэтому в органических субстратах противомикробная активность препарата значительно снижается. Хранят концентрат в темных, закрытых помещениях при температуре от 0 до 24 °С. Гарантийный срок хранения препарата – 6 месяцев со дня изготовления, рабочих растворов – 24 часа [101, 110, 166, 207, 260, 305, 316].

В Республике Беларусь на основе стабилизированного пероксида водорода выпускают дезинфицирующие средства «Оксон», «Рексан», «Перкат» и др. По степени токсичности для животных эти дезинфектанты относят к умеренно опасным веществам (III класс токсичности). Гарантийный срок хранения концентрата при температуре от 0 до 30 °С – 6 месяцев, рабочих растворов – 24 часа. Применяется пероксид водорода для профилактической и вынуж-

денной дезинфекции животноводческих и подсобных помещений, тары, инвентаря, автомобильного транспорта в 1–3%-ной концентрации методом орошения. Расход раствора – 0,75–1 л/м², экспозиция – не менее 1 ч, температура – от 4 до 25 °С [101, 110, 166, 174, 242].

Виркон С (экоцид С) – дезинфицирующее средство, в состав которого входят: тройная соль персульфата калия (калия надсерно-кислого), ПАВ, органические кислоты (сульфаминовая и яблочная), неорганические буферные системы и отдушка. По внешнему виду – это мелкогранулированный порошок розово-серого цвета со слабым запахом лимона, хорошо растворимый в воде, обладает широким спектром действия в отношении бактерий, вирусов и грибов. По уровню токсичности относится к умеренно опасным соединениям, подвергается во внешней среде естественному биоразложению. В рабочих концентрациях обладает слабоздражающим действием на слизистые оболочки, не оказывает сенсibilизирующего действия, оказывает умеренное коррозионное действие, сохраняет свои бактерицидные свойства в течение 5 дней. Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений, освобожденных от животных (птицы), а также вынужденной дезинфекции (текущей и заключительной) при болезнях бактериальной и вирусной этиологии (1-я и 2-я группа устойчивости), применяется 2%-ный раствор методом орошения с нормой расхода 0,3–0,5 л/м² поверхности и экспозиции 3 ч.

Поверхности в помещениях ветеринарных объектов (пол, стены и т.п.), санитарно-техническое оборудование протирают двукратно ветошью, смоченной в 2%-ном растворе препарата или орошают из расчета 150–200 мл/м² с интервалом 15 мин. Рабочие растворы препарата розового цвета, который является индикатором его дезинфицирующей активности [65, 66, 67, 68, 72, 101, 166, 285].

Надуксусная (пероксиуксусная) кислота (СН₃СО₃Н) – сильный окислитель универсального действия, представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом.

Получают надуксусную кислоту (НУК) постепенным добавлением уксусной кислоты и пероксида водорода в воду, содержащую серную кислоту в качестве катализатора. Полученную смесь выдерживают до 10 дней для увеличения выхода. Для получения НУК также используют ацетилхлорид или уксусный ангидрид. Используют надуксусную кислоту в качестве дезинфицирующего

средства широкого спектра биоцидного действия как основное действующее вещество в препаратах эстостерил, белстерил сандим Д, сандим НУК и др. Применяют надуксусную кислоту для профилактической и вынужденной дезинфекции в 0,3%-ной концентрации (по АДВ) при болезнях, возбудители которых относятся к 1-ой группе устойчивости, 0,5%-ной – при возбудителях 2-й группы; 1%-ной – при возбудителях 3-й группы, методом орошения из расчета 1 л/м², экспозиции 1 час при температуре не выше 40 °С [131, 227].

Эстостерил – выпускался в виде двух марок (I и V), которые различаются содержанием действующего вещества (надуксусной кислоты): в эстостериле-I его 14–16%, в эстостериле-V – 20–25%. Бесцветная жидкость с резким запахом уксуса, хорошо смешивается с водой. Применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции при вирусных и неспорообразующих инфекциях в виде водных растворов с содержанием 0,3–0,5% надуксусной кислоты из расчета 0,3 л на 1 м² площади [101].

Белстерил – представляет собой светлую жидкость с характерным запахом уксуса, хорошо растворимую в воде, содержит до 14–16% надуксусной кислоты. Применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих помещений, средств транспорта, спецодежды и других объектов методом орошения в 0,5% концентрации из расчета – 1 л/м² при экспозиции – 1 ч [47].

Сандим Д, сандим НУК – представляют собой водные растворы, содержащие перекись водорода, надуксусную и уксусную кислоты. Концентрат средства по токсичности относится к III классу (умеренно опасные вещества). Представляют собой прозрачную, бесцветную, не горючую жидкость с характерным уксусным запахом. Применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих, вспомогательных помещений, производственного оборудования, лабораторий, а также для дезинфекции транспортных средств, пищевого и инкубационного яйца.

Используют методом орошения в виде 1% раствора из расчета 0,75–1,0 л/м² или в виде аэрозоля 25% раствора из расчета 20 мл/м³ (объемный аэрозоль) и 150 мл/м² (направленный аэрозоль) [48, 53, 110].

Перманганат калия (KMnO₄) – темно-фиолетовые, почти черные или темно-пурпурные кристаллы со слабым металлическим блеском. Препарат обладает хорошей окислительной способно-

стью, дезодорирующими и обеззараживающими свойствами. В виде 0,5–2% растворов применяют для дезинфекции рук; 2–5%-ные растворы – для дезинфекции тары из-под кишечного сырья и т. д.

Преимущества: широкий спектр биоцидного действия, включающий микобактерии и спорообразующую микрофлору. Для надуксусной кислоты характерен спороцидный эффект при низких концентрациях в рабочем растворе даже в присутствии органического загрязнения, быстрое биологическое разложение на безопасные для окружающей среды компоненты.

Недостатки: высокая токсичность концентрированных растворов при попадании в желудок, сильное раздражающее действие на слизистые оболочки, нестабильность при хранении и в разведенном виде, высокое коррозионное действие в отношении металлов, высокая стоимость при производстве средств на основе надуксусной и других надкислот [101, 110, 207, 250].

Щелочи – хорошо растворимые в воде основания, создающие в водном растворе большую концентрацию гидроксильных ионов. Из щелочных препаратов для ветеринарной дезинфекции применяют: едкий натр, едкое кали, негашеную известь, соду, поташ и др. Дезинфицирующее действие щелочей обусловлено образованием в водных растворах гидроксильных ионов. Чем больше концентрация этих ионов, тем эффективнее обеззараживающее действие щелочи.

Механизм дезинфицирующего действия щелочей в значительной степени зависит от рН среды и химического состава объекта, подвергнутого обеззараживанию. Так, в кислой среде щелочи сразу же вступают в реакцию нейтрализации, а при контакте с белками происходит их денатурация, разрушение и растворение с образованием альбуминатов щелочных металлов. С жирами щелочи вступают в реакцию омыления, а при взаимодействии с углеводами вызывают их разрушение. За счет образования растворимых соединений гидроокиси щелочных металлов они способны глубоко проникать в различные ткани.

Протоплазма микробной клетки под влиянием щелочей претерпевает значительные изменения. Так, за счет увеличения рН среды происходит гидролиз белков, образование коллоидных частиц, омыление жиров и расщепление углеводов. Указанные явления нарушают нормальную жизнедеятельность клетки, а при значительных изменениях наступает ее гибель. Сильные щелочи раство-

ряют волосы, перья и ороговевший эпителий, а более в слабых концентрациях размягчают поверхностный слой эпидермиса, растворяют также хитиновый панцирь чесоточных клещей, хотя клещи при этом не погибают. Поэтому обработка больных чесоткой животных щелочами имеет скорее значение подготовки к лечению. В слабых растворах щелочей жизнеспособность многих микроорганизмов повышается. Только концентрированные растворы щелочей препятствуют развитию микробов и убивают их (в основном вегетативные формы).

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. В ветеринарной практике для дезинфекции применяют *гидроксид натрия, свежегашеную известь, кальцинированную соду, капнос, демп, компоцид* и др. [101, 110, 207].

Гидроксид натрия (синонимы едкий натр, каустическая сода ($NaOH$)) – бесцветное, очень гигроскопичное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде с выделением большого количества тепла. Препарат производят в твердом виде в металлических рулонах и в виде натрового щелока (жидкий препарат), который содержит не менее 42% $NaOH$. Твердый гидроксид натрия белого цвета, в виде монолитных слитков или чешуевидный, содержит 92–95% $NaOH$, остальное – примеси (поваренная соль и сода).

При взаимодействии гидроксида натрия с углекислым газом в присутствии воздуха он превращается в углекислый натрий (появление белого налета на поверхности кусков гидроксида натрия). Гидроксид натрия активно взаимодействует с некоторыми металлами, особенно с алюминием и его сплавами, цинком, что необходимо учитывать при дезинфекции металлических конструкций (технологического оборудования и т.п.).

Бактерицидное действие препарата обуславливается его сильнощелочными свойствами. Прибавление поваренной соли до 10% усиливает спорицидное действие раствора гидроксида натрия. Повышение температуры до 70–80 °С повышает бактерицидное действие 2%-ного раствора гидроксида натрия в отношении кишечной палочки, золотистого стафилококка, протей и на др. микрофлоры. Для дезинфекции применяют технический – неочищенный гидроксид натрия (каустическую соду). Растворимость и бактерицидность

едкого натра зависит от температуры раствора. Так, в холодной воде он растворяется на 52,7%, а в горячей 80 °С и выше – до 75%.

Применяется для профилактической и вынужденной дезинфекции в 2%-ной концентрации при заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й группе (малоустойчивые), 4%-ной – при возбудителях, относящихся ко 2-й группе (устойчивые), 10%-ной – при возбудителях, относящихся к 4-й группе (особоустойчивые), методом орошения. Расход раствора – 1 л/м² орошаемой поверхности. При туберкулезе и паратуберкулезе используют щелочной раствор формальдегида, содержащий 3% натрия гидроксида и 3% формальдегида, а при микозах соответственно 1% и 2%. Дезинфицирующие растворы натрия гидроксида применяют горячими – 80–90 °С.

Калия гидроокись (KOH) – твердое белое вещество, обладает теми же физическими и бактерицидными свойствами, что гидроксид натрия, однако из-за ее высокой стоимости редко применяется для дезинфекции.

Известь. Для дезинфекции широко применяется известь. Первоначально получаемая негашеная известь небактерицидна. Бактерицидность она приобретает только после гашения. Известь негашеная (техническая или «кипелка», окись кальция, CaO) получается в результате обжигания в шахтных печах известняка, мела, мрамора и других карбонатных пород ($CaCO_3$).

Гашеная известь (пушенка, гидрат окиси кальция, гидроокись кальция $(Ca(OH))_2$) – рыхлый белый порошок, плохо растворимый в воде. Гасят известь водой. При этом выделяется значительное количество тепла, а химическая реакция протекает по схеме: $CaO + H_2O = Ca(OH)_2 + 16$ калорий. Если для гашения расходуют 70–100% воды к массе извести, то получают гашеную известь в виде белого рыхлого порошка. При увеличении количества воды получают известковую взвесь. Известковая взвесь, или молоко, представляет собой различной концентрации продукт гашеной извести в воде. Различают 10 и 20%-ную взвесь. Для приготовления 10%-ной взвеси, берут 1 кг негашеной извести, который заливают (гасят) 1 л воды. К полученной гашеной извести (пушенке) прибавляют 9 л воды, т. е. получается, что на 1 кг извести расходуется 10 л воды. Для приготовления 20%-ной взвеси берут 1 кг негашеной извести, 1 л воды для гашения и 4 л воды для получения взвеси.

Известковую взвесь готовят в количестве, требующемся не больше, чем на один день работы, так как гидроокись кальция легко поглощает углекислоту воздуха и переходит в углекислый кальций. Последний не имеет гидроксильной группы, потому утрачивает щелочные свойства и становится безвредным для микроорганизмов и непригодным для дезинфекции.

Для дезинфекции свежегашеную известь из-за слабой растворимости ее в воде используют в виде 20%-ной взвеси. Дезинфицируют помещения трехкратно (с промежутками в 2 ч.) путем тщательной побелки стен, деревянных полов, сточных желобов, корыт, кормушек и т. д. При такой обработке погибают неспорообразующие возбудители инфекционных болезней коров, свиней, птиц и т. д. Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений известь следует предпочесть другим дезинфицирующим средствам. Известковую взвесь применяют также для дезинфекции бочен, пищевых складов, холодильников, инкубаторов. В виде пушонки известь применяют для посыпки проходов в животноводческих помещениях.

Soda (Natrium carbonicum). Различают кальцинированную соду (углекислую) – Na_2CO_3 ; двууглекислую (питьевую соду, или бикарбонат – $NaHCO_3$) и кристаллическую – $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$.

Кальцинированная сода – основной материал, из которого получают каустик, бикарбонат натрия и кристаллическую соду. По внешнему виду – это мелкокристаллический порошок белого цвета. Сода (синтетическая) должна иметь не менее 95–96% общей щелочности в пересчете на углекислый натрий (Na_2CO_3). Кальцинированная сода хорошо растворяется в воде, частично гидролизуясь с образованием при этом едкой щелочи и гидрокарбоната.

Кальцинированная сода как дешевое средство незаменима для отмывания жирных поверхностей на мясокомбинатах, предприятиях по переработке кожного и шерстяного сырья, при санитарной обработке вагонов, автомобилей после перевозки в них животных. Применение дешевых растворов кальцинированной соды для подготовки объекта к последующей дезинфекции позволяет более успешно осуществлять дезинфекцию более дорогими и эффективными средствами. Применяют ее для обеззараживания кожевенного сырья при ящуре в виде 5%-ного раствора при экспозиции 24 ч. 1–2%-ные растворы соды используют для кипячения в них в течение 1–2 ч. белья, халатов, металлических инструментов, ведер, брезен-

товой одежды, попон, веревок, потников и других объектов, обсемененных стойкими споровыми возбудителями.

Каспос (каустифицированная содопоташная смесь) – жидкость без запаха и цвета, содержащая 40–42% едких щелочей, не ядовита, хорошо растворяется в воде. Для дезинфекции животноводческих помещений, инвентаря применяется водный раствор основного препарата «Каспос», содержащий не менее 40% едких щелочей, в тех же случаях, что и натрия гидроксид, но в концентрации в 1,5 раза больше. Концентрацию каспоса рассчитывают, исходя из объема препарата. Например, для приготовления 3%-ного раствора препарата необходимо к 3 л каспоса добавить 97 л воды.

Демп (дезинфицирующий моющий порошок) – белого цвета, без запаха, хорошо растворим в воде. Состоит из 75% кальцинированной соды, 14% едкого натра, 0,5% сульфанола и 0,5% тринарийфосфата. Препарат не вызывает коррозию металлов. 4%-ные горячие растворы «Демп» рекомендованы для одновременной мойки и профилактической дезинфекции поверхностей, покрытых тонкой пленкой жира. После 45-минутной экспозиции помещение, оборудование, инвентарь промывают горячей водой для удаления остатков препарата. Хранят препарат в сухом месте и в герметично закрытой таре.

Компоцид – сыпучий белый порошок без запаха, хорошо растворим в воде. В его состав входит каустическая сода, тринарийфосфат с сульфеном или алкилсульфат. Применяется как моющее и дезинфицирующее средство для санитарной обработки помещений и оборудования предприятий мясной и молочной промышленности, железнодорожных вагонов в виде 3–5 %-ного раствора и экспозиции 3 часа.

Недостатки: большинство из щелочей разрушают (корродируют) алюминий и его сплавы, поэтому их нельзя применять для дезинфекции алюминиевых и дюралюминиевых поверхностей. Гидроксид натрия и его растворы способны повреждать слизистые и кожные покровы, что исключает его применение в присутствии животных [45, 101, 110, 207, 227, 250].

Кислоты. На основе классической теории электролитической диссоциации кислотами называются соединения, дающие в водном растворе ионы водорода. Это определение применимо лишь к водным растворам. Чтобы иметь возможность учитывать химический характер относящихся к кислотам веществ и в безводных средах,

была разработана протонная теория, по которой кислоты – это вещества, отщепляющие протоны.

Сила воздействия кислот на микроорганизмы зависит от концентрации водных растворов кислот.

Наиболее сильное бактерицидное действие оказывают следующие кислоты: фтористоводородная, азотная и трихлоруксусная, молярные растворы которых обезвреживают споры сибирской язвы в течение 2 ч. Кислота средней силы – соляная, обезвреживает споры после 8-часового воздействия. Сернистая и фосфорная кислоты относятся к слабодействующим, не обезвреживающим спор в молярных растворах даже после 30-часового воздействия.

Серная кислота (H_2SO_4) в чистом виде применяется редко. Чаще ее используют для приготовления серно-карболовой смеси.

При повышении температуры на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ бактерицидность кислот усиливается вдвое и даже втрое. Наличие белковых и других органических веществ в обеззараживаемой среде значительно снижает бактерицидный эффект кислот вследствие того, что они вступают с ними во взаимодействие.

Кислоты растворяют многие металлы, ткани, краски и прочее, поэтому применение их для дезинфекции ограничено.

Некоторые кислоты проявляют избирательное действие на микроорганизмы. Так, например, соляная кислота превосходит все другие по действию на споры и кокки; серная менее активна в отношении спор сибирской язвы др. спорообразующей микрофлоры и более бактерицидна по отношению к стафилококкам; фтористоводородная кислота проявляет сильное спорицидное действие.

Соляная кислота (HCl) – используется для дезинфекции воды, мочи, сточных вод. В случае попадания возбудителя сибирской язвы на коженное сырье, последнее может подвергаться пикелеванию. Раствор пикеля содержит 2% соляной кислоты и 10% поваренной соли.

В последнее время для мойки и дезинфекции молочного оборудования применяют также ряд препаратов на основе азотной и фосфорной кислот: компомол К, компомол К – СУПЕР, компомол VIR и др.

Кроме неорганических кислот, в производственных условиях применяют и органические кислоты (молочная, сульфаминовая, уксусная и щавелевая кислоты, муравьиная и др). Бактерицидные

свойства органических кислот обусловлены изменением ими pH среды.

Молочная кислота ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$) – представляет собой сиропообразную, бесцветную или слегка желтоватую жидкость кислого вкуса, без запаха, относится к оксикислотам. Препарат содержит в своем составе около 75% молочной кислоты и 15% ангидрида этой кислоты, хорошо растворим в воде, обладает бактерицидным действием по отношению к кишечной палочке, стафилококку и стрептококку. В виде 40%-ного раствора рекомендуется для аэрозольной дезинфекции в присутствии животных из расчета 0,5–1 мл препарата на 1 м³ воздуха обрабатываемого помещения.

Сульфаминовая кислота (HSO_3NH_2) – представляет собой белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде, который не опасен при попадании на кожные покровы, не агрессивен по отношению к большинству металлов (нержавеющая сталь, алюминий, медь). Применяется для удаления молочного камня, окисных пленок, пригара при санитарной обработке молочного оборудования, является составным компонентом некоторых дезинфектантов (экоцид С). При высоких температурах (+80 °C и выше) сульфаминовая кислота разлагается с образованием серной кислоты, которая вызывает коррозию металлического оборудования. Поэтому, при использовании этой кислоты необходимо следить за температурным режимом моющего раствора.

Уксусная кислота (CH_3COOH) – одноосновная органическая кислота жирного ряда. Представляет собой бесцветную жидкость с характерным запахом, хорошо растворимую в воде. В продаже уксусная кислота известна под названием уксусная эссенция, которая представляет собой 80%-ный раствор. Из нее готовят уксус, содержащий 5–7% кислоты. Уксусная кислота 98–99,8% при охлаждении превращается в кристаллы и называется ледяной. Водные растворы уксусной кислоты обладают бактерицидным свойством. Уксусная кислота даже в незначительных концентрациях раздражает слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. В концентрации 30% вызывает ожог кожи. Применяют уксусную кислоту для обеззараживания кожевенного сырья при ящуре в виде 0,08%-ного водного раствора с добавлением в него насыщенного раствора поваренной соли. В таком растворе шкуры животных, больных ящуром, выдерживают не менее 24 ч.

Щавелевая кислота (СООН-СООН) – органическая двухосновная кислота насыщенного ряда. Представляет собой бесцветное кристаллическое вещество, которое при обычных условиях (18–20 °С) растворяется в воде. Применяется в виде аэрозолей и растворов для обеззараживания помещений и кишечного сырья при ящуре и других инфекциях.

Муравьиная кислота (НСООН) – обладает слабыми бактерицидными свойствами. Используют ее для усиления бактерицидного эффекта в смеси с перекисью водорода при проведении аэрозольной дезинфекции помещений и обработки кожного покрова.

Помимо вышеуказанных органических кислот и препаратов на их основе в последнее время для дезинфекции воздушной среды помещений в присутствии животных (птицы) используют янтарную, яблочную и винную кислоты. По внешнему виду это белые мелкокристаллические порошки, хорошо растворимые в воде. Органические кислоты применяют в виде объемных аэрозолей 1–3%-ных водных растворов при проведении текущей дезинфекции. В хирургической практике для обработки рук хирурга, операционного поля, стерилизации шовного материала и хирургических инструментов используют композицию на основе перекиси водорода, муравьиной кислоты и дистиллированной воды – первомур. Для приготовления 10 л первомура в стеклянную посуду наливают 17 мл 30%-ной перекиси водорода, 6,9 мл 100% или 8,1 мл 85% муравьиной кислоты и добавляют до 1 л дистиллированной воды. Смесь помещают в холодильник на 1-1,5 ч и периодически встряхивают. Раствор хранят не более 1 суток, а из него в день использования готовят 2,5% рабочий раствор [45, 101, 110, 153, 207, 227, 250].

Спирты (амфотерные ПАВ или амфотензиды). Группа дезинфицирующих средств (антисептиков) на основе этилового, пропилового (пропанол-1), изопропилового (пропанол-2), бензилового, бутилового спирта. Механизм бактерицидного действия связан денатурацией микробных белков. Наиболее высоким бактерицидным, вирулицидным действием обладает этанол. В концентрации 60–90% спирты активны в отношении вегетативных форм бактерий и грибов, микобактерий и вирусов. Этанол не оказывает действия на микобактерии. Дезинфицирующие средства на основе спирта используются в основном в медицинской и ветеринарной хирургической практике, где применяются для кожной антисептики и обработки хирургических инструментов [110, 153, 250].

Недостатки: Спирты не обладают моющими свойствами, фиксируют органические загрязнения и могут повреждать изделия из пластмасс, акрилового стекла и резины.

Спирты сильно отличаются между собой по степени токсического воздействия на организм человека. Общая токсичность при вдыхании паров нарастает с увеличением числа атомов углерода до 5, а затем падает в связи с уменьшением летучести. Этанол (C_2H_5OH) не вызывает хронического отравления парами и сенсибилизацию. Изопропанол ($(CH_3)_2CHOH$) – после приема внутрь даже 20 г через 30–60 мин. вызывает симптомы отравления: боль в желудке, тошнота, рвота, понос, состояние тревоги или сонливости, судороги, запах ацетона изо рта, тахикардия, угнетение сухожильных рефлексов, нарушение речи, атаксия, гипотензия, расширение зрачков, нистагм, повышение температуры тела. Возможно развитие острого гастроэнтерита, нарушение функции почек, анемия, энцефалопатия, потеря сознания, кома, раздражение слизистых глаз, нарушение тактильной чувствительности роговицы, конъюнктивит, периодически слезотечение, светобоязнь, сужение полей зрения и понижение его остроты; высокая частота заболеваний верхних дыхательных путей, хронические бронхиты; гипертензия, нарушение проводимости в сердечной мышце; неврастения, вегетососудистая дистония.

Бутиловый спирт ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$) – вызывал у людей, в течение 2–5 лет контактирующих с веществом, раздражение верхних дыхательных путей, головные боли, бессонницу. Смертельная доза при приеме внутрь – около 30 г. Многократное действие на кожу приводит к сухости, шелушению, образованию трещин, иногда к дерматиту [110, 153, 250].

Фенолы и их производные (восстановители). Фенолы – это гидроксилсодержащие соединения, у которых гидроксильная группа заменена водородом. Фенолы обладают слабыми кислотными свойствами. При их взаимодействии со щелочами происходит образование фенолятов. К группе фенолов относят и крезолы, хотя сырые крезолы называют неочищенной карболовой кислотой. Фенолы хорошо растворяются в жирах и слабо – в воде. Основным представителем фенолов является кристаллическая карболовая кислота. В силу резкого, неприятного и стойкого запаха некоторые фенолы не применяют для дезинфекции животноводческих объектов с размещенными там убойными животными или молочными коровами.

Механизм биоцидного действия фенолов связан с денатурацией белков, нарушением структуры клеточной стенки. Фенолы обладают высокой активностью против вегетативных форм бактерий и грибов, микобактерий и оболочечных вирусов, умеренной активностью в отношении некоторых безоболочечных вирусов. Не обладают спороцидным действием.

Кристаллическая карболовая кислота. Это бесцветные игольчатые кристаллы, обладающие резким характерным стойким запахом. На воздухе они приобретают розовую окраску. Кристаллическая карболовая кислота применяется для некоторых лабораторных работ.

Феносмолин. Смесь фенольной смолы (побочного продукта фенолацетонового производства) и 20%-ного водного раствора натрия гидроксида.

Обе жидкости смешивают в соотношении 1:1. Препарат представляет собой густую пастообразную массу, которая с водой дает светло-коричневую стойкую эмульсию с содержанием до 60% АДВ. Препарат выпускается в металлических и полиэтиленовых баллонах. Применяемая 8%-ная эмульсия феносмолина для дезинфекции не пачкает животноводческие конструкции, не вызывает коррозии металла, за исключением алюминия и дюралюминия. Бактерицидное действие феносмолина основано на разрушении микрокапсулы, например туберкулезного возбудителя, а также цитоплазматической мембраны, цитоплазмы, нуклеоида и других внутренних структурных компонентов микроорганизмов. Лишь клеточная стенка сохраняет свою видимую целостность.

Креолин (Kreolinum). Креолин – маслянистая жидкость темно-коричневого цвета (в проходящем свете прозрачная) с запахом дегтя и крезола. По химическому составу креолин не является стандартным препаратом, так как количество составных частей в различных сортах его неодинаково и зависит от способа изготовления его разными заводами.

Бактерицидность креолина зависит от содержания в нем фенолкреозолов. Чем их больше, тем выше бактерицидность креолина. Фенольный креолин довольно сильно действует на вегетативные формы микробов, но споровые формы не убивает.

Креолин в виде 5%-ной водной эмульсии с температурой 60–70 °С, применяется при неспоровых инфекциях для обеззаражива-

ния скотных дворов, птичников и различных предметов, а в других концентрациях – для дезинсекции.

Керол и гудронол. По внешнему виду оба препарата представляют собой густую жидкость, темного цвета, устойчивы при хранении. В состав их входят сульфокислоты и серная кислота, благодаря чему они обладают хорошими моющими и дезинфицирующими свойствами. Получаются эти препараты в процессе сульфирования нефтяных дистиллятов – керосина и газойля. При обработке керосина образуется керол, а газойля – гудронол. Препараты хорошо растворяются в воде с образованием пены, металлы не корродируют.

Ксилонафт-5 (Ksilonaft-5). Препарат представляет собой маслообразную жидкость темно-коричневого цвета, состоящую из смеси ксиленолов (легких и тяжелых) с омыленным асидолмылонафтом-50. Препарат содержит около 43% ксиленолов (диметилфенолов) и не более 15% воды; удельная масса его 1,003–1,006.

Ксилонафт является более активным и более дешевым заменителем дезинфекционного креолина. Кроме того, он обладает высокими бактерицидными, а также дезинфицирующими свойствами. Для профилактической дезинфекции используют 2–3%-ную эмульсию ксилонафта в горячем виде; для текущей и заключительной дезинфекции – горячие (до 60 °С) 5%-ные водные эмульсии ксилонафта.

Оксидифенолят натрия (натриевый фенолят оксидифенила, препарат Ф-5) – бесцветен, прозрачен, не корродирует металлы, слабо горюч, растворим в воде. Мало ядовит для людей. Имеет слабый нестойкий запах. Обладает антисептическими свойствами. Сильно токсичен для плесневых грибов. В 1%-ной концентрации уничтожает плесени при комнатной температуре менее чем за одну минуту, в 0,5%-ной – в течение одной минуты. На бактерии, особенно спорообразующие, и на дрожжи препарат действует слабо-бактерицидно: 5%-ные растворы не вызывают гибели бактерий при действии на них в течение 24 ч. Оксидифенолят натрия рекомендуется применять для уничтожения плесневых грибов в холодильных камерах, особенно при температурах, близких к 0 °С.

Для борьбы с плесенью обычно используют не растворы этого средства, а побелочные смеси. Для приготовления побелочной смеси к 2–3%-ному раствору оксидифенолята натрия добавляют мел или известь до получения массы без комков.

Дезонол – лизол санитарной марки, жидкость светло-бурого цвета со специфическим запахом. Действующими веществами в препарате являются фенол и кубовые остатки бутиловых спиртов. Смешивается с водой, образуя эмульсию. Рекомендуются применять для дезинфекции при бактериальных (исключая туберкулез) и вирусных инфекциях. Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений применяют 5%-ную эмульсию дезонола из расчета 0,5 л/м² однократно при экспозиции 24 часа или 7%-ную – при экспозиции 5 часов.

Делеголь – многокомпонентное дезинфицирующее средство, в состав которого входят производные фенола (парахлорметакрезол и ортофенилфенол), глутаровый альдегид, молочная кислота, изопропанол, диэтилсульфосукцинат натрия, лауриловый эфир сульфата натрия, бензотриазол и дистиллированная вода. Представляет собой прозрачную жидкость синего цвета, легко растворяющуюся в воде независимо от температуры и жесткости. Обладает широким спектром действия в отношении возбудителей инфекций бактериальной (за исключением споровых форм), вирусной и грибковой этиологии. Не вызывает коррозии металлов. Обладает очищающими и дезодорирующими свойствами. Применяют для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих помещений и производственного оборудования при инфекционных болезнях бактериальной, вирусной и грибковой этиологии, при которых контроль качества дезинфекции проводят по бактериям из группы кишечной палочки и стафилококка. При обработке методом орошения используют в виде 1%-ного раствора из расчета 0,5 л/м² обрабатываемой поверхности при экспозиции 6 ч. Препарат также используют при проведении профилактической дезинфекции автотранспорта с металлическим кузовом в виде 0,5–0,75%-ного раствора с нормой расхода 0,2–0,3 л/м². Для дезинфекции поверхности кузовов из окрашенного и неокрашенного дерева используют 1%-ные растворы двукратно с 20–30 мин. интервалом между орошением. Общая экспозиция обеззараживания – 3 ч. Возможна и аэрозольная дезинфекция воздуха в присутствии животных из расчета 10 мл на 1 м³ в виде 0,5–1 %-ных растворов.

Преимущества фенолов: эффективность против бактерий, грибов, микобактерий, вирусов. Оставляют остаточную пленку на дезинфицируемых поверхностях.

Недостатки: фенолсодержащие препараты применяются относительно ограниченно. Инактивируются органическими субстратами. Вызывают раздражение и депигментацию кожи, оказывают сенсибилизирующее и канцерогенное действие в качестве отдаленного последствия, разъедают резину и некоторые пластмассы, имеют неприятный едкий запах. У фенолов отсутствует спороцидная активность [45, 101, 110, 207, 227, 250].

Альдегидсодержащие средства. К этой группе дезинфицирующих средств относят *формальдегид*, *глутаровый альдегид* и их производные. Бицидные свойства альдегидов обусловлены алкилированием amino- и сульфгидрильных групп протеинов и подавлением синтеза белков, ингибированием трансмембранных механизмов транспорта, блокадой комплекса периплазматических энзимов, инактивацией дегидрогеназ в микробных клетках [110, 250].

Наиболее часто для проведения дезинфекции на объектах ветеринарного надзора используют *формалин* (*Formalinum*, $HCOH$) – 35–40%-ный водный раствор формальдегида. Формальдегид (альдегид муравьиной кислоты, метаналь) – газообразное бесцветное вещество с очень характерным резким запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, ядовит, нейтральной реакции. Хорошо растворяется в воде, спирте и эфире.

Для дезинфекции готовят раствор с определенным количеством формальдегида, а не формалина. Учитывая, однако, 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) и в таком виде 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 обладает широким спектром бицидного действия – губительно действует на споровые формы микробов (возбудитель сибирской язвы) и на неспорообразующие микроорганизмы, вирусы и грибы. Для дезинфекции помещений формалин (в

расчете на формальдегид) в настоящее время применяют при всех болезнях животных (в том числе птиц) в различных концентрациях.

Смеси формальдегида. Водные растворы формальдегида, несмотря на их высокую бактерицидность, не действуют губительно на такие патогенные микроорганизмы, как возбудители стригущего лишая и туберкулеза, вследствие наличия у них плотных оболочек, препятствующих проникновению действующего вещества внутрь микробной клетки. В связи с этим установлено, что бактерицидность растворов формальдегида значительно повышается после добавления к ним натрия гидроксида. Водный раствор, состоящий из 2% формальдегида и 1% натрия гидроксида, инактивирует возбудителей стригущего лишая и парши даже в патологическом материале, а раствор, содержащий 3% формальдегида и 3% натрия гидроксида, — возбудителей туберкулеза. Бактерицидность смесей формальдегида по отношению к вышеуказанным стойким возбудителям болезней основана на комбинированном действии двух препаратов, из которых натрия гидроксид влияет на микробную оболочку, разрыхляя или разрушая ее, чем создает условия для свободного проникновения формальдегида внутрь микроорганизма.

Применяется формалин для профилактической и вынужденной дезинфекции в 2%-ной концентрации при заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й группе (малоустойчивые) и 2-й группе (устойчивые), 4%-ной, при возбудителях, относящихся к 4-й группе (особоустойчивые), методом орошения. Расход раствора — 1 л/м² орошаемой поверхности при температуре 50–60 °С и экспозиции 3 ч. Автомобильный транспорт обеззараживают 2%-ным (по формальдегиду) раствором методом орошения [45, 101, 110, 144, 148, 163, 166, 207, 227, 244, 292, 320].

Парасод и фоспар — порошки белого цвета с незначительным запахом формальдегида, хорошо растворимые в воде. Водные растворы препаратов прозрачные, бесцветные и не корродируют металлы. Они обладают высокой бактерицидностью и вирулицидностью. Водные растворы (3–4%-ные) препаратов применяют для дезинфекции помещений в отсутствие животных. Помещения после дезинфекции влажным методом закрывают на 3 ч., а при аэрозольной обработке — на 24 ч.

Для дезинфекции препараты парасод и фоспар можно применять в виде растворов (влажная дезинфекция) и аэрозолей: они пригодны для уничтожения возбудителей бруцеллеза, ящура, листери-

оза, эшерихиоза, паратифа телят и поросят. При влажной дезинфекции животноводческих помещений применяют 3%-ные растворы. Для дезинфекции животноводческих помещений при ящуре концентрацию препаратов увеличивают до 4%. Применяют препараты из расчета 0,5 л/м² при экспозиции 3 ч. После нанесения препаратов на обрабатываемую поверхность помещение закрывают на 3 ч., после чего проветривают, и, если формальдегид сохранился, промывают кормушки, поилки, а помещение оставляют открытым.

Аэрозольная дезинфекция растворами парасода и фоспара. Эти препараты для аэрозольной дезинфекции применяют в виде 40%-ных водных растворов из расчета 20 мл на 1 м³ объема при экспозиции 24 ч. Температуру в воздухе для аэрозольной дезинфекции создают не ниже 15 °С при относительной влажности 60%. По истечении 24 ч включают вентиляцию, открывают для проветривания окна и двери и нейтрализуют остатки формальдегида в помещении с помощью 25%-ного раствора аммиака, который расходуют в половинном количестве к объему использованных препаратов.

Параформальдегид (полиацеталь, параформ) – сухой белый порошок. Содержит не менее 88–96% формальдегида. В пределах рабочих концентраций (2–5%) в воде растворим практически полностью. Более концентрированный раствор получают при добавлении 0,5–3% натрия гидроксида или кальцинированной соды. Применяется в тех же случаях, в тех же концентрациях и экспозиции, что и формалин.

НВ-1 (надсмольная вода) – представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с желтоватым оттенком, содержащую в своей основе 4–6% формальдегида, является побочным продуктом деревообрабатывающего производства. Хорошо смешивается с водой во всех соотношениях, не совместим с окислителями. Выпускается в металлических или полиэтиленовых бочках. Хранят в сухом, защищенном от света месте при температуре не ниже +9 °С. Срок годности – 3 месяца. Применяется для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих, подсобных помещений, тары, инвентаря, автомобильного транспорта в 2%-ной концентрации (по формальдегиду) – при болезнях, возбудители которых относятся к 1 и 2-й группам устойчивости, 4%-ной – при болезнях, возбудители которых относятся к 4-й группе устойчивости, мето-

дом орошения. Расход раствора – 1 л/м², экспозиция – не менее 3 ч., температура – 50–60 °С.

Метафор – жидкое дезинфицирующее средство, содержит от 18 до 22% формальдегида, хорошо растворимо в воде, устойчиво при хранении. Применяют при вынужденной и заключительной дезинфекции помещений для животных при колибактериозе (эшерихиозе) и паратифе телят, ягнят, поросят, при бруцеллезе, листериозе, ящуре, африканской чуме свиней, туберкулезе и сибирской язве, дезинфекции средств транспорта и других объектов. Применяют метафор только после предварительной механической очистки и мойки помещений и оборудования. Для профилактической дезинфекции его используют в 1%-ной концентрации (по содержанию формальдегида) из расчета 1 л/м² площади. При вынужденной дезинфекции используют метафор в 1,5%-ной (по формальдегиду) концентрации из расчета 1 л/м², экспозиция – 3 ч. Особенно пригоден этот режим дезинфекции при бруцеллезе и африканской чуме свиней.

При туберкулезе и сапе лошадей применяют раствор метафора с содержанием 2% формальдегида, из расчета 1 л/м² площади при экспозиции 3 ч. При сибирской язве используют рабочий раствор с содержанием 4% формальдегида, двукратно нанося его через каждый час по 1 л/м², экспозиция после последнего нанесения – 3 ч.

Перед вводом животных в продезинфицированное помещение его предварительно проветривают до полного исчезновения запаха формальдегида, при необходимости для быстрой нейтрализации запаха в помещении распыляют 0,5%-ный раствор аммиака для нейтрализации остатков формальдегида. Одновременно включают вентиляцию, открывают окна, двери, усиливают принудительную циркуляцию воздуха. На ночь следует открывать форточки для того, чтобы накопившиеся остатки формальдегида удалялись из помещения. Необходимо также соблюдать правила приготовления растворов препарата. Вначале в рабочую емкость наливают половинное от объема количество воды, затем добавляют препарат, воду до определенного объема и перемешивают раствор в течение 1–2 мин., после чего добавляют остальное количество метафора.

Альдофор. Препарат содержит 5% формальдегида. При дезинфекции альдофором руководствуются теми же правилами, что и при использовании метафора. Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений обычного типа, средств транспорта,

помещений и оборудования ветсанпропускников и других ветеринарных объектов используют 1%-ный раствор альдофора из расчета 1 л/м² при экспозиции 3 ч. При колибактериозе, паратифе растворы альдофора применяют в тех же концентрациях, что и метафор. Что касается возбудителей при других болезнях, растворы альдофора назначают согласно инструкции по проведению ветеринарной дезинфекции.

При профилактической дезинфекции в животноводческих комплексах норму расхода уменьшают, препарат готовят из расчета 1% формальдегида и расходуют растворы из расчета 1 л/м² площади. Перед вводом животных помещение проветривают, при необходимости для нейтрализации остатков формальдегида применяют 0,5%-ный раствор аммиака. Включают вентиляцию, открывают окна, двери.

Преимущества: эффективность против бактерий, грибов, микобактерий, вирусов и бактериальных спор.

Недостатки: при проведении дезинфекции формалином и препаратами на его основе следует учитывать их высокую токсичность, раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки верхних дыхательных путей. Оказывают канцерогенное и мутагенное действие, имеют неприятный запах [45, 101, 110, 207, 230, 227, 250].

Группа диальдегидов – основной представитель *глутаровый альдегид (ГА)*. По внешнему виду представляет жидкость желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Препарат относится к группе диальдегидов, содержит не менее 25% действующего вещества, обладает слабыми коррозионными свойствами и широким спектром биоцидного действия в отношении споро- и неспорообразующих микроорганизмов, вирусов, микроскопических грибов. Срок хранения – 12 мес. Однократное замораживание не снижает дезинфицирующего действия ГА [45, 110, 207, 227, 250 и др.].

Используют ГА для дезинфекции при неспорообразующих возбудителях, а также при туберкулезе и сибирской язве. При возбудителях, относящихся к 1-й группе устойчивости, используют 0,5%-ный раствор ГА, ко 2-й и 3 группам устойчивости – 1%-ный раствор из расчета 1 л/м² помещения и экспозиции 4 ч. При других особо устойчивых возбудителях (сибирская язва и др. спорообра-

зующие клостридии), дерматофитозах и аспергиллезе используют 4%-ный раствор ГА из расчета 1 л/м² и экспозиции не менее 3 ч.

Спецодежду в хозяйствах, неблагополучных по инфекционным болезням, дезинфицируют 0,5%-ным раствором глутарового альдегида, жидкостный коэффициент при этом – 1:9, экспозиция – 3 ч. В виде аэрозоля ГА применяют 25%-ной концентрации из расчета 25 мл/м³, экспозиция – 24 часа. При применении аэрозолей ГА рекомендуется предварительно подготовить помещение (довести температуру воздуха до 18⁰С и относительную влажность не менее 60%). Для повышения влажности перед дезинфекцией распыляют воду из расчета 10–20 мл/м³ объема помещения.

В настоящее время для дезинфекции объектов ветеринарного надзора применяют ряд дезсредств на основе глутарового альдегида отечественного и зарубежного производства (глютекс, КДП, ГАН, фаворит, виропол, вироцид и др.) [45, 57, 59, 110, 134, 135, 227].

Глютекс – средство производства фирмы Веттрейд (Испания), в основе действующего начала содержит глутаровый альдегид, глиоксаль, хлорид дидецилдиметиламмония, поверхностно-активные вещества, ингибитор коррозии и отдушку. Действует на вирусы и бактерии, в том числе и на возбудителя туберкулеза. Препарат успешно применяется в ветеринарной практике в 0,5–3%-ных концентрациях при норме расхода 1 л/м² и экспозиции не менее 1 часа. В настоящее время в Республике Беларусь выпускают аналог этого средства – «Глютар» [59, 110].

Комбинированный дезинфектант поверхностей (КДП) представляет собой жидкость светло-желтого цвета с приятным запахом. В своем составе содержит глутаравый альдегид и ЧАС (бензиламмонийхлорид, дидецилдиметиламмонийхлорид), изопропиловый спирт, алкилполиэтиленгликоль, комплексообразователь, ингибитор коррозии и отдушку. Рабочие растворы КДП относятся к IV группе низкотоксичных соединений. КДП в концентрации 1%, экспозиции 1 ч и расходе 0,75–1 л/м² оказывает выраженное действие на возбудителей бактериальных инфекций, а в концентрации 2,0% – на возбудителя туберкулеза. Растворы КДП обладают моющим, дезинфицирующим и дезодорирующим действием, не вызывают отрицательного влияния на организм животных при локальном применении. Аэрозольная дезинфекция в отсутствие животных проводится 25%-ным раствором из расчета 20 мл/м³. Для

дезинфекции в присутствии животных используют 0,5%-ный раствор препарата из расчета 10 мл/м³.

На основе глутарового альдегида и четвертичных аммонийных соединений разработан ряд дезинфицирующих средств: *ГАН*, *виروцид*, *дезавит-П*, *дезолайн Ф*, *мегадез*, *фаворит* и др. Препарат *ГАН* используют методом орошения в виде 0,5%-ного раствора из расчета 0,25–0,5 л на 1 м² и в виде аэрозоля при разведении концентрированного раствора в соотношении 1:10 из расчета 25 мл/м³. *Вируцид* применяют: методом генерирования пены в виде 0,25–0,5% растворов из расчета 1 л на 4 м² помещения; аэрозольным методом в виде термотумана – 2%-ным раствором из расчета 1 л на 40 м³ помещения при экспозиции 40 мин.; в присутствии животных (птиц) – в виде 0,5%-ного раствора из расчета 2 мл/м³ при экспозиция 20 мин.

Дезавит-П. Представляет собой жидкость светло-коричневого цвета, содержащую в своем составе глутаровый альдегид, четвертичные аммониевые соединения, изопропанол, поверхностно-активные вещества, ингибитор коррозии, краситель и отдушку. Выпускают в виде концентрированных (100%-ных) растворов. Рабочие растворы относятся к IV классу малоопасных соединений для животных. Средство обладает выраженным моющим действием. В концентрации 1,5% (при туберкулезе – 3%) с расходом 1 л/м². *Дезавит-П* применяется при бактериальных, грибковых и вирусных инфекциях.

Дезолайн-Ф. Дезинфицирующий препарат, в состав которого входит до 7,5% глутарового альдегида, до 7,5% формальдегида, до 5% бензалкония хлорида, вода и отдушка до 100%. Обладает широким спектром бактерицидного, фунгицидного и вирулицидного действия.

Применяют для дезинфекции животноводческих помещений, освобожденных от животных (птиц), методом орошения в виде 1% (для профилактической дезинфекции) и 2% растворов (для вынужденной дезинфекции) из расчета 1 л на 5 м² и экспозиции 1 ч. Для санации воздуха в присутствии животных препарат используют в виде объемного аэрозоля 0,4% раствора из расчета 5 мл/м³. Для дезинфекции инкубационного яйца методом орошения или погружения используют 2% раствор в течение 5 минут из расчета 0,4 л/м².

Для заправки дезбарьеров и дезковриков применяют 1% раствор дезсредства. При дезинфекции транспортных средств используют 2% раствор.

Мегадез – дезинфицирующее средство широкого спектра биоцидного действия. Содержит до 37% глутарового альдегида, 11% – алкилдиметилбензиламмоний хлорида (ЧАС), 2% – муравьиной кислоты и др. ПАВ.

Для профилактической и вынужденной дезинфекции методом орошения применяется в виде 0,1–0,25% растворов. Для проведения аэрозольной дезинфекции используют 2% раствор средства. Для заправки дезбарьеров и обработки автотранспорта используют 0,25% раствор.

Профил 200 – дезинфицирующее средство, обладающее широким спектром действия в отношении возбудителей, относящихся к 1 и 2-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам. Содержит в своем составе: 13% глутарового альдегида, 10% алкилдиметилбензиламмоний хлорид, 5% параклорметафенол, воду и отдушку до – 100%.

Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений методом орошения применяют 0,8%-ный раствор из расчета 0,5–0,75 л/м².

Объемную аэрозольную дезинфекцию помещений, освобожденных от животных (птиц), проводят 40%-ным раствором препарата из расчета 1 мл/м³ (профилактическая) и 2 мл/м³ (вынужденная дезинфекция) – при экспозиции 24 ч. Для проведения профилактической или текущей аэрозольной дезинфекции в присутствии животных используют 2% раствор из расчета 0,7 мл/м³. Экспозиция после распыления аэрозоля в течение 5 мин.

Преимущества: эффективность против бактерий, грибов, микобактерий, вирусов и бактериальных спор. Спороцидный эффект при низких концентрациях. Эффективность в присутствии органических материалов.

Недостатки: раздражение кожи и слизистых, канцерогенное действие при попадании внутрь, высокая стоимость, неприятный запах.

В последнее время ГА в составе комбинированных дезинфицирующих средств замещают менее токсичными компонентами глиоксалем (диальдегидом щавелевой кислоты), янтарным альдегидом [101, 110, 250, 259].

Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Подразделяют ПАВ на анионные, катионные, амфолитные (амфотерные соединения) в соответствии с ионизацией гидрофильной группы молекулы, в которой присутствует также гидрофильная группа. Наибольшей антимикробной активностью обладают катионные ПАВ, из которых широко применяют четвертично-аммониевые соединения и гуанидины [241, 243, 250, 252, 285].

Четвертично-аммониевые соединения (ЧАС). Дезсредства из этой группы относятся к группе катионных поверхностно-активных веществ. Основные представители алкилдиметилбензиламмоний хлорид, дидецилдиметиламмоний хлорид. N,N-дидецил-N-метилполи(оксизетилил)-аммоний пропионат. Механизм бактерицидного действия ЧАС обусловлен разрушением клеточных мембран, денатурация белков и инактивация ферментов микробных клеток [1, 20, 23, 24, 29, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 285, 328].

Амфотерные ПАВ (амфотензиды) – амины, активны в отношении вегетативных форм бактерий, т.ч. микобактерий, грибов и вирусов. Основные представители: N,N-бис(3-аминопропил)додециламин, дидецилдипропиленстриамин. При попадании внутрь прокариотических клеток третичные амины ингибируют специфические ДНК-азы, обеспечивающие формирование спирали молекулы ДНК, и аминируют фосфолипиды клеточных мембран, приводя к нарушению их структур и разрушению клетки бактерии.

Третичные амины – быстро биоразлагающиеся вещества, до 70% BOD в течение 28 дней. За счет наличия свободных аминогрупп и атома третичного азота формируют щелочную среду, что способствует повышению их антимикробной активности, особенно в композиции с другими веществами. Стабильны, хорошо растворимы в воде, не повреждают обрабатываемые объекты, обладают моющими свойствами. Относительно малотоксичны. В виде аэрозоля вызывают раздражение глаз и дыхательных путей, рН концентрированных дезсредств 10–12, при попадании внутрь вызывают ожоги слизистой оболочки полости рта и пищевода, при попадании в концентрированном виде на кожные покровы могут вызвать долго не заживающие эрозии, обладают сенсibiliзирующим действием [110, 223, 235, 290].

Для усиления биоцидных свойств ЧАС чаще всего их выпускают в виде комбинированных дезинфицирующих средств, включающих глутаровый или щавелевый альдегиды, спирты, ПГМГ

(полигексаметиленгуанидин гидрохлорид) и др. компоненты [33, 43, 101, 110, 215, 216].

Микроцид – прозрачная жидкость голубого цвета со слабым специфическим запахом, содержащая в своем составе: алкилметилбензамоний хлорид (ЧАС), неионогенное ПАВ, глиоксаль, этицеллюзол и некоторые др. компоненты. Средство обладает широким спектром биоцидного действия, включая грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы, микобактерии, грибы, дрожжи и вирусы. Для профилактической дезинфекции микроцид используют в виде объемного аэрозоля – 1,5% водного раствора из расчета 20 мл/м³. Вынужденную (текущую и заключительную) аэрозольную дезинфекцию проводят 2–3% растворами препарата из расчета 20 мл/м³ (объемный аэрозоль) или 250 мл на 1 м² обрабатываемой поверхности (направленный аэрозоль). Экспозиция препарата – 1 ч [101, 110].

Вимол – представляет собой порошок белого цвета. В состав средства входят поверхностно-активные вещества неионогенного типа, щелочные и нейтральные соли. Применяют как высокоэффективное моющее средство, которое не разлагается при нагревании, хорошо смывается с оборудования. По параметрам токсичности относится к 3-му классу – умеренно опасных веществ, не обладает кожно-резорбтивным, канцерогенным и мутагенным действием. Используется в виде 0,5–1%-ных растворов для мойки и дезинфекции доильного оборудования, производственного оборудования молочной, мясной и хлебопекарной промышленности.

Бромосепт-50 – дезинфицирующее средство из группы катионных поверхностно-активных веществ, содержит в своем составе 50% дидецилдиметиламмоний бромида и 40% этанол. Представляет собой прозрачную жидкость со слабо выраженным запахом этилового спирта, не горюч, не взрывоопасен. Для профилактической дезинфекции помещений для содержания птицы применяют термомеханические аэрозоли 0,5% раствора бромосепта-50 при норме расхода раствора 20 мл/м³ и экспозиции 20 ч. На санитарных бойнях мясокомбинатов, санитарно-убойных пунктах животноводческих хозяйств, убойных пунктах звероводческих хозяйств для профилактической и вынужденной дезинфекции поверхностей и оборудования из гладких непористых материалов применяют 0,1% раствор из расчета 0,25–0,3 л/м². Экспозиция при бактериальных инфекциях – 1 час, при вирусных – 3 часа [39, 110, 254, 318].

В животноводческих хозяйствах для профилактической и вынужденной дезинфекции при инфекционных болезнях бактериальной этиологии и некоторых вирусных инфекциях применяют 0,07% раствор при экспозиции 5–6 часов или 0,08% – при экспозиции 3 ч.

Для текущей дезинфекции при туберкулезе в животноводческих и птицеводческих хозяйствах, на мясоперерабатывающих предприятиях, санитарно-убойных пунктах и цехах убоя птицы применяют 2,0% раствор бромосепта-50 при экспозиции 3 часа.

Следует отметить, что препараты из группы ЧАС обладают стабильностью, хорошими моющими свойствами, щадящим действием на обрабатываемые объекты, низкой токсичностью [110, 285, 290, 295, 321].

Преимущества: эффективность против бактерий, грибов и липофильных вирусов. Обладают детергентными свойствами. Нетоксичны. Не вызывают раздражение. Без запаха. Значительным преимуществом препаратов этой группы, наряду с моющими свойствами, являются отсутствие резких запахов и низкий уровень токсичности.

Недостатки: слабая активность в отношении устойчивых видов и форм микроорганизмов (микобактерий, спор, бацилл и грибов), формирование устойчивости микроорганизмов к их воздействию при длительном применении; наличие бактериостатического действия, несовместимость с мылами и анионными ПАВ (в их присутствии утрачивается бактерицидное действие). Жидкие концентраты ЧАС с высоким содержанием действующих веществ обладают выраженным резорбтивным и раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз, часто являются аллергенами [110, 153, 250].

Гуанидины. К дезинфицирующим средствам из группы катионных ПАВ также относят – *гуанидины (полигуанидины – ПАГи)*. Основные представители хлоргексидина биглюконат, полимерные гуанидины – *полигексаметиленгуанидин гидрохлорид и фосфат, алкилпропилендиамингуанидин ацетат*, которые считаются на сегодня наиболее перспективными АДВ в составе дезинфицирующих средств. Механизм действия обусловлен полимерной природой полигуанидинов. По биоцидной активности они намного эффективнее хлоргексидина биглюконата и при этом менее токсичны. Высокую активность полигуанидинам придают полярные гуанидиновые группировки: они адсорбируются на отрицательно заряженной поверх-

ности бактериальной клетки, блокируя тем самым дыхание, питание, транспорт метаболитов через клеточную стенку; макромолекулы полигуанидина диффундируют через стенку клетки, вызывая необратимые структурные повреждения на уровне цитоплазматической мембраны, нуклеотида, цитоплазмы и связываются с кислотными фосфолипидами, белками цитоплазматической мембраны, что приводит к ее разрыву; блокада гликолитических ферментов дыхательной системы приводит к потере патогенных свойств и гибели микробной клетки [9, 12, 33, 43, 47, 110, 175, 219].

Гуанидины активны в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (включая микобактерии), грибов (плесневых, дрожжеподобных, дерматофитов и др.), в т.ч. возбудителей некоторых особо опасных инфекций (сап, чума, легионеллез, грипп птиц АН5N1). Полигуанидины обладают низкой токсичностью. Так, в дозе менее 50 мг/кг при накожном нанесении в хроническом эксперименте являются безвредными для организма, не нарушают развитие и функции половых клеток, семенников и яичников, эстральный цикл, не оказывают неблагоприятное воздействие на эмбриогенез, не вызывают мутации в соматических и половых клетках, не индуцируют образование опухолей. Расчетная величина фактора надежной безопасности (CSF=LD₅₀/ED₁₀₀) для ПАГов в среднем составляет 3667 (во столько раз полигуанидины токсичнее для микрофлоры, чем для животных и человека). Не обладают коррозионной активностью, длительно хранятся без потери бактерицидных свойств, не требовательны к условиям хранения, обладают пролонгированным бактерицидным действием [110, 162, 175, 205, 206, 258, 262, 304, 310].

По данным А.В. Асямовой (2017), гуанидины при нанесении на поверхности формируют микроскопическое химическое покрытие по типу пленки, что позволяет пролонгировать бактерицидное действие от 3 до 7 суток. При этом существенным недостатком является то, что растворы производных гуанидина фиксируют на поверхностях трудноустраняемые органические загрязнения. Обладая свойством пленкообразования, они делают обработанную поверхность липкой, что требует дополнительного отмывания. К группе бигуанидинов относят октенидина дигидрохлорид, который также является катионным поверхностно-активным веществом. По своему химическому строению и свойствам октенидин дигидрохлорид близок к четвертичным аммонийным соединениям и к соединениям класса гуанидинов, но благодаря строению молекулы октенидина

дигидрохлорида он обладает более сильными антимикробными свойствами. Возможно, поэтому он фактически заменил традиционные антисептики – йод и спирт [9, 43, 110, 132, 160, 161, 162, 175].

Анализ литературы свидетельствует о широком применении производных гуанидина в медицине и сельском хозяйстве. Особого внимания заслуживают соединения гуанидина, используемые в качестве лекарственных средств в клинической практике, а также для защиты растений и животных от насекомых вредителей. При нарушении регламентов их применения в сельском хозяйстве возрастает опасность загрязнения объектов окружающей среды и накопления их остатков в организме животных и человека. Имеющиеся сведения о токсичности соединений данной группы указывают на необходимость комплексной оценки фармакотоксикологических свойств гуанидина и его препаратов.

Институтом биологической физики было установлено, что ПГМГ относится к весьма узкой группе биоцидных веществ, которые обладают способностями одновременно оказывать разрушающее действие на аэробные и анаэробные микроорганизмы, относящиеся к возбудителям гнойной инфекции. Для уничтожения анаэробных микроорганизмов используются концентрации препаратов от 0,05 до 3,0 мкг/мл [160, 161].

В условиях производства из дезинфицирующих средств этой группы применяются следующие средства: *витан*, *инкрасепт-10*, *эставет*, *белопаг*, *биопаг-Д* и др.

Витан – состоит из основного действующего вещества полигексаметиленгуанидин гидрохлорида, ПАВ, ингибитора коррозии, отдушки и красителя. Препарат относится к IV группе низкотоксичных соединений. По внешнему виду *витан* – прозрачная жидкость желто-коричневого цвета с характерным запахом, полностью растворимая в воде с образованием прозрачного раствора, сохраняющего активность при температуре не менее 3 недели.

Применяют методом орошения и аэрозольным способом для профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции животноводческих, вспомогательных помещений и их оборудования, лабораторий, а также для дезинфекции транспортных средств и яиц, в том числе инкубационных. Для дезинфекции методом орошения используют в концентрации 2%, с температурой раствора от +5 до +25 °С. Расход рабочего раствора – 0,75 л/м², а

при дезинфекции решетчатых поверхностей, сеток, поверхностей из слабо адсорбирующих материалов – 1 л/м^2 при обработке полов, кормушек, стен.

Инкрасепт-10А. Представляет собой шампунеобразную жидкость с запахом парфюмерной отдушки. Состоит из полигуанидина, поверхностно-активных веществ, комплексообразователя и красителя. Препарат обладает бактерицидным, противовирусным и фунгицидным действием. Рабочие растворы относятся к IV классу малоопасных соединений (ЛД_{50} 5000 мг/кг). Применяется в 1–3%-ной концентрации с нормой расхода 1 л/м^2 и экспозиции 1 час [12, 52, 110].

Эставет – представляет собой комбинацию ЧАС (дидецилдиметиламмоний хлорида и додецилдипропилентриамин) с полигексаметиленгуанидина гидрохлоридом (ПГМГ). По внешнему виду – слегка опалесцирующая жидкость, от бесцветного до светло-желтого цвета, со слабым запахом компонентов, хорошо смешиваемая с водой. Оказывает широкий спектр бактерицидного (включая возбудитель туберкулеза), фунгицидного и вирулицидного действия в отношении возбудителей, относящихся к 1, 2 и 3-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам [92, 97, 98, 101].

При ручном способе обработки методами протирания, капельного орошения, а также с помощью пеногенераторов, для поверхностей из непористых материалов (жесть, керамическая плитка, пластмасса, стекло и т.п.) дезинфицирующее средство используют в виде 0,1–0,3% раствора из расчета 0,25–0,3 л на 1 м^2 при времени экспозиции 30 минут. Для объектов из пористых материалов (бетон, деревянные доски) необходимая концентрация не менее 0,75% при времени экспозиции 30 минут. При дезинфекции решетчатых поверхностей, сеток, поверхностей из слабо адсорбирующих материалов расход рабочего раствора – $0,25 \text{ л/м}^2$, при обработке полов, кормушек, стен – $0,5 \text{ л/м}^2$ – экспозиция – не менее 30 минут.

Инфицированную спецодежду, инвентарь, посуду обеззараживают 24 ч замачиванием в 0,3% растворе средства или 3 ч. – в 0,7% рабочем растворе. Локальную дезинфекцию средством проводят при бактериальных (включая туберкулез), грибковых и вирусных инфекциях методом орошения 0,5–1%-ным раствором при норме расхода $0,5 \text{ л/м}^2$ или направленными аэрозолями при концентрации раствора 1,5% из расчета 150 мл/м^2 обрабатываемой поверхности и экспозицией 60 минут. Раствор готовят в любых при-

годных емкостях, в том числе непосредственно в ДУК, ЛСД и др. Для заправки дезковриков, дезподушек или дезбарьеров используют 0,3–0,5% раствор препарата. Для заправки в условиях отрицательных температур для разбавления концентрированного дезсредства применяют 30% водный раствор этиленгликоля. Профилактическую и текущую (при заболеваниях, сопровождающихся респираторным синдромом) дезинфекцию воздуха в присутствии животных (птиц) проводят методом объемного аэрозоля. Для проведения обработок используют 0,4–0,5%-ные растворы препарата из расчета 2–3 мл/м³ воздуха помещения. Обработку проводят ежедневно в течение 4–5 дней подряд. При необходимости проводят повторный курс дезинфекции. Интервал между курсами должен составлять не менее 5–7 дней.

Для текущей дезинфекции поверхностей и оборудования помещений в присутствии животных (птиц) в период вспышки инфекционных заболеваний используют 0,5% раствор дезинфицирующего средства. Дезинфекцию проводят с помощью устройств, действующих под давлением для мелкокапельного распыления, или портативных ранцевых распылителей при норме расхода 0,5–0,75 л/м² обрабатываемой поверхности. Экспозиция препарата – не более 30–40 минут. Для термической аэрозольной дезинфекции помещений, освобожденных от животных и птиц, с использованием термомеханических генераторов применяют 2–4% растворы средства из расчета 1 л на 50 м³ с экспозицией аэрозоля после обработки помещения не менее 1 ч.

Белонаг – стабилизированный раствор (ПГМГ). В 100 см³ препарата содержится 20 г ПГМГ, 3 г полиэтиленгликоля – 115 г и воды дистиллированной – до 100 см³. Препарат представляет собой прозрачную опалесцирующую жидкость от бесцветного до желто-коричневого цвета со слабым специфическим запахом. Допускается наличие незначительного осадка. Относится по токсичности к III классу (умеренно опасные вещества), рабочие растворы – к IV классу (вещества малоопасные). Препарат не вызывает коррозии, не обесцвечивает ткани и не раздражает дыхательные пути. Применяют для влажной дезинфекции животноводческих помещений, средств транспорта, спецодежды и других объектов с профилактической целью, а также вынужденной дезинфекции методом орошения в 1% концентрации при комнатной температуре. Расход раствора – 1 л/м², экспозиция – не менее 1 ч [101].

Биопаг-Д – представляет собой прозрачную жидкость от бесцветного до желтого цвета, имеющую специфический запах. 100 см³ средства содержит в своем составе в качестве активного действующего вещества – до 20,0% ПГМГ [110, 132, 160, 161].

Вынужденную (текущую и заключительную) дезинфекцию поверхностей объектов ветнадзора при инфекционных болезнях, возбудители которых по устойчивости к дезсредствам отнесены к малоустойчивым (1 группа) и устойчивым (2 группа), проводят методом орошения с использованием 1,5%-ного раствора при норме расхода 0,75 л/м² и экспозиции 60 минут. Профилактическую дезинфекцию, методом мелкокапельного орошения или протирания, поверхностей производственных животноводческих помещений и технологического оборудования проводят направленным аэрозолем 0,5%-ного раствора биопаг-Д из расчета 0,1–0,2 л/м² и экспозиции 20–30 минут.

Профилактическую и вынужденную дезинфекцию при болезнях, возбудители которых относятся к 1 и 2 группам устойчивости к дезинфицирующим средствам, проводят аэрозольным методом с использованием 1,0% (профилактическая) и 1,5% (вынужденная) рабочих растворов биопага-Д. Для получения объемного аэрозоля применяют генераторы горячего или холодного тумана при норме расхода 20 мл/м³ (холодный туман) или 1 л на 40 м² площади пола (горячий туман) при экспозиции 1 ч. Для профилактической дезинфекции воздуха в присутствии животных (птиц) используют объемный аэрозоль 0,1–0,2%-ных растворов препарата из расчета 5–10 мл/м³ воздуха помещения. Обработку проводят ежедневно в течение 4–5 дней подряд. При необходимости проводят повторный курс дезинфекции. Интервал между курсами должен составлять не менее 4–5 дней.

Недостатки: низкая активность против гидрофильных вирусов, дерматофитов и отсутствие спороцидного эффекта. Быстрое снижение активности в присутствии незначительного количества органического материала. Легко адсорбируются и нейтрализуются многими материалами, несовместимы с мылом. Быстрое развитие устойчивости микроорганизмов при длительном использовании. Гуанидины образуют на поверхностях обработанных объектов трудноудаляемую пленку, фиксируют органические вещества [110, 250].

Соли тяжелых металлов. Из солей тяжелых металлов в ветеринарной практике чаще применяют медный купорос (сернокислая медь). Представляет собой синие прозрачные кристаллы или порошок без запаха. Хорошо растворим в воде. Применяется в качестве фунгицида, дезодоратора и дезинфицирующего средства. Для обеззараживания навозной жижи при неспорообразующих возбудителях инфекций используют 2,5%-ный водный раствор медного купороса с серной кислотой из расчета 5–10 л того и другого средства на 1 м³ жижи. При борьбе с плесеньями применяют смесь медного купороса с алюминиево-калиевыми квасцами по прописи: медного купороса – 2 части, квасцов – 1 часть. Следует отметить, что те или иные химические препараты разных групп имеют как ряд преимуществ, так и ряд существенных недостатков, которые необходимо учитывать при проведении дезинфекции [110, 207, 148, 250].

Хранение дезинфицирующих средств. Химические дезинфицирующие средства хранят на стеллажах в сухом проветриваемом помещении. Запрещается вместе с препаратами хранить другие предметы и особенно пищевые продукты, сырье животного происхождения. Такие сильнодействующие вещества, как щелочи, хранят в отдельных складах или в шкафах под замком. Руководитель предприятия приказом назначает ответственного за сохранность химических средств сотрудника, прошедшего инструктаж. В помещении создают температуру, указанную в заводском паспорте, прилагаемом к дезинфицирующему средству. Хранят дезинфицирующие средства в заводской упаковке [45, 101, 110, 153, 227, 250].

Устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам

Известно, что микроорганизмы разных групп, семейств, родов, видов и разные штаммы одного и того же вида обладают различной, а часто существенно отличающейся устойчивостью к тем или иным внешним воздействиям. Это свойство особенно четко проявляется в отношении устойчивости к химическим дезинфектантам.

Так, вирусы, различаясь по своей структуре, размерам и химическому составу, обладают и разной устойчивостью к воздействию физико-химических факторов. Одни вирусы относительно легко инактивируются, другие – высокорезистентны к действию различных химических соединений (аденовирусы, парвовирусы). В целом

же вирусы во внешней среде сохраняются дольше, чем бактерии и простейшие, уступая лишь спорам. По устойчивости к дезинфектантам вирусы также более резистентны, чем большинство бактерий. Устойчивость к дезинфектантам и антисептикам, так же, как и к антибиотикам, может быть *естественная (природная) и приобретенная*. Естественную устойчивость обычно учитывают при определении антимикробного спектра действия дезинфицирующего и антисептического средства. Примером такой устойчивости служит способность псевдомонад, ацинетобактерий, флавобактерий, микрококков ферментировать фенол и его производные, ароматические углеводороды, ЧАС. Псевдомонады также способны использовать нитрофураны, в частности фурацилин, в качестве источника углерода и энергии [110, 150, 153, 207, 244, 250].

В научной литературе имеются сведения о возможности формирования устойчивости бактерий к некоторым четвертичным аммониевым соединениям. Так, естественная устойчивость к четвертичным соединениям аммония (ЧАС) характерна для грамотрицательных бактерий, бактериальных спор. Механизм такой устойчивости обусловлен непроницаемостью клеточной стенки для молекул ЧАС. Среди грамотрицательных бактерий наибольшей резистентностью обладает *P. aerruginosa*. Имеются данные об устойчивости некоторых штаммов стафилококков к хлорамину (от 30 до 58%), фенолу (до 77%), хлоргексидину (до 71%), энтеробактерий и псевдомонад к хлорамину (до 25-35% и до 74% соответственно) и хлоргексидину (до 71 и 95% соответственно). Среди сальмонелл пять сероваров до 24,43% устойчивы к перекиси водорода и до 12,3–18% – к хлорамину [113, 127, 150, 173, 195, 196, 197, 204, 239, 238, 240, 250, 253].

В источниках литературы также имеются данные о резистентности микроорганизмов к хлорсодержащим дезинфицирующим средствам, препаратам на основе альдегидов или альдегидов в сочетании с ЧАС, пероксидсоединениям, которая развивается вследствие длительного их применения [110, 153, 195, 196, 197, 250].

Наличие естественной устойчивости к соединениям из групп ЧАС отмечено также у некоторых штаммов стафилококков. Так, по мнению ряда авторов, приобретенная устойчивость к ЧАС обусловлена генотипическими (наличие генов устойчивости, локализованных в плазидах, хромосоме или транспозонах) или фенотипическими механизмами. Плазмидная устойчивость установлена для

Escherichia coli, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*. Имеются данные, что около 40% изолятов коагулазоотрицательных стафилококков имеют гены устойчивости к ЧАС, локализованные в Р-плазмиде [195, 196, 197, 204, 212, 213, 250]. Например, дезсредство на основе ЧАС – «Асфен 381» оказалось неактивным в отношении 20,0% псевдомонад. К рекомендованным для практического применения концентрациям «Микробак-форте» были устойчивыми от 9,1 до 40,9% энтеробактерий, от 18,9 до 24,3% псевдомонад и до 20,0% стафилококков. Септабик в 0,12% концентрации проявил недостаточную активность в отношении большинства изученных изолятов энтеробактерий и псевдомонад. После действия 0,3% концентрации дезинфектанта при 60-минутной экспозиции выживали 15,4% энтеробактерий и 7,2% стафилококков [113, 127, 173, 204, 212, 213, 224, 240, 253, 284, 287, 288, 294].

Естественная резистентность связана с природными особенностями строения микробной клетки и ее метаболизма: наличием защитных покровов, образованием биопленок, способностью к ферментативной деградации или активному выбросу ксенобиотиков из клетки.

Непроницаемость покровов. Уникальной клеточной оболочкой обладают бактериальные споры, благодаря которой они выдерживают концентрацию дезинфицирующих препаратов, в несколько тысяч раз превышающую концентрации, эффективные в отношении вегетативных клеток. Плотная оболочка споры препятствует проникновению биоцидов внутрь клетки, возможно, нейтрализует действие некоторых из них. На долю оболочки приходится до 50% сухой массы споры. Зрелая спора содержит минимальное количество свободной воды и повышенное, по сравнению с вегетативной клеткой, количество липидов, а белки споры – повышенное количество цистина, который обеспечивает образование многочисленных дисульфидных связей, обуславливающих высокую механическую прочность оболочек спор. Все эти особенности обеспечивают резистентность спор к действию факторов внешней среды, в том числе биоцидов. Соединения ртути, четвертично-аммониевые соединения, хлоргексидин, фенолы, спирты практически не обладают спороцидной активностью, хотя могут задерживать прорастание спор. Этилена оксид, β -пролактон, формальдегид, глутаровый альдегид, пероксид водорода и галогены убивают споры, однако их

действие достаточно медленное – время стерилизации должно продолжаться от 30 мин. до нескольких часов [153, 250].

Споры разных видов микроорганизмов различаются по своей чувствительности к биоцидам. Помимо генетической вариабельности существует фенотипическая зависимость резистентности спор от условий выращивания микроорганизма. Микобактерии, например *Micobacterium tuberculosis*, высокорезистентны к действию дезинфектантов. Их клеточная стенка содержит большое количество воскоподобных липидов. Существенную роль в их составе играют миколовые кислоты. Гидрофобные слои липидов препятствуют проникновению биоцидов внутрь клетки. В отношении микобактерии наиболее эффективны: дихлоризоциануровая и трихлоризоциануровая кислоты, хлорпроизводные гидантоина, композиции альдегидов и катионных ПАВ, надкислоты и др. Устойчивость грамотрицательных бактерий во многом определяется наличием внешней мембраны – наружного слоя клеточной стенки. В ее состав входят белки, липопротеиды, липополисахариды и фосфолипиды [4, 7, 36, 46, 57, 129, 110, 144, 148, 153, 163, 199, 200, 250, 251].

Образование биопленок. Некоторые виды микроорганизмов способны к адгезии на твердой поверхности с образованием биопленок, представляющих собой организованное сообщество клеток, объединенных массой экзополисахарида (гликокаликс). Верхние слои гликокаликса защищают внутреннюю часть от проникновения биоцида. К клеткам, обитающим внутри биопленки, ограничен доступ питательных веществ, и они растут медленно. Эти факторы способствуют повышению их резистентности к неблагоприятным условиям среды, в том числе к воздействию химических агентов.

Ферментативная деградация. Микробной деградации (ферментным превращениям) подвергаются все виды ПАВ и некоторые другие дезинфектанты в концентрации ниже действующей, а иногда и в рабочей концентрации. Например, *Pseudomonas aeruginosa* использует бензалкониума хлорид и другие в качестве источника углерода.

Система выброса ксенобиотика. Резистентность может быть связана с действием специальной системы выброса ксенобиотика. Эта система существует у бактерий в виде специальных белков-помп (транспорт белков цитоплазматической мембраны, периплазмы и поринов), активирующихся энергией трансмембранного гра-

диента протонов и требующих участия АТФ. Система выброса обеспечивает резистентность к некоторым антибиотикам, возможно также ее участие в защите клетки от неспецифически действующих биоцидов.

Однако основная проблема – изучение причин возникновения и распространения штаммов с *приобретенной устойчивостью* к дезинфектантам и антисептикам. Она может быть фенотипической и генотипической. Фенотипическая устойчивость формируется в результате контакта с бактериостатическими концентрациями препарата. Формированию такого типа устойчивости способствуют: применение дезинфектантов и антисептиков с заниженными концентрациями; длительное использование одних и тех же дезинфектантов и антисептиков.

Факторы, влияющие на устойчивость микроорганизмов к биоцидам.

Эффективность действия химического агента зависит от чувствительности микроорганизма к данному веществу и уровня микробного штамма. Поскольку на практике не всегда возможно определить, какие микроорганизмы присутствуют в дезинфицируемом объекте, эффективность антимикробного агента оценивают в отношении наиболее устойчивых контаминантов (спор, микобактерий).

Грамположительные бактерии более чувствительны к действию биоцидов, чем грамотрицательные, хотя и в этой группе появляются резистентные штаммы, например, благодаря образованию на поверхности защитного слоя липидов.

Грибы по своей устойчивости к биоцидам существенно не отличаются от бактерий. Споры грибов более устойчивы к действию внешних факторов, чем вегетативные клетки. Отмечена высокая устойчивость к дезинфектантам микроскопических грибов *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, рода *Trichophyton*.

Вирусы. Чувствительность вирусов к биоцидам с трудом поддается оценке благодаря особенностям их культивирования, поскольку ткани, на которых обитают вирусы, также могут повреждаться в результате воздействия химических веществ. Существует мало информации относительно механизма действия дезинфектантов (их проникновения в вирусы различных типов, взаимодействия с вирусными белками и нуклеиновыми кислотами). Как правило, вирусы, имеющие липидную оболочку, более чувствительны, чем

безоболочечные вирусы. Они инактивируются липофильными дезинфектантами.

Простейшие по своей устойчивости к дезинфектантам существенно отличаются от бактерий. Высокоустойчивы кокцидии, а также цисты простейших, защищенные плотной оболочкой. *Прионы* высокоустойчивы к большинству известных дезинфектантов. Для их инактивации требуются высокие концентрации наиболее активных биоцидов и длительная экспозиция [250, 317].

Влияние факторов окружающей среды. Факторы окружающей среды (наличие загрязнений, температура, pH) существенно влияют на эффективность дезинфекции. Органические вещества (кровь, гной, молоко, остатки корма и т.п.) резко снижают активность дезинфицирующих средств путем их адсорбции, инактивации или препятствуя их проникновению в микробную клетку. Многие материалы (ткани, резина и другие полимерные материалы) способны адсорбировать биоциды, снижая их концентрацию. Активность биоцидов проявляется в присутствии воды, обеспечивающей их проникновение в клетку, и зависит от содержания в воде ионов [250].

Таким образом, анализ данных источников литературы в области ветеринарной и медицинской дезинфекции свидетельствует о выработке резистентности к монокомпонентным препаратам, в состав которых входят одно или несколько активнордействующих веществ из одной группы химических соединений. Следовательно, конструирование дезинфицирующих средств на основе нескольких активнордействующих веществ, характеризующихся различными механизмами действия приводит, к расширению спектра биоцидного действия, способствует замедлению процессов формирования у микробов устойчивости [250].

В ветеринарной дезинфекции, как и в медицинской, в зависимости от устойчивости к химическим дезинфицирующим средствам, а также с учетом степени опасности болезни и защищенности микроорганизмов биологическими субстратами возбудителей всех инфекционных болезней животных делят на четыре группы: малоустойчивые (первая группа), устойчивые (вторая группа), высокоустойчивые (третья группа) и особо устойчивые (четвертая группа).

Таблица 1 – Шкала сравнительной устойчивости различных видов патогенных микроорганизмов к дезинфектантам (по Шандале М.Г., 2002)

Устойчивость микробов к дезинфектантам	Группы и виды микроорганизмов	Вызываемые инфекции	
Высокая	G	Прионы (хронические инфекционные нейропатогенные агенты, «медленные» вирусы.	Куру, болезнь Крейтцфельдта-Якоба, «губкообразная энцефалопатия».
	F	Бактериальные эндоспores (бацилл, клостридий), вириоды.	Сибирская язва, столбняк, газовая гангрена, ботулизм.
	E	Пикорнавирусы, парвовирусы.	Полиомиелит, гепатит А, ОРВИ, апластическая анемия.
Средняя	D	Микобактерии туберкулеза, ротавирусы, реовирусы, некоторые плесени.	Туберкулез, желудочно-кишечные и респираторные инфекции, дерматофитии.
	C	Аденовирусы, грибы.	Гастроэнтериты, фарингокератоконъюнктивиты, бластомикозы, кандидозы.
Низкая	B	Вегетативные формы бактерий, некоторые грибы, дрожжи, некоторые грамотрицательные микроорганизмы.	Кишечные инфекции, раневые инфекции, бактериемии, пневмонии и др.
	A	Вирусы липидные или средне-размерные, некоторые другие микроорганизмы.	Гепатиты В, С, ВИЧ, лихорадка Эбола, герпес, грипп и др.

К группе *малоустойчивых* (первая группа) относят возбудителей лейкоза, бруцеллеза, колибактериоза, лептоспироза, листериоза, болезни Ауески, пастереллеза, сальмонеллеза, трихомоноза, кампилобактериоза, трипаносомоза, токсоплазмоза, инфекционного ринотрахеита, парагриппа и вирусной диареи крупного рогатого скота, контагиозной эктимы, инфекционной агалактии и контагиозной плевропневмонии овец и коз, отечной болезни, инфекционного атрофического ринита, дизентерии, трансмиссивного гастроэнтерита, балантидиоза, гемофилезной плевропневмонии и рожи свиней, ринопневмонии лошадей, пуллороза-тифа и микоплазмоза птицы,

миксоматоза кроликов, диарейных болезней молодняка, вызываемых условно-патогенной микрофлорой (протей, клебсиеллы, морганеллы и тому подобное).

К *устойчивым* (вторая группа) относят возбудителей аденовирусных инфекций, ящура, оспы, туляремии, орнитоза (пситтакоза), диплококкоза, стафилококкоза, стрептококкоза, бешенства, чумы всех видов животных, некробактериоза, аспергиллеза, кандидамикоза, трихофитии, микроспории, других дерматофитозов животных, хламидиозов, риккетсиозов, энтеровирусных инфекций, гриппа сельскохозяйственных животных и птицы, злокачественной катаральной горячки, перипневмонии, актиномикоза крупного рогатого скота, инфекционной катаральной лихорадки, копытной гнили и инфекционного мастита овец, везикулярной болезни свиней, инфекционной анемии, инфекционного энцефаломиелита, эпизоотического лимфангоита, сапа и мыта лошадей, вирусного гепатита утят, вирусного энтерита гусят, инфекционного бронхита, ларинготрахеита, болезни Марека, болезни Гамборо, инфекционного энцефаломиелита и ньюкаслской болезни птиц, вирусного энтерита, алеутской болезни, псевдомоноза и инфекционного гепатита плотоядных, вирусной геморрагической болезни кроликов.

По режимам второй группы возбудителей дезинфекцию проводят также при болезнях, вызываемых неклассифицированными вирусами.

Высокоустойчивые к действию химических дезинфицирующих средств (третья группа) – возбудители туберкулеза животных и птицы и паратуберкулезного энтерита крупного рогатого скота.

К *особо устойчивым* (четвертая группа) относят возбудителей сибирской язвы, анаэробной дизентерии ягнят, анаэробной энтеротоксемии поросят, брадзота, злокачественного отека, инфекционной энтеротоксемии овец, эмкара, других споровых инфекций, кокцидиоза. По режимам четвертой группы возбудителей дезинфекцию осуществляют при остро протекающих инфекционных болезнях животных невыясненной этиологии.

При редко встречающихся инфекционных болезнях дезинфекцию проводят в соответствии с действующими ТНПА по борьбе с этими болезнями [45, 50, 101, 110, 207, 227].

Влажный и аэрозольный методы дезинфекции

В зависимости от типа хозяйств и принятой технологии содержания животных применяют влажный, аэрозольный или газовый метод дезинфекции, а также дезинфекцию бактерицидными пенами.

Влажный метод дезинфекции наиболее распространен. При данном методе раствор к объекту дезинфекции подается сильной бьющей струей или мелко распыленной. Качество дезинфекции влажным методом зависит от температуры в помещении, температуры дезинфицирующего раствора и его концентрации, времени воздействия химического средства (экспозиции) и способа нанесения раствора.

Одним из существенных условий в практике обеззараживания является температура среды. При низкой температуре уменьшается диссоциация многих растворов, что ведет к ослаблению диффузии химического вещества в микробную клетку. Изучение действия химических дезинфицирующих средств показало, что при 0 °С у многих из них снижаются дезинфицирующие свойства. Повышение температуры ускоряет химические реакции в несколько раз. Это в практике приводит к необходимости осуществлять обеззараживание в утепленных помещениях и обязательно горячими растворами.

Концентрация раствора в рабочем растворе дезинфицирующего средства зависит от устойчивости того или иного возбудителя инфекционной болезни. Для губительного воздействия на микробную клетку и получения положительного конечного результата при дезинфекции необходимо использовать рабочие растворы с соответствующей концентрацией, отраженной в инструкции по применению дезинфицирующего средства. Нельзя использовать растворы меньшей концентрации, так как при этом можно не достигнуть уничтожения определенного возбудителя инфекции; не следует и превышать ее, чтобы не удорожать дезинфекцию, сделать экономически невыгодной. Экспериментами ученых, инструкциями строго установлены оптимальные концентрации и экспозиции растворов (режимы проведения дезинфекции), обеспечивающие надежное обеззараживание.

Количество расходуемого раствора определяет результат обеззараживания. Расход раствора зависит от двух факторов: стойкости микроорганизма к химическим дезинфицирующим средствам и качества среды обитания микроорганизма. Примером первого могут

служить устойчивость бруцелл и возбудителя сибирской язвы. Для уничтожения бруцелл достаточно использовать 2%-ный раствор натрия гидроксида из расчета от 0,5 л на 1 м² площади, тогда как для уничтожения спор микробов сибирской язвы пригоден лишь 10%-ный раствор средства при расходе 1 л на 1 м² площади и трехкратной дезинфекции [45, 101, 110, 207, 227].

Время воздействия химического дезинфицирующего средства зависит от его концентрации и бактерицидных свойств. Несоблюдение экспозиции может привести к не удовлетворительному результату при проведении обработок. В практике дезинфекции всегда стремятся к тому, чтобы сократить экспозицию, особенно в случае, когда при дезинфекции животноводческих объектов требуется вывести из помещений большое число животных (в стойловый период, зимой или в непогоду), так как длительное пребывание животных вне помещений может неблагоприятно отразиться на состоянии их здоровья и продуктивности.

При обеззараживании объектов важное значение имеет способ нанесения дезинфицирующего раствора. Поверхности при дезинфекции следует равномерно смачивать раствором и лишь в этом случае можно получить нужный результат обеззараживания.

Подачу раствора к объекту дезинфекции осуществляют или массивной бьющей струей, или путем его мелкого распыления. При нанесении бьющей струи определенное количество раствора можно, например, израсходовать на объект в течение 1–2 мин., тогда как для нанесения такого же количества раствора распыленной струей требуется 12 мин. и более, что значительно удлиняет экспозицию воздействия химического вещества на микробную клетку.

Действие распыленной струи более эффективно, однако следует подчеркнуть, что подача раствора струей эффективна только при дезинфекции средствами, которые применяются без подогревания (формальдегид, хлорные препараты). Подачу путем распыления растворов, подогретых до 70–80 °С, приводит к тому, что они, проходя мелкой струей определенное расстояние, охлаждаются и, когда достигают объекта, имеют температуру окружающего воздуха. Вот почему горячие растворы во избежание снижения температуры не следует наносить распыленными, а дезинфекцию ими, особенно зимой, осуществлять массивно бьющей струей на возможно близком от объекта расстоянии.

В практике промышленного животноводства широкое распространение получил метод дезинфекции путем мелкокапельного орошения. При этом раствор дезинфицирующего средства подается направленно на подлежащий обеззараживанию объект в виде широкого плотного факела, состоящего из мелких капель (диаметром 0,1–0,2 мм), что позволяет равномерно наносить на все поверхности объекта при относительно небольшом расходе дезинфицирующих растворов (0,1–0,2 л/м²). Несомненным достоинством этого метода является и то, что при применении растворов дезинфицирующих средств в виде аэросуспензий они почти полностью удерживаются на поверхности обеззараживаемого объекта, что сводит до минимума потери дезинфицирующих средств и предотвращает попадание значительного количества этих средств в систему удаления навоза. Недостатком этого метода является быстрое снижение температуры дезинфицирующих растворов при их нанесении на объект в мелко распыленном состоянии. Учитывая это, в виде аэросуспензий целесообразно применять хлорные и формальдегидсодержащие препараты [45, 110, 207, 225, 227].

Аэрозольный метод дезинфекции широко применяется в основном на крупных животноводческих комплексах и птицефабриках.

Широкое использование аэрозолей в ветеринарной практике обусловлено тем, что дезинфекция методом орошения растворами различных дезсредств относительно трудоемкое мероприятие и не всегда эффективное, особенно при обработке труднодоступных мест. Поэтому более удобно в этом отношении применение дезинфектантов в форме аэрозолей [10, 13, 28, 30, 31, 32, 34, 37, 40, 41, 42, 70, 72, 74, 124, 166, 172, 247, 249, 274 и др.].

Аэрозоли – это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. Вещества, находящиеся в аэродисперсном состоянии, обладают более высокой активностью, так как с переходом в аэрозольное состояние резко увеличивается их удельная поверхность и поверхностная активность. Это вызывает повышение биологической и химической активности вещества, ускоряет физико-химические процессы.

Сущность дезинфекции аэрозолями заключается в том, что водные растворы химических препаратов распыляются с помощью специальных генераторов до туманообразного состояния – аэрозоля. Образовавшийся аэрозоль под действием инерционной силы

быстро распространяется и заполняет закрытое помещение. При этом дезинфицирующее средство воздействует на микроорганизмы, находящиеся не только на различных поверхностях помещения, но и в воздухе.

Преимущество данного метода обусловлено рядом факторов: за счет измельчения (диспергирования) дезинфектанта увеличивается поверхность его соприкосновения с окружающей средой, что обеспечивается более равномерным распределением препарата по всему помещению без увлажнения обрабатываемой поверхности; повышается активность препарата в расчете на единицу массы и уменьшается его расход в 2–3 раза в сравнении с орошением; достигается более высокая чистота и лучшая сохранность производственного оборудования от коррозии; уменьшаются затраты времени и происходит обработка всех поверхностей объема, в том числе и труднодоступных мест.

Аэрозоли бывают монодисперсными, когда взвешенные частицы приблизительно одинаковые, или полидисперсными, если размеры их значительно колеблются. В зависимости от размера частиц аэрозоли подразделяют на *высокодисперсные, среднедисперсные, низкодисперсные и мелкокапельные*.

Высокодисперсными считают частицы аэрозоля, радиус которых меньше 5 мкм.

Среднедисперсными – размер частиц которых от 5 до 25 мкм.

Низкодисперсными – размер частиц аэрозоля от 25 до 50 мкм.

Мелкокапельными – размер частиц от 50 до 100 мкм.

Крупнокапельными – размер частиц от 100 до 450 мкм.

Исходя из происхождения, аэрозоли подразделяют на диспергационные и конденсационные. Аэрозоли, получаемые путем распыления веществ, находящихся в жидком или твердом состоянии, с последующим переводом их во взвешенное состояние воздушными потоками, называют диспергационными, а образованные путем соединения молекул, ионов или атомов в процессе объемной конденсации находящихся в воздухе насыщенных паров – конденсационными.

Диспергационные аэрозоли получают при помощи аэрозольных генераторов, в которых жидкость распыляется потоком воздуха, а конденсационные – путем применения термомеханических аэрозольных генераторов, аэрозольных шашек и т.п. Устойчивость аэрозольной системы в закрытом помещении

зависит от размера частиц и их электрического заряда, наличия конвекционных токов воздуха. Частицы аэрозоля диаметром меньше микрона под действием ударов молекул газа приобретают броуновское движение и распространяются в воздухе по закону молекулярной диффузии, они проникают в поры, трещины, щели поверхностей помещений. В относительно неподвижной воздушной среде скорость оседания частиц аэрозоля зависит в основном от их величины.

Под действием завихрений воздуха, броуновского движения и электрических зарядов, монодисперсный аэрозоль с течением времени изменяется и становится полидисперсным. Частицы влажных аэрозолей в ненасыщенном воздухе быстро испаряются. Скорость испарения зависит от их величины: чем меньше частицы аэрозоля, тем быстрее испарение.

Дезинфекцию аэрозолями осуществляют как в отсутствие, так и в присутствии животных. В зависимости от цели дезинфекции и медианного размера частиц аэрозоля различают направленные и объемные аэрозоли. Направленные аэрозоли получают с помощью пневматических или гидравлических распылителей (опрыскивателей) так, чтобы медианный диаметр частиц жидкости был в пределах 80–120 мкм. Для этого используют аэрозольные насадки ПВАН, ТАН, а также другие пневматические и гидравлические опрыскиватели. Направленными аэрозолями дезинфицируют негерметизированные помещения, пристройки, тамбуры, щелевые полы, а также отопительные батареи с расстояния от распылителя 1,5–2 м, обеспечивая равномерное покрытие поверхностей тонкой пленкой дезинфицирующего средства. При дезинфекции направленными аэрозолями дезсредства дозируют из расчета на площадь помещения.

Для проведения профилактической дезинфекции помещений, оборудования и средств ухода за животными также используют электрохимически активированный раствор хлористого натрия (анолит кислый, анолит нейтральный). Нейтральный анолит должен иметь рН 6–7 ед., кислый – 3 ед. Содержание активного хлора в растворах должно быть в пределах 180–200 мг/л. Расход раствора – 300–400 мл/м². При этом на поверхности объектов препарат наносят путем двукратного (половинной дозой) крупнокапельного орошения с интервалом 15–30 мин. и с последующей экспозицией 3 ч. При вынужденной дезинфекции доза активного хлора в растворах

анолита должна быть в пределах 450–500 мг/л, расход раствора – 300–400 мл/м² при экспозиции 4 ч.

При применении направленных аэрозолей хлорсодержащих и йодсодержащих дезсредств при необходимости проводят нейтрализацию препаратов на поверхностях помещений 1%-ным раствором тиосульфата натрия из расчета 150–200 мл/м². После применения нейтрализаторов через 1–2 ч включают вентиляцию для проветривания. Поилки и кормушки после дезинфекции аэрозолями промывают водой.

Для обеззараживания помещений в отсутствие животных из дезинфицирующих средств в форме объемных аэрозолей, распыляемых в пространство помещения из одной или нескольких точек, применяют: 37–40%-ный раствор формальдегида, 20%-ный раствор параформа с добавлением 1% гидроксида натрия, 20–24%-ный раствор глутарового альдегида, 20%-ный раствор пероксигидрата фторида калия (ПФК) с содержанием перекиси водорода – 40–45%, неразбавленный препарат надуксусной кислоты. Массовый медианный диаметр частиц объемных аэрозолей не должен быть ниже 60±10 мкм.

Перед аэрозольной дезинфекцией помещение и оборудование орошают водой или слабым раствором дезинфицирующего средства и подвергают тщательной механической очистке. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже 12 °С, относительная влажность – не менее 60%.

При недостаточной влажности воздуха следует предварительно или вместе с дезинфицирующими средствами распылить воду из расчета 10 мл/м². Сильно увлажненные горизонтальные поверхности помещений (лужи промывных вод) перед аэрозольной обработкой следует осушить [11, 12, 13, 14, 15, 27, 28, 30, 31, 37, 45, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69 и др.].

Для получения объемных аэрозолей применяют аэрозольные генераторы. В зависимости от размера помещения и производительности генератора (распылителя) определяют число точек введения аэрозоля. Например, применяя аэрозольную насадку ТАН, АПА-20, генераторы типа «Каскад» с одной позиции, можно обработать до 500 м³, при помощи аппарата ААП – 2500 м³, а при использовании генераторов АГ-УД-2 (ГА-2) и ЦАГ – до 1500 м³.

Дозируют объемные аэрозоли, исходя из объема обрабатываемого помещения (мл на 1 м³). Режимы профилактической и вы-

нужденной дезинфекции аэрозолями традиционных дезинфицирующих средств представлены в таблицах 2–5.

Таблица 2 – Режимы профилактической дезинфекции объемными аэрозолями

Препарат	Концентрация раствора по ДВ, %	Расход раствора, мл/м ³	Экспозиция, ч	Контроль качества
Формалин	37	15	12	По кишечной палочке
	37	20	24	По стафилококку
Параформ с 1% натром едким	40	15	12	По кишечной палочке
	40	20	24	По стафилококку
Глутаровый альдегид	24	15	12	По кишечной палочке
	24	20	24	По стафилококку
Надуксусная кислота	50	20	6	По кишечной палочке

Таблица 3 – Режимы профилактической дезинфекции направленными аэрозолями

Препарат	Концентрация раствора по ДВ, %	Расход раствора, мл/м ²	Экспозиция, ч	Контроль качества
Гипохлорит натрия	1,5	150	6	По кишечной палочке
	2	200	6	По стафилококку
Гипохлорит кальция	1,5	150	6	По кишечной палочке
	2	200	6	По стафилококку
Надуксусная кислота	3	200	6	По стафилококку

Таблица 4 – Режимы вынужденной дезинфекции животноводческих помещений объемными аэрозолями

Заблевание	Препарат	Содержание препарата (ДВ), %	Расход препарата, мл/м ³	Экспозиция, ч
Туберкулез крупного рогатого скота и коров	Формальдегид	37	25	24
	Глутаровый альдегид	24	25	24
Бруцеллез, рожа свиней, дизентерия поросят	Формальдегид	37	20	24
	Глутаровый альдегид	24	15	12

Колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез телят и поросят	Формальдегид	37	20	12
	Глутаровый альдегид	24	20	12
Заболевание	Препарат	Содержание препарата (ДВ), %	Расход препарата, мл/м ³	Экспозиция, ч
Инфекционный ринотрахеит и диплококковая инфекция крупного рогатого скота	Формальдегид	37	20	12
	Глутаровый альдегид	24	25	24
Сибирская язва	Формальдегид	37	70	72
	Перекись водорода с 5% уксусной кислоты	20	90	24

Таблица 5 – Режимы вынужденной дезинфекции животноводческих помещений направленными аэрозолями

Заболевание	Препарат	Концентрация препарата (ДВ), %	Расход препарата, мл/м ²	Экспозиция, ч
Сальмонеллез, колибактериоз, инфекционный ринотрахеит, диплококковая инфекция крупного рогатого скота	Гипохлорит натрия	1,5	200	3
	Надуксусная кислота	3	200	3
Сальмонеллез, колибактериоз, пастереллез свиней	Гипохлорит натрия	2	200	3
	Гипохлорит кальция	2	200	3
	Формальдегид	2	200	3
Сальмонеллез, колибактериоз, пастереллез овец	Надуксусная кислота	5	200	2
	Глутаровый альдегид	2	200	1
	Гипохлорит натрия	2,5	200	2

Перед проведением аэрозольной дезинфекции помещения герметизируют: закрывают двери, окна, люки естественной и принудительной вентиляции, выходные люки каналов навозоудаления,

заклеивают бумагой или заделывают подручным материалом сквозные щели. Обработанное помещение выдерживают согласно инструкции по применению конкретного средства. Затем его проветривают. Поилки и кормушки после дезинфекции моют водой. Если после дезинфекции необходимо срочно занять помещение, то в него вводят аэрозоль соответствующего нейтритализатора.

При использовании аэрозолей формальдегидсодержащих препаратов и растворов глутарового альдегида для нейтрализации применяют: 25%-ный раствор аммиака в дозе, равной половине распыленного дезинфектанта. Для нейтрализации остатков формалина после экспозиции допускается взамен распыления 25%-ного раствора аммиака оросить пол помещения 5%-ным раствором аммиака из расчета 200 мл/м² [45, 101, 110, 166, 172, 207, 225, 227, 230, 247 и др.].

Безаппаратный способ получения аэрозолей. При отсутствии аэрозольной аппаратуры аэрозоли некоторых дезинфицирующих веществ можно получить посредством химической реакции. Возгонку дезинфицирующих средств следует проводить в емкостях, устойчивых к термическому воздействию (металлические бачки, ведра и т.п.).

В качестве компонентов для получения аэрозоля безаппаратным способом выступают формалин, хлорная известь, калия перманганат и некоторые другие химические вещества.

Вначале в емкость помещают марганцовокислый калий или хлорную известь, а затем добавляют раствор формалина.

Для возгонки 38% водного раствора формальдегида (формалина) хлорной известью на 1 м³ помещения расходуется 50 мл раствора формалина и 50 г хлорной извести. Экспозиция аэрозоля – 30 минут. Для профилактической дезинфекции на 1 м³ внутреннего объема помещения берут 20 мл формалина и 20 г хлорной извести с содержанием активного хлора 25%. Если хлорная известь содержит 15–20% активного хлора, то на 20 мл формалина берут 25–30 г хлорной извести. Возгонку формальдегида проводят в металлической емкости (бочке) из расчета одна бочка вместимостью 200 л на 1000 м³ помещения. Формалин и хлорную известь перемешивают. Спустя несколько минут реакция заканчивается.

Для возгонки 38% водного раствора формальдегида марганцовокислым калием на 1 м³ помещения расходуется 45 мл формалина, 30 г марганцовокислого калия и 20 мл воды. Дезинфекцию проводят

при температуре 35–37 °С и влажности 75–80%. Экспозиция – 1 ч. Для получения паров формалина навеску марганцовокислого калия высыпают в эмалированную или глиняную посуду, которую помещают в емкость, не допуская разбрызгивания жидкости при химической реакции на пол. Затем емкость ставят на середину пола, к марганцовокислому калию приливают отмеренное количество формалина и воды. После дезинфекции пары формальдегида нейтрализуют путем опрыскивания пола помещения нашатырным спиртом в количестве, равном половине объема израсходованного формалина.

При возгонке хлора путем взаимодействия хлорной извести с аммиачной селитрой дезинфекцию проводят в течение 1 часа при температуре не ниже 19 °С и относительной влажности воздуха 90–95%. На 1 м³ помещения расходуется 40 г хлорной извести с содержанием активного хлора 21–26%, 16 г аммиачной селитры и 12 мл воды. Дезинфекцию аэрозолями, содержащими хлор, проводят во избежание коррозии металлических частей оборудования. Аммиачную селитру предварительно растворяют в воде в соотношении 4:3. Затем в емкость (бочка, ведро) наливают половинное количество раствора аммиачной селитры, прибавляют к нему хлорную известь и содержимое перемешивают. После чего приливают раствор аммиачной селитры. Из одной емкости обрабатывают до 500 м³ помещения. Температура воздуха в нем должна быть не ниже 15 °С, относительная влажность – не менее 90%.

Для получения аэрозолей хлорйодводорода предварительно готовят два раствора: солянокислый раствор йода и осветленный раствор хлорной извести (или нейтрального гипохлорита кальция). Для приготовления первого раствора берут 375 мл концентрированной соляной кислоты, в которой растворяют 7 г йодида калия, а затем – 3,5 г кристаллического йода. Второй раствор готовят следующим образом: в 125 мл воды растворяют 25 г хлорной извести или гипохлорита кальция с содержанием 25%-ного активного хлора и оставляют не менее суток. Конденсационный аэрозоль получают при смешивании первого раствора со вторым в соотношении 3:1; на каждые 100 мл смеси добавляют 10 г металлического алюминия. Аэрозоли хлорводорода в дозе 5 мл/м³ обеззараживают поверхности, инфицированные кишечной палочкой, а в количестве 10 мл/м³ – стафилококком.

Емкость, в которой происходит экзотермическая реакция, должна быть в 10 раз больше объема смешиваемых компонентов. При безаппаратном способе получения аэрозоля относительная влажность воздуха должна быть в пределах вышеуказанных параметров. В противном случае необходимо перед началом обработки увлажнить пол помещения из расчета 0,2 л/м² [45, 101, 110, 166, 172, 207, 227, 247 и др.].

Влияние некоторых факторов на эффективность проведения аэрозольной дезинфекции

При проведении дезинфекции аэрозольным методом следует учитывать ряд факторов, оказывающих влияние на качество проведения обработки: степень герметичности, санитарное состояние помещений, равномерность распределения аэрозоля в помещении в зависимости от планировки и наличия технологического оборудования, дисперсность и количество точек введения аэрозоля, температура и относительная влажность воздуха, степень проникновения аэрозолей в труднодоступные места. Эффективное обеззараживание аэрозолями возможно только в достаточно герметизированном помещении (плотно закрытые двери, окна, вентиляционные и канализационные проемы). Помещение перед дезинфекцией должно быть тщательно очищено.

Для повышения эффективности обеззараживания важное значение имеет температура в помещении. Например, при использовании аэрозоля формалина снижение температуры ниже 12 °С приводит к его полимеризации, что снижает бактерицидные свойства препарата. При дезинфекции формальдегидсодержащими аэрозолями температура в помещении должна быть не ниже 14 °С.

Поверхности производственного оборудования (батареи, калориферные установки), имеющие температуру 40–50 °С и выше, не обеззараживаются, что объясняется влиянием на дезсредства термодинамических сил и температурного фактора. Поэтому использование термомеханических аэрозолей формалина для обеззараживания нагретых поверхностей малоэффективно. Колебание относительной влажности воздуха в помещении от 65 до 95% заметного влияния на эффект обеззараживания не оказывает. Если влажность ниже 65%, то к распыляемому раствору формальдегида надо добавлять по 10 мл воды в расчете на 1 м³ помещения.

На распад аэрозольной системы существенно влияют термофорез и фотофорез.

Термофорез – это изменение движения частиц аэрозолей под влиянием охлажденных и нагретых тел. Нагретые тела отталкивают аэрозольные частицы. Если температура аэрозольных частиц выше температуры поверхностей помещения, то они быстро оседают на эти поверхности. Направление движения частиц меняется также под влиянием светового излучения – *фотофореза*. Температура обеззараживаемых поверхностей должна быть равна температуре воздуха в помещении или несколько ниже. Оборудование с температурой выше 40 °С (отопительные батареи, трубы, калориферы и др.) и прилегающие к нему предметы необходимо перед аэрозольной дезинфекцией обработать направленными (на объект) аэрозолями 8%-ного раствора формальдегида (100 мл препарата на 1 м²) или других дезинфицирующих средств, согласно инструкции по их применению. Сильно увлажненные горизонтальные поверхности помещения (скопившаяся промывная вода) перед аэрозольной дезинфекцией высушивают [34, 101, 110, 111, 112, 172, 207, 247].

Дезинфекция газами и бактерицидными пенами

Дезинфекция газами чаще проводится для уничтожения патогенных микроорганизмов при камерной дезинфекции, под полиамидной пленкой, в герметически закрытых помещениях. Газы губительно действуют на микроорганизмы только при наличии влаги. Для дезинфекции применяют препарат ОКЭБМ, бромистый метил, формальдегид и хлор. Весьма важно правильно выбрать дезинфицирующие средства, метод и технологию дезинфекции с учетом специфики объекта. При этом надо учитывать не только бактерицидные свойства препаратов и их биологическую активность, но и коррозионное воздействие на оборудование.

Дезинфекция бактерицидными пенами. В последнее время для повышения эффективности проведения дезинфекции используют *бактерицидные пены*, которые представляют собой препаративную форму дезинфектантов, получаемую с помощью пеногенератора из рабочего раствора дезинфицирующего средства, в котором содержится биологически мягкое поверхностно-активное вещество-пенообразователь. По сравнению с существующими способами дезинфекции применение бактерицидных пен обеспечивает более продолжительный контакт дезинфицирующего средства с обрабатываемым объектом.

мыми поверхностями, особенно имеющими сложную конфигурацию (рифлеными, сетчатыми, решетчатыми), а также с потолочными и вертикальными.

Пена, нанесенная слоем 1–3 см, что соответствует расходу рабочего раствора дезинфектанта 200–300 мл/м² обрабатываемой поверхности, хорошо фиксируется и удерживается сплошным покровом до полного ее гашения в пределах 30 минут. Поверхности, обработанные бактерицидной пеной, сохраняются во влажном состоянии после разрушения пены не менее 1 часа. При данном способе дезинфекции повышается производительность труда в 2 раза, сокращается расход препаратов в 2–3 раза по сравнению с влажным методом дезинфекции, при этом улучшается эффективность проводимых обработок. Применение бактерицидных пен не требует герметизации помещений. Для приготовления рабочих растворов дезинфектантов, используемых для обработки различных объектов с применением бактерицидных пен, используют: глутаровый альдегид, хлорамин Б, перекись водорода, формальдегид, йодез, а в качестве ПАВ используют пенообразователи марок: ТЭАС-К, САМПО и ПО-3А.

Бактерицидные пены, применяемые для дезинфекции, подразделяются на среднократные (кратность 1:60–1:80 – отношение объема пены к объему рабочего раствора дезинфектанта, пошедшего на пенообразование), предназначенные для обработки различных поверхностей (пол, стены, потолки, оборудование), объектов ветеринарного надзора; высокократные (кратность 1:200–1:1000), предназначенные для обработки различных объектов путем объемного их заполнения.

Дезинфекцию объектов животноводства проводят в отсутствие животных, птицы или пушных зверей, а объектов мясокомбинатов и убойно-санитарных пунктов – после полного удаления из них пищевого сырья и готовой продукции при температуре не ниже 1 °С и относительной влажности воздуха не менее 65%. Перед дезинфекцией проводят тщательную механическую очистку и мойку помещений и оборудования.

Рабочие дезинфицирующие растворы, приготовленные для проведения дезинфекции бактерицидными пенами, используют не позднее 8 ч после их приготовления. Для их приготовления в емкость дезустановки (УДС, УДП-М, ЛСД, УДФ-20) заливают воду и добавляют дезинфицирующее средство до требуемой концентрации, а также 5% пенообразователя САМПО или ПО-3А, или 3% пенообразователя ТЭАС-К для среднократных пен, или 10% пенообразователя

САМПО или ПО-ЗА, или 5% пенообразователя ТЭАС-К для высокочрезвычайных пен. Полученную смесь тщательно перемешивают.

После приготовления рабочего раствора к шлангу дезустановки присоединяют пеногенератор – ПГ-1, УПК-1 или др. аналоги и приводят в рабочее состояние дезустановку с тем, чтобы обеспечить давление раствора в шланге перед пеногенератором в пределах 4–5 кг/см², а затем наносят пену с расстояния 2–5 м на обрабатываемую поверхность.

При объемном заполнении бактерицидной пеной обрабатываемого объекта используют пеногенератор высокочрезвычайных пен – ГВПВ-30 (генератор высокочрезвычайной пены ветеринарный – производительность 30 м² в 1 мин.) или другой конструкции, предназначенный для этих целей, у которых в начале включают электродвигатель вентилятора подачи воздуха, а затем подают на пеногенератор рабочий раствор дезинфектанта под давлением 4–5 кг/см².

Сопло пеногенератора высокочрезвычайных пен должно быть направлено внутрь объекта, подлежащего обработке (вагон, помещение и т.д.), дверной проем или окно, через которое подается пена, должны быть закрыты от пеногенератора с тем, чтобы поступающая в помещение пена не выпадала наружу и не заливала пеногенератор. Расход рабочего раствора составляет при данном способе обработки 1 л/м³ при кратности пены 1:1000.

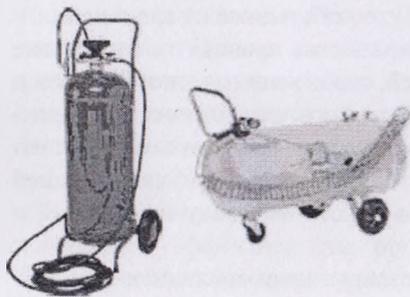


Рис. 1. Пеногенераторы.

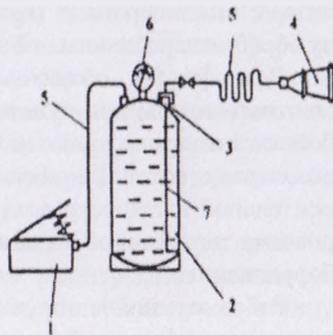


Рис. 2. Схема лабораторной установки для получения среднечрезвычайной пены: 1 – ножной насос; 2 – корпус опрыскивателя; 3 – заливочная горловина; 4 – пеногенератор; 5 – гибкий шланг; 6 – манометр; 7 – сифонная трубка.

Для профилактической дезинфекции при инфекциях, относящихся к группе малоустойчивых (1-я группа), качество дезинфекции при которых контролируют по кишечной палочке, применяют (в пересчете на ДВ) 0,3%-ный раствор глутарового альдегида, 3%-ный раствор формальдегида, 2%-ный раствор хлорамина или перекиси водорода.

Для профилактической, а также вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции при инфекциях, относящихся к группе устойчивых (2-я группа), и при вынужденной дезинфекции при инфекциях, относящихся к группе малоустойчивых (1 группа), качество дезинфекции при которых контролируют по кишечной палочке и стафилококку, применяют: 0,5%-ный раствор глутарового альдегида, 4%-ный раствор формальдегида, 3%-ный раствор хлорамина Б или перекиси водорода, включая болезнь Ауески. При аспергиллезе птиц используют рабочий раствор глутарового альдегида – 2%, формальдегида, перекиси водорода и хлорамина Б – 4%.

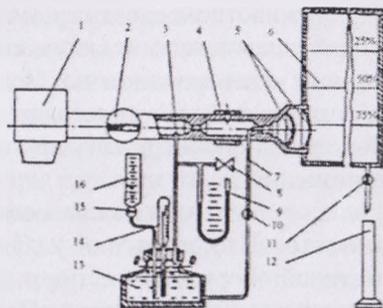


Рис. 3. Схема лабораторной установки для получения высокократной пены (УПК-1). В комплект установки входят: 1 – вентилятор, 2, 10, 11, 15 – краны; 3 – трубка для создания давления в сосуде с раствором пенообразователя; 4 – отверстие с заслонкой для регулирования расхода воздуха, 5 – пенообразующие сетки; 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.

При инфекциях, относящихся к группе особо устойчивых возбудителей (4-я группа), контроль качества дезинфекции при которых осуществляется по выделению спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*, применяют рабочий раствор, содержащий 2%

глутарового альдегида, 4% формальдегида, 5% перекиси водорода, 3% йодеза. Обработку проводят двукратно с интервалом 1,5–2 ч.

Экспозиция дезинфекции при малоустойчивых и устойчивых возбудителях инфекционных болезней составляет 3 ч, при особо устойчивых – 24 ч. По окончании экспозиции дезинфекции поилки, кормушки и оборудование промывают водой от остатков бактерицидной пены, а помещение проветривают и просушивают, после чего разрешается их использовать по назначению [45, 101, 110, 126, 210, 211, 227 и др.].

Проведение дезинфекции на животноводческих предприятиях

Особенность проведения дезинфекции на молочно-товарных фермах и молочных комплексах является составной частью общего технологического процесса по производству молока и проводится по плану, составляемому с учетом эпизоотического и санитарного состояния, а также особенностей хозяйства.

Перед дезинфекцией животноводческих помещений по производству молока проводят тщательную механическую очистку всех поверхностей, подлежащих обеззараживанию. Под тщательной механической очисткой поверхностей понимают такую степень очистки, при которой не удастся обнаружить крупных частиц навоза, корма и других загрязнений.

Механическую очистку проводят после освобождения помещений, секций от животных. Из помещений удаляют или закрывают полиэтиленовой пленкой оборудование, портящееся под воздействием воды и дезинфицирующих растворов. После этого струей воды под давлением удаляют основную массу навоза, остатки корма и другие загрязнения.

В секциях для содержания дойных или сухостойных коров производственного участка, а также в кормовых проходах дезинфекцию проводят через каждые два месяца, а мойку и дезинфекцию безрешетчатых поверхностей – через каждые 14 дней.

В секциях для дойного стада и сухостойных коров дезинфекцию проводят методом орошения, используют для этого 3%-ный горячий раствор натрия гидроксида, раствор хлорной извести с содержанием 3% активного хлора и др., однократно из расчета 0,5 л на 1 м² площади. Экспозиция обеззараживания при применении растворов щелочи – 2 часа, хлорной извести – 1 час.

Выгульные площадки с твердым покрытием дезинфицируются один раз в квартал.

В молочной и доильном зале стены систематически, по мере загрязнения, очищают и белят взвесью свежегашеной извести, полы моют ежедневно. Дезинфекцию проводят два раза в месяц. Для дезинфекции применяют раствор гипохлорида кальция (натрия) с содержанием 3% активного хлора. Расход раствора – 0,5 л на 1 м² площади, экспозиция – 1 час.

Преддоильную обработку вымени коров проводят теплой водой с последующим обтиранием его чистой салфеткой, увлажненной специальными дезинфицирующими средствами (антисептическими средствами на основе хлоргексидина биглюконата (хлорбарьер 0,5% и др.); 0,5%-ным раствором дезмола и др. Для дезинфекции сосков вымени после снятия с них доильных стаканов применяют 1%-ный раствор дезмола, 0,3% раствор инкрасепта 10А, хлорбарьер 0,5% и др. антисептические (дезинфицирующие) средства, согласно их инструкции путем погружения их в емкости (пластиковые стаканчики) с дезраствором.

В комплексах по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота перед приемом телят каждую секцию механически очищают и дезинфицируют. Дезинфекцию также проводят при каждом переводе телят из одной производственной группы в другую. Например, при переводе телят в секцию второго периода откорма. В это время секцию первого периода оставляют свободной в течение 3 суток. В этот период до заполнения новым поголовьем проводят тщательную механическую чистку, по возможности гидрочистку, а затем дезинфекцию. В секциях второго периода откорма дезинфекцию проводят только после их освобождения и отгрузки откормленных животных на мясокомбинат. Коридоры и галереи дезинфицируют ежедневно в конце смены, пол промывают водой после каждого прогона партии животных. Помещение для поступающих телят дезинфицируют после каждого поступления животных из хозяйств поставщиков.

Профилактическую дезинфекцию помещений на комплексах по выращиванию телок и нетелей проводят по схеме, принятой в комплексах по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота с учетом некоторых особенностей технологии выращивания племенных животных.

Технологическую дезинфекцию на молочных комплексах проводят с учетом системы содержания коров, конструкции полов, кратности дойки, планирования растелов и других особенностей.

В секциях помещения для содержания дойных и сухостойных коров, кормовые проходы и боксы дезинфицируют через каждые два месяца. В родильном отделении стойла дезинфицируют после освобождения и перед постановкой в них коров для отела; навозные решетки и проходы дезинфицируют ежедневно. Центральную галерею (проход), преддоильные и последоильные площадки очищают от навоза и моют ежедневно, а дезинфицируют через каждые две недели [45, 110].

Дезинфекция на комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота. Вход на производственную зону хозяйств по выращиванию и откорму крупного рогатого скота осуществляется только через санпропускник, въезд транспорта – через дезинфекционный барьер (блок).

В первый период выращивания молодняка не реже одного раза в месяц зимой и дважды – летом проводят санитарный день: тщательно очищают стены, потолки, кормушки, автопоилки и другое оборудование. Для мытья используют 5%-ный горячий раствор кальцинированной соды. Дезинфекцию помещений (секторов) для дорастивания и откорма проводят после завершения соответствующих технологических циклов и освобождения от животных. Для этого проводят тщательную механическую очистку, мойку полов, ограждений станков, каналов и т.д., а затем дезинфекцию 2% горячим раствором натрия гидроксида из расчета 1 л/м² помещения и на заключительном этапе – побелку помещения.

Дезинфекция в родильных отделениях и профилакториях. Тамбуры родильных отделений оборудуют дезбарьерами для обеззараживания копыт животных и заправляют свежеприготовленными растворами 1% натрия гидроксида, креолина, формалина или другими дезсредствами, согласно инструкции по их применению. Посуду для выпойки молозива или молока моют, дезинфицируют, ополаскивают чистой водой и сушат. Используют 0,5% раствор сульфанола (НП-1); 0,5% раствор, состоящий из сульфанола и кальцинированной соды (2,5 г сульфанола и 2,5 г соды на 1 л воды), а также другие моющие и дезинфицирующие средства согласно их инструкции.

Моечные помещения, родильное отделение и профилакторий не должны совмещаться. В моечной комнате профилактория устанавливают трехсекционные ванны для мойки и дезинфекции посуды, стеллажи для ее хранения. Количество стеллажей должно соответствовать количеству секций в профилактории, наличие мест для посуды – числу скотомест.

Вымя коров перед доением подмывают и протирают чистой салфеткой одноразового использования. Первые струйки молозива или молока сдаивают в отдельную посуду и уничтожают. После доения для дезинфекции сосков вымени используют аэрозоли дезинфицирующих веществ или специальные чашки антисептиками (на основе хлоргексидина биглюконата и др. его аналогов).

При отсутствии сменного родильного отделения не реже одного раза в месяц организуют санитарный день: проводят механическую очистку полов, стен, кормушек, оборудования; побелку стен и перегородок 15–20% свежегашеной известью.

В помещениях родильно-профилакторного блока следует регулярно проводить текущую дезинфекцию, дезинсекцию, дезодорацию и дератизацию.

Станки в предродовой секции, родильные боксы и стойла в послеродовой секции дезинфицируют после каждого освобождения: стены помещения – 2 раза в месяц, полы и проходы – ежедневно.

Профилактическую дезинфекцию проводят при отсутствии животных влажным методом одним из следующих средств: 2%-ным раствором натрия гидроксида; раствором извести хлорной с содержанием 2%-ного активного хлора; 1%-ным раствором формальдегида; 5%-ным раствором соды кальцинированной; взвесью свежегашеной извести – 1 л/м² площади пола, стен. После дезинфекции помещение закрывают на 3–4 часа, затем проветривают вентиляционной системой или открывают окна и двери. Стены, перегородки, потолочные перекрытия, столбы белят 15–20%-ным раствором свежегашеной извести.

После каждого цикла выращивания телят и освобождения секций профилактория проводят механическую очистку, мойку, дезинфекцию, побелку и ремонт. Секция профилактория должна оставаться свободной не менее 3-х дней.

Работники родильного отделения и профилактория должны быть обеспечены спецодеждой и обувью. Обслуживающий персо-

нал допускается к работе только в чистой спецодежде. В необходимом количестве должны быть туалетные принадлежности (умывальники, полотенца, мыло и др.).

Вход на территорию родильно-профилакторного блока и выход обслуживающего персонала – только через ветеринарно-санитарный пропускник после соответствующей санитарной обработки людей (душ) и смены при входе одежды и обуви на спецодежду и спецобувь. Выход в спецодежде и спецобуви за пределы блока запрещается. Перед входом во все помещения устанавливают дезбарьеры и дезковрики.

Транспорт, обслуживающий родильно-профилакторный блок, при въезде на территорию должен проходить через дезинфекционный блок или дезинфекционную ванну длиной 3,5 м, шириной 2,5 и глубиной 0,2 м [45, 110].

Дезинфекция на свиноводческих предприятиях. На свиноводческих комплексах с полным циклом воспроизводства, выращивания и откорма свиней сроки и кратность проведения дезинфекции отдельных объектов и секторов в процессе эксплуатации также определяются циклограммой их использования. В помещениях для содержания холостых и супоросных свиноматок ежедневно дезинфицируют отдельные группы станков по мере их освобождения и нового заполнения вновь поступающих технологических групп животных. В остальных производственных помещениях комплекса дезинфекцию проводят посекционно, соблюдая основной санитарный принцип «все пусто-все занято».

На свинокомплексах отдельные группы станков в помещениях для искусственного осеменения, содержания хряков и холостых маток дезинфицируют ежедневно после перевода осемененных маток в корпус для содержания маток первого периода супоросности. Станки для содержания хряков дезинфицируют каждый раз после выбраковки животных перед заменой их новым поголовьем, а также один раз в месяц в санитарный день. Станки для взятия спермы обрабатывают ежедневно в конце смены.

В помещениях для содержания маток первого и второго периодов супоросности ежедневно освобождают и дезинфицируют станки для индивидуального фиксированного содержания маток первого периода супоросности и групповые станки для маток второго периода супоросности.

На участке дорастивания поросят и в цехе откорма свиней изолированные сектора обеззараживают после их освобождения от животных. Помещения карантинной фермы дезинфицируют после освобождения, перед постановкой на карантин новой партии животных.

Во всех категориях помещений после прогона животных тщательно механически очищают коридоры и галереи, а дезинфицируют их ежедневно в конце рабочего дня.

В помещениях для содержания хряков, холостых и супоросных свиноматок для дезинфекции методом орошения применяют горячий 4%-ный раствор натрия гидроксида, горячие 6%-ный раствор демпа и 2%-ный раствор хлорамина; раствор гипохлорита натрия (кальция) с содержанием 3% активного хлора из расчета 0,5 л/м² при экспозиции 1 ч. или другие дезинфицирующие средства согласно инструкциям.

Освобождающиеся от животных боксы, предназначенные для опороса, секции для выращивания поросят и откорма свиней обрабатывают аэрозолями или дезинфицируют раствором гипохлорита натрия с содержанием 3% активного хлора, горячими 4%-ным раствором едкого натра, 6%-ным раствором демпа и 2%-ным формалином (по формальдегиду). Навозные каналы обеззараживают 8%-ным раствором формальдегида. Растворы формальдегида и гипохлорита натрия применяют в виде направленного аэрозоля (размер капель – 0,3 мм и более) из расчета 200 мл/м² при экспозиции 4 ч, а растворы натрия гидроксида и демпа – влажным методом из расчета 1 л/м² при экспозиции 1 ч. Также допустимо применение других современных дезинфицирующих средств, зарегистрированных в Республике Беларусь: экоцид С, экосан, вироцид, виропол, фаворит, юнидез-1 и др. – согласно инструкциям по их применению.

В условиях промышленного свиноводства для дезинфекции чаще используют направленные аэрозоли. Получают их с помощью дезустановок типа: ЛСД-3М, ДУК, также используют форсунки (насадки для получения аэрозоля) ТАН, ПВАН и др. аппаратуру для мелкокапельного орошения. Для мелкокапельного орошения применяют 8%-ный раствор формальдегида или раствор гипохлорита натрия с содержанием не менее 3% активного хлора из расчета 200 мл/м² при экспозиции 4 ч.

Коридоры и галереи каждый раз перед прогоном очередной партии поросят-отъемышей в цех дорастивания или подсвинков в

цех откорма дезинфицируют горячими растворами 2%-ного натрия гидроксида или 5%-ной кальцинированной соды; раствором гипохлорита натрия с содержанием 2% активного хлора. Применяют их однократно из расчета 0,5 л/м² при экспозиции 1 ч.

После прогона каждой партии животных загрязненные участки, галереи коридоров и проходов моют горячей водой под давлением. Для предупреждения инфекционных болезней на свиноводческих предприятиях важно обеззараживать кормопроводы, бункеры-смесители и кормушки. После каждой раздачи корма кормопроводы промывают водой и один раз в неделю дезинфицируют, применяя 0,5%-ные растворы формальдегида, хлорамина или горячий 0,5%-ный раствор дезмола, которым заполняют систему кормопроводов на 1–1,5 ч. После обработки кормопроводы промывают водой. Помещения кормоцехов (кормоприготовительных) дезинфицируют один раз в месяц в санитарный день. Трубопроводы и стаканы для подкормки молоком или заменителем цельного молока отставших в росте поросят после каждого кормления промывают 5 мин. теплой водой или 1–2 мин. теплым 0,5%-ным раствором одного из следующих средств: кальцинированной содой, дезмолом, моющими порошками А, Б или В и другими моющими и дезинфицирующими средствами согласно инструкциям. Перед следующим кормлением систему повторно промывают теплой водой в течение 1 мин.

Кормушки ежедневно промывают водой, а дезинфицируют в сроки, указанные в графике дезинфекции помещений (секций).

Инвентарь (лопаты, скребки, метлы и т. п.), а также санузлы обеззараживают ежедневно. Мелкий инвентарь погружают в один из дезинфицирующих растворов, применяемых для обеззараживания помещения [45, 110].

Дезинфекция на кролиководческих комплексах (фермах). Освободившиеся помещения и клетки для содержания кроликов и пушных зверей дезинфицируют по мере их освобождения в период технологических разрывов. Профилактическую дезинфекцию объектов проводят в следующие сроки: наружные клетки, шеды, закрытые помещения - не менее одного раза в год; маточные клетки – за две недели перед окролом и непосредственно после отсадки молодняка; клетки, предназначенные для рассадки отъемного молодняка, после их освобождения; места содержания молодняка – после снятия его с откорма или отправки на племенные цели; карантин-

ные помещения – после вывода из них кроликов; все клетки – непосредственно после их освобождения в связи с производственной необходимостью (пересадкой, выбраковкой, вынужденным убоем кроликов).

Для дезинфекции методом орошения используют одно из следующих средств: 1%-ный раствор формальдегида, 2%-ный горячий (70 °С) раствор едкого натра, раствор хлорной извести, содержащий 2% активного хлора, 10–20%-ную взвесь свежегашеной извести, 2%-ную горячую эмульсию ксилонафта из расчета 1 л на 1 м², экспозиция – 3 часа.

Для аэрозольной дезинфекции применяют 38–40%-ный раствор формальдегида из расчета 10 мл на 1 м³ помещения при экспозиции 6 ч.

После дезинфекции (влажной или аэрозольной) помещение проветривают, освобождают от воды и дезинфицирующих растворов кормушки и поилки; участки поверхности, доступные для кроликов, тщательно обмывают водой.

Размещают кроликов в сухих клетках после полного исчезновения запаха дезинфицирующего вещества. Убойные пункты обеззараживают ежедневно в конце работы после убоя животных. Одновременно дезинфицируют все оборудование цеха.

Холодильные камеры дезинфицируют не реже одного раза в месяц одновременно с разморозкой и очисткой снеговых наложений на батареях и стенах. Кроме того, независимо от времени предыдущей дезинфекции, дезинфекцию проводят каждый раз после удаления из них продуктов убоя животных, признанных неблагополучными по инфекционным болезням на основании заключения ветеринарной лаборатории.

Дезинфекцию камер проводят одним из следующих средств: 2%-ным горячим раствором едкого натра, раствором гипохлорита натрия или осветленной хлорной извести, содержащим 2% активного хлора, 0,5%-ным раствором трихлоризоциануровой кислоты из расчета 1 л на 1 м², экспозиция – 1 час.

Кормушки, поилки, подвесные и напольные тележки для задачи кормов ежедневно промывают водой и дезинфицируют через каждые 6–7 дней.

Инвентарь по уходу за кроликами и для уборки помета дезинфицируют кипячением в воде в течение 30 минут или погружением в один из следующих дезинфицирующих растворов: 1%-ный рас-

твор формальдегида, 2%-ный раствор натрия гидроксида, раствор натрия гипохлорита или хлорной извести, содержащие 2% активного хлора, 10–20%-ную взвесь хлорной извести, 5%-ный горячий (90 °С) раствор кальцинированной соды, 2%-ную горячую эмульсию ксилонафта. Экспозиция – 1 час.

Профилактическую дезинфекцию в кролиководческих фермах проводят перед комплектованием нового стада, перед формированием племенных и ремонтных групп, после отправления молодняка на племенные цели в другие хозяйства. Карантинное помещение обрабатывают каждый раз после перевода из него животных. В мелких кролиководческих хозяйствах профилактическую дезинфекцию проводят 2 раза в год в санитарный день – весной и осенью. Перед проведением дезинфекции помещения готовят: проводят санитарную очистку, удаление навоза и остатков кормов, мойку.

В хозяйствах, где имеются закрытые помещения, и практикуется раздельное содержание маточного поголовья и молодняка на откорме, помещения дезинфицируют как после освобождения от кроликов (сдача на убой), так и в их присутствии. В помещениях, освобожденных от животных, применяют растворы 2%-ного формальдегида и горячего натрия гидроксида, осветленной хлорной извести или ДТСГК (двухтретиосновная соль гипохлорита кальция) с содержанием 2% активного хлора при экспозиции 3 ч и расходе – 1 л/м², а также объемный аэрозоль 36–40 %-ного раствора формальдегида из расчета 10 мл/м³ помещения при экспозиции 6 ч.

Также применяют другие дезинфицирующие средства, разрешенные для этих целей согласно инструкциям по их применению.

В присутствии животных для дезинфекции рекомендуют использовать направленные аэрозоли 2%-ных растворов хлорамина или дезмола, 5%-ного раствора креолина, 3%-ного стабилизированного пероксида водорода (в качестве стабилизатора применяют 0,5% растворы молочной или уксусной кислоты) или 1–2%-ных рексана, перката или оксона. В неблагополучных пунктах по чуме плотоядных помещения и клетки для содержания пушных зверей при температуре наружного воздуха до минус 15 °С дезинфицируют горячим 4%-ным раствором натрия гидроксида при его однократном нанесении и экспозиции 3 ч или горячим 3%-ным раствором этого же средства при двукратном его нанесении с интервалом

30 мин. и общей экспозиции 3 ч. Можно применять известь жженую негашеную и хлорсодержащие препараты [45, 110].

Дезинфекция на птицефабриках и птицефермах. Профилактическую дезинфекцию помещений для птицы осуществляют по плану, составленному с учетом особенностей технологии производства и эпизоотического состояния зоны расположения пункта, но не реже двух раз в год (весной и осенью). На птицефабриках профилактическую дезинфекцию проводят после вывода птицы на убой, перед каждой посадкой очередной технологической партии в период проведения санации производственных помещений. Одновременно с помещениями обеззараживают все находящееся в них оборудование и инвентарь. Инкубаторий обеззараживают перед началом и по окончании срока инкубации яиц.

Для профилактической и вынужденной дезинфекции применяют: препарат КДП методом орошения в виде 1–2%-ных растворов (1% – для возбудителей, относящихся к 1-й и 2-й группе устойчивости, 2% – для возбудителей, относящихся к 3-й группе устойчивости). Расход рабочего раствора составляет – 0,75 л/м² площади для обычных поверхностей и 1 л/м² для решетчатых поверхностей. Экспозиция растворов – не менее 1 ч, температура – 5–25 °С. КДП также используют в виде объемного аэрозоля при концентрации раствора 25% из расчета 20 мл/м³ воздуха помещения или в виде направленного аэрозоля из расчета – 150 л/м².

Для дезинфекции решетчатых поверхностей, сеток, поверхностей из слабоадсорбирующих материалов также используют Сандим Д методом орошения в виде 1% раствора из расчета 0,75 л/м². При обработке полов, кормушек, стен расход раствора увеличивают до 1 л/м² поверхности. Экспозиция – не менее 1 ч, температура рабочего раствора – 5–25 °С. Аэрозольным методом Сандим Д применяют в виде раствора 5% концентрации из расчета 20 мл/м³ воздуха помещения (объемный аэрозоль) и 150 л/м² (направленный аэрозоль).

Гипохлорит натрия используют методом орошения в 2%-ной концентрации (по активному хлору) при болезнях, возбудители которых относятся к 1-й группе устойчивости. При заболеваниях, возбудители которых относятся ко 2-й группе устойчивости – 3%-ной. При заболеваниях, возбудители которых относятся к 3-й и 4-й группе устойчивости, – 5%-ной. Расход раствора – 1 л/м². Экспозиция – не менее 3 ч.

Натрия гидроксид применяют методом орошения в 2%-ной концентрации при заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й группе устойчивости. При заболеваниях, возбудители которых относятся ко 2-й группе устойчивости, – 4%-ной. При заболеваниях, возбудители которых относятся к 4-й группе устойчивости, – 10%-ной. Расход раствора – 1 л/м², температура – 80–90 °С. Экспозиция – не менее 3 ч.

Надуксусную кислоту и дезсредства на ее основе – методом орошения в виде 0,3%-ной концентрации (по АДВ) при заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й группе устойчивости. При заболеваниях, возбудители которых относятся ко 2-й группе устойчивости – 0,5%-ной. При заболеваниях, возбудители которых относятся к 3-й группе устойчивости – 1 %-ной. Расход раствора – 1 л/м², температура – не выше 40 °С. Экспозиция – не менее 1 ч;

НВ-1 – методом орошения в 2%-ной концентрации (по АДВ – формальдегид) при заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й и 2-й группе устойчивости. При заболеваниях, возбудители которых относятся к 4-й группе устойчивости, – в 4 %-ной. При туберкулезе НВ-1 применяют в виде щелочного раствора, содержащего 3% формальдегида и 3% гидроксида натрия. Расход раствора – 1 л/м², экспозиция – не менее 3 ч, температура – 50–60 °С.

Перекись водорода – методом орошения в виде 4%-ной концентрации с нормой расхода раствора 1 л/м², экспозиции 1 ч. Для усиления бактерицидного действия к перекиси водорода добавляют органические кислоты, (уксусную, молочную или муравьиную) в количестве от 0,1 до 3%. Температура раствора – от 4 до 25 °С. Аэрозольную дезинфекцию проводят в концентрации 25% из расчета 20 мл/м³ (объемная аэрозоль) и 150 мл/м² (направленная аэрозоль).

Оксон или рексан – методом орошения в виде 1%-ного раствора из расчета 1 л/м², при экспозиции 1 ч.

Хлорную известь – методом орошения в виде осветленных растворов, содержащих не менее 2%-активного хлора при заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й группе устойчивости. При заболеваниях, возбудители которых относятся ко 2-й группе устойчивости, – 3%-ной. При заболеваниях, возбудители которых относятся к 3-й и 4-й группе устойчивости – 5%-ной. Расход раствора – 1 л/м², экспозиция – не менее 3 ч, температура – не выше 60 °С.

Формалин (параформальдегид) – методом орошения в 2%-ной концентрации (по формальдегиду) при болезнях, возбудители которых относятся к 1-й группе устойчивости. При болезнях, возбудители которых относятся ко 2-й группе устойчивости – 3%-ной. При болезнях, возбудители которых относятся к 3-й и 4-й группе устойчивости – 5%-ной. Расход раствора – 1 л/м², экспозиция – не менее 3 ч, температура – не выше 60 °С.

Транспортные средства (тару) после перевозки мяса и мясопродуктов ежедневно, по окончании работы, очищают от пищевых остатков щетками и метлами, промывают горячей водой из шланга и дезинфицируют: 2%-ным раствором натрия гидроксида при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; осветленным раствором хлорной извести, гипохлорита натрия, содержащих 1–2% активного хлора, при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; 4%-ным раствором хлорамина при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; 1%-ным раствором дихлоризоцианурита натрия при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; 0,3%-ным раствором глутарового альдегида при норме расхода средства 0,5 л/м² площади или дезсредствами на его основе (глутар, вирицид, ГАН, фаворит и др.) согласно инструкциям.

Кузова автомашин и ящики для продуктов, обитые цинкованной жстью, нельзя дезинфицировать раствором хлорсодержащих препаратов, а обитые листовым алюминием – растворами щелочей. Транспорт после вывоза помета ежедневно по выполнению работы подвергают механической очистке, мойке горячим моющим раствором или горячей водой и дезинфицируют осветленным раствором хлорной извести с содержанием 2,5% активного хлора.

Влажную дезинфекцию яичной, птичьей (деревянной, металлической и пластиковой) и мясной тары проводят 5%-ным горячим раствором кальцинированной соды, 1%-ным раствором формальдегида, 2%-ным горячим раствором натрия гидроксида из расчета 1 л/м² обрабатываемой поверхности при экспозиции не менее 3 ч. Тару для упаковки международных почтовых отправлений, поступающих из стран, неблагополучных по особо опасным инфекционным болезням животных, дезинфицируют на пунктах международного почтового обмена в специально оборудованных помещениях.

Для дезинфекции также применяют направленные аэрозоли надуксусной кислоты в 0,25%-ной концентрации по действующему веществу, надмуравьиной (0,3% по действующему веществу) кис-

лоты, 1%-ный раствор Сандима-Д или КДП – по 150 мл/м² при экспозиции 15 мин.

На пунктах птицеводства, а также на тарных складах и таро-ремонтных заводах яичную и мясную тару перед повторным ее использованием дезинфицируют в герметизированных камерах аэрозолями формалина.

Аэрозоли получают при помощи генератора САГ-1 или безаппаратным способом путем смешивания формалина и хлорной извести.

Металлические или деревянные ящики из-под мяса перед дезинфекцией очищают от остатков бумаги, промывают струей горячей воды, ставят вертикально на стеллажи камеры так, чтобы между каждым ящиком оставалось пространство не менее 1 см. После загрузки в камере распыляют 37%-ный водный раствор формальдегида (формалин) из расчета 30 мл на 1 м³ камеры. Экспозиция – 30 мин.

Дезинфекцию инкубаториев проводят аэрозольным методом. Для получения аэрозоля используют безаппаратные и аппаратные методы.

Аэрозоли безаппаратным методом получают в экзотермической реакции путем смешивания формалина с хлорной известью или калия перманганатом. Инкубаторий дезинфицируют аэрозолями 37%-ного раствора формалина, аналогично аэрозольной дезинфекции производственных птицеводческих помещений.

Аэрозольную дезинфекцию инкубационных куриных, индюшиных, утиных, гусиных яиц проводят с профилактической целью дважды: непосредственно в птичниках в специальном шкафу (или отдельном подсобном помещении) в первые два часа после снесения, затем в инкубатории (в специальной камере или инкубационных шкафах) перед инкубацией, но только чистого яйца.

Для дезинфекции яиц в пунктах оборудуют герметизированные камеры (помещения) объемом не менее 8–15 м³ с вытяжными вентиляторами и сетчатыми стеллажами вдоль стен. Яйца размещают в лотках в один ряд на стеллажах вдоль стен.

В инкубаториях для предынкубационной дезинфекции яиц оборудуют стационарные аэрозольные камеры объемом не менее 20 м³, где проводят обработку яиц безаппаратным способом. Дезинфекцию яиц в камерах и инкубационных шкафах проводят также с помощью аэрозольной установки САГ-1, насадки ТАН и других

распылителей, создающих аэрозоль с массовым медианным диаметром частиц 5-20 мкм. При этом для профилактической дезинфекции куриных яиц используют формалин из расчета 30 мл/м³, а для утиных – 90 мл/м³. Экспозиция – 30 мин.

Место предынкубационной дезинфекции яйца обеззараживают аэрозолями гексала в дозе 15 мл/м³. Первую обработку делают после закладки яиц в инкубационные шкафы, вторую – перед переносом яиц в выводные шкафы, третью – в выводном шкафу за 1 ч до выборки цыплят и последнюю – в сортировочном зале (обработка цыплят). Экспозиция во всех случаях – 30 мин.

Поступившие на инкубацию утиные и гусиные яйца с загрязненной скорлупой моют в инкубатории 5%-ным раствором дезмола, подогретым до 40–45 °С. Раствор дезмола готовят перед употреблением, для чего в горячую воду осторожно высыпают навеску препарата и тщательно перемешивают.

Для мойки яиц используют специальные машины. В них яйца орошаются моюще-дезинфицирующими растворами, очищаются от загрязнения и подсушиваются. Промытые и высушенные яйца сортируют, укладывают в инкубационные лотки и дезинфицируют аэрозолями формалина методом фумигации (окуривания парами) [101, 110, 225].

Дезинфекция инкубационных яиц. Для дезинфекции яиц в хозяйствах оборудуют герметизированные камеры (помещения) объемом не менее 6 м³ с обязательным наличием вытяжного вентилятора и сетчатыми стеллажами вдоль стен. В инкубаторах для предынкубационной дезинфекции яиц оборудуют стационарные аэрозольные камеры объемом не менее 20 м³.

Из многочисленных химических средств для дезинфекции инкубаторов и инкубационных яиц в последние годы наиболее эффективными оказались пары формальдегида. Дезинфекцию проводят при режиме инкубации (температура – 37°С и относительная влажность – 68–70%) с использованием термохимической реакции между формалином и перманганатом калия. При этом на 1 м³ внутреннего объема инкубатора расходуют 45 мл формалина (40%-ный раствор формальдегида), 22 мл воды и 30 г калия перманганата. Экспозиция обеззараживания – 1 час. На 1 м³ внутреннего объема инкубатора (камеры) расходуют 30 мл формалина, 1,5 мл воды и 20 г калия перманганата. Экспозиция обеззараживания яиц – 20 минут.

При аэрозольной дезинфекции также смешивают формалин и хлор. При этом на 1 м³ камеры расходуют 30 мл формалина и 30 г хлорной извести (при содержании 28–30% активного хлора). При содержании в хлорной извести 20–25% активного хлора следует брать 45 г хлорной извести.

Экспозиция 30 мин при температуре воздуха в камере 25–30 °С, а относительная влажность 90–95%. Кроме того, получают аэрозоли путем смешивания 40 г хлорной извести (21–26% активного хлора), 16 г аммиачной селитры и 12 мл воды. Экспозиция паров аэрозоля – 1 ч при температуре воздуха в камере не ниже 19 °С, а относительная влажность 90–95%.

Дезинфекцию яиц в камерах и инкубационных шкафах проводят с помощью аэрозольных установок, дающих медианные частицы диаметром 5–20 мкм. При этом для профилактической дезинфекции куриных яиц используют формалин из расчета 30 мл/м³, а для утиных – 90 мл/м³ при экспозиции 30 мин [101, 110].

В условиях инкубатора Смолевичской бройлерной птицефабрики был проведен производственный эксперимент по замене дезсредства для обеззараживания инкубационных яиц. Вместо аэрозоля формалина использовали мелкодисперсный аэрозоль (размер частиц – 5–10 мкм) препарата *ВИРКОН С*. Препарат распыляли в аэрозольной камере инкубатора из расчета 10 мл 1% раствора на 1 м³, при экспозиции 30 мин. после дезинфекции.

Контроль качества дезинфекции дезсредствами проводили по следующим критериям:

- содержание в воздухе камеры общего количества микрофлоры, кишечной палочки методом осаждения на поверхность чашек Петри с МПА и средой Эндо;

- содержание кишечной палочки в смывах с инкубационных яиц с использованием среды КОДА.

Было установлено, что до проведения дезинфекции *ВИРКОН С* на поверхности чашки Петри после инкубации в термостате выросло 30 КОЕ, а после проведения обработки аэрозолем – 4 колонии. Роста микроорганизмов группы кишечной палочки на элективной питательной среде ЭНДО не отмечалось как до, так и после дезинфекции. При оценке смывов, взятых после обработки аэрозолем, установлено, что из 10 проб с поверхности яйца только две изменили свой цвет. Подобный результат при оценке смывов с по-

верхности инкубационных яиц был получен после его обработки парами формалина.

При повторном исследовании проб воздуха в инкубационной камере установлено, что при дезинфекции яиц аэрозолем 1%-ного раствора *ВИРКОН С* в той же дозировке, но при экспозиции 1 ч после распыления на поверхности плотной питательной среды количество бактерий уменьшалось в 7 раз (49 КОЕ до дезинфекции против 7 КОЕ после проведения обработки).

В случае использования традиционной газации формалином на поверхности плотной питательной среды выросла всего одна колония. Число КОЕ до обработки формалином было равно 50. Роста на среде ЭНДО в пробах воздуха, взятых в обоих опытах, не отмечалось [122, 135].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в некоторых случаях возможна перманентная замена традиционного формалина препаратом *ВИРКОН С*, что в целом совпадает с многочисленными данными, полученными производителем данного дезредства – фирмой КРКА. Однако в последнее время ряд авторов указывают на выработку резистентности к формалину патогенной микрофлоры. Кроме того, общеизвестно, что формалин весьма опасен для здоровья обслуживающего персонала [23, 74, 34, 101, 156, 172, 230, 244, 267 и др.].

Дезинфекция пуха и пера. Обеззараживание этих продуктов птицеводства проводится как мера предотвращения распространения возбудителя инфекции. Осуществляется в условиях птицеводческих хозяйств и птицеперерабатывающих предприятий. Повторно дезинфицируют и моют перо на предприятиях, изготавливающих пухо-перьевые изделия.

При неблагополучии хозяйства по ряду инфекций: болезнь Ньюкасла, грипп, оспа, инфекционный ларинготрахеит, болезнь Марека, туберкулёз и листериоз птиц дезинфекцию пера и пуха проводят одним из следующих способов.

Дезинфекция горячим воздухом. В сушильную установку типа КТ-60/24 (или демпфер, барабанные сушилки, овощесушилки и др.) загружают 60 кг пера и пуха, отжатого от влаги (разовая загрузка сырья соответствует техническому паспорту сушильного аппарата, установки) и закрывают загрузочный люк. Через сушильную установку пропускают горячий воздух температурой 85–90 °С. Выдерживают сырьё 15–20 мин, после этого прекращают подачу горячего

воздуха. Если сушильная установка не позволяет поддерживать указанную температуру, то при достижении температуры 70 °С подачу воздуха в установку прекращают. Затем при вращающемся барабане в емкость сушильной установки вносят 38–40%-ный раствор формальдегида из расчета 20 мл/м³ и через 2 мин. вновь подают горячий воздух в течение 10–15 мин. (до высушивания пера и пуха).

Дезинфекция горячей водой. Для обеззараживания пуха и пера горячей водой в металлическую емкость объемом 200 л вставляют на подставке емкость меньшего объема с перфорированными стенками так, чтобы вода могла свободно перемещаться из меньшей емкости в большую. Большую емкость наполовину заполняют водой и подогревают паром до 90–95 °С, затем емкость меньшего размера загружают пером и пухом так, чтобы они были полностью погружены в воду. После этого продолжают вводить пар в пространство между стенками двух емкостей и при периодическом помешивании пера и пуха доводят температуру воды до 90–95 °С, поддерживая ее на этом уровне 20–30 мин. (при туберкулезе птиц и болезни Марека 1 ч).

Дезинфекция раствором формальдегида. Дезинфекцию пуха и пера проводят в металлических емкостях 3%-ным раствором формальдегида при температуре 45–50 °С; экспозиция – 30 мин. (при болезни Марека и туберкулезе – 1 ч). Пухо-перьевое сырье, инфицированное листериями, дезинфицируют в этом же растворе или в растворе двутретиосновной соли гипохлорита кальция, содержащего 2% активного хлора, с добавлением в них 0,2% сульфанола при той же температуре, экспозиция – 2 ч.

Дезинфекцию любым способом организуют на технологической линии так, чтобы загрузка в установки (емкости) и выемка продезинфицированного сырья производились в изолированных помещениях («грязном» и «чистом»).

При дезинфекции пуха и пера необходимо соблюдать меры личной предосторожности, операторы должны надевать спецодежду (комбинезон, перчатки, резиновые сапоги) и противогаз (при работе с формальдегидом) [101, 225].

Дезинфекция тары. Всю оборотную тару следует подвергать профилактической дезинфекции. Для этого применяют специальные камеры с температурой 59–60 °С. При этом расход формалина составляет 40 г на 1 м³ камеры, а экспозиция – не менее 45 мин.

Ящики из-под полуфабрикатов мяса сначала необходимо обмывать горячей водой, затем орошать раствором хлорной извести, содержащим 0,5% активного хлора, или 0,2%-ным раствором гипохлорита натрия. В птицеводческих хозяйствах металлическую или пластмассовую тару после промывания горячей водой опускают в 5%-ный раствор демпа на 1 ч. Проверка показала, что тара при этом способе обеззараживается на 90–100%.

В связи с возрастающим объемом птицеводческой продукции обрабатывать большое количество тары указанными способами очень трудоемко. В настоящее время на средних и крупных птицефабриках для дезинфекции тары используют герметизированные помещения, предназначенные для обеззараживания автотранспорта. В такое помещение в течение дня складывают до 1,5 тыс. картонных коробок с вложенными в них прокладками. Затем в помещение с помощью генератора АГ-УД-2 (или другого генератора «горячего тумана») вводят аэрозоль формалина из расчета 25–40 мл/м³ и оставляют его закрытым на 9 ч. Температуру воздуха в помещении повышают до 25°C. Проверкой установлено, что при указанном режиме полного обеззараживания внутренней поверхности коробок, расположенных внутри штабеля, а также бугорчатых прокладок, находящихся внутри коробок, не достигается.

Для этих целей разработан метод обработки разнообразной тары аэрозолями 38–40%-ного раствора формальдегида или аэрозолями хлорформалина в специальных камерах.

Камеры для дезинфекции тары в хозяйствах, на складах и тароремонтных заводах строят объемом от 100 до 500 м (в зависимости от количества одновременно загружаемой тары). Камеры оборудуют вентилятором № 3 или № 4 для удаления газов после обработки тары, калорифером для подогрева воздуха до 25–30 °С, решетчатыми стеллажами вдоль стен в три яруса и более, резервуаром для возгонки формальдегида или аэрозольным генератором, двумя герметически закрывающимися дверями, расположенными с противоположных сторон. Внутренние стены камеры покрывают теплоизоляционным материалом и облицовывают кафельной плиткой. Помещение, где размещается камера, должно состоять из двух изолированных частей. Одна служит для приема, очистки и загрузки грязной, другая - для выгрузки продезинфицированной тары.

Аэрозоли из раствора формальдегида получают с помощью специальных форсунок, генератора САГ-1 и сжатого воздуха при

рабочем давлении 3–4 атм. или генератора АГ-УД-2. Можно пользоваться передвижным генератором, нагнетая аэрозоль внутрь камеры через одну из дверей или стационарным, устанавливая его в небольшом смежном изолированном помещении с выводом сопла через стенку внутрь камеры. Аэрозоли формальдегида можно получать и безаппаратным способом, смешивая формалин с хлорной известью. Тару – металлическую и пластмассовую – можно дезинфицировать погружением в емкости с дезинфицирующими растворами или орошением дезрастворами [101, 225].

Дезинфекция яичной тары. Пластмассовые коробки с вложенными в них вертикально с промежутками 0,5 см бугорчатыми прокладками (по 12 штук) укладывают на стеллажи камеры так, чтобы между коробками оставалось пространство 0,5–1 см. Свернутые картонные коробки, не связанные в кипы, и бугорчатые прокладки ставят на стеллажи вертикально с промежутками между коробками или прокладками не менее 0,5 см. После загрузки в камеру распыляют с помощью форсунки 38–40%-ный раствор формальдегида из расчета 40 мл на 1 м³; экспозиция обеззараживания – 1 ч.

При безаппаратном способе дезинфекции в специальной емкости смешивают 38–40%-ный раствор формальдегида (формалин) и хлорную известь из расчета 50 мл и 50 г соответственно на 1 м³ камеры при экспозиции обеззараживания 30 мин. По окончании дезинфекции формальдегид нейтрализуют 25%-ным раствором аммиака в количестве, равном распыленному формалину при экспозиции 30 мин. Можно проветривать картонную и деревянную тару на складе в течение 1–2 суток.

Организация санитарно-профилактических перерывов и санация помещений на птицефабриках. Состояние здоровья птицы и ее продуктивность во многом зависят от санитарного благополучия промышленной зоны и самого птичника, где она содержится. В практику современного промышленного птицеводства прочно вошел термин «биологическая усталость» птичников, обозначающий обильное обсеменение поверхностей помещений и оборудования различными микроорганизмами, особенно к концу технологического цикла выращивания птицы.

Опыт работы птицеводческих предприятий свидетельствует, что показатели сохранности и продуктивности птицы в большинстве случаев наиболее высокие только в течение первых лет эксплуатации помещений.

Это особенно характерно для крупных птицеводческих предприятий, подразделения которых размещены на ограниченной территории и где отсутствует или не соблюдается основной санитарный принцип «все пусто – все занято» [22, 34, 101, 225].

Если в таких условиях продолжают наращивать мощность производства с одновременным сокращением сроков профилактических перерывов, то отмечается интенсивное накопление инфекции. При этом даже в случае форсированного применения химио-профилактических средств и дезинфектантов, практически невозможно устранить процесс нарастания микробизма. Напротив, может наблюдаться быстрая адаптация и устойчивость микроорганизмов к целому ряду используемых препаратов.

Как следствие, на таких предприятиях даже при самых интенсивных режимах обеззараживания помещения и значительных затратах медикаментозных средств показатели сохранности и продуктивности остаются на довольно низком уровне. На практике это явление именуется наступающим «старением» или «утомляемостью» помещений. Возникает оно в процессе интенсивной эксплуатации и накопления различной микрофлоры, способной усиливать свои патогенные свойства на каждой новой партии птицы.

Такая закономерность хорошо прослеживается на этапах оборота при выращивании цыплят-бройлеров. При этом отмечено, что птица последних оборотов имеет, как правило, более низкую сохранность (на 3–5%) и продуктивность (на 50–200 г). Регистрирующиеся на птицефабрике заболевания поражают эту птицу на 2–3 дня раньше, чем в первых турах. Многочисленные исследования показали [101, 152, 225 и др.], что к концу 60-дневного периода выращивания цыплят в клеточных батареях, при относительно удовлетворительном общем санитарном состоянии птицеводческих помещений и благополучии цыплят по инфекционным заболеваниям на 1 см² вертикальных поверхностей имелось от 23 до 85 тыс. микроорганизмов, а на горизонтальных поверхностях – от 38 до 1,4 млн. После 120-250-дневного содержания кур-несушек в клеточных батареях на горизонтальных и вертикальных поверхностях на 1 см² обнаруживали 48–450 тыс. и от 43 тыс. до 1,9 млн микроорганизмов соответственно.

Наряду с сапрофитной бактериальной микрофлорой, плесневыми грибами из многих проб были выделены энтеропатогенные

штаммы *E.coli*, сальмонеллы, стафилококки и ряд других патогенных микроорганизмов.

Микробизму в птичниках также способствует постоянное поступление яиц и тары из других птицеводческих предприятий, использование в кормлении плохо обеззараженной мясокостной муки из утилизационных цехов; нарушение санитарных разрывов между цехом по убою и переработке птицы и помётохранилищем; отсутствие принципа «черно-белой линии», т.е. четкой границы между производственной и другими зонами на птицефабрике; слабый контроль за работой санитарно-пропускной системы, дезинфекцией автотранспорта и возвратной тары [21, 22].

Процесс «старения» помещений наблюдается и в том случае, когда не выполняются необходимые требования по подготовке помещений во время профилактического перерыва (биологического отдыха). После освобождения помещения от каждой партии птицы следует как можно скорее приступить к удалению подстилки и помёта, при этом желательно исключить возможность рассеивания его по производственной зоне. Установлено, что тщательная механическая очистка и последующая мойка оборудования горячей водой обеспечивает удаление 98–99% микрофлоры, что повышает в последующем эффективность проведения влажной и аэрозольной дезинфекции. Значительное количество микрофлоры может сохраняться в нишах объекта (воздуховоды, шахты, подпольные каналы, траншеи и др.), поэтому также необходима их тщательная санация.

Следует отметить тот факт, что практиками птицеводства мало принимаются во внимание накопление в воздухе помещений, в порах стен, потолочных перекрытий и других ограждающих конструкций вредных химических соединений, которые в процессе эксплуатации птичников десорбируются и оказывают отрицательное воздействие на птицу, сдерживая ее рост, развитие и продуктивность.

В процессе разложения помёта выделяется оксид азота – гистамин, или гетероциклический амин, который образуется путем декарбоксилирования гистидина при действии гнилостной микрофлоры. Гистамин обладает высокой токсичностью. При гниении белка также образуется индол, сдерживающий рост и развитие птицы. Кроме того, в процессе жизнедеятельности гнилостной микрофлоры в воздух птицеводческих помещений может попадать скатол, соединение не менее токсичное, чем индол.

Все эти соединения совместно с патогенной микрофлорой накапливаются в воздухе и ограждающих конструкциях помещений, обуславливая их «усталость» [101].

Таким образом, анализ многочисленных данных о сроках выживаемости во внешней среде условно-патогенных микроорганизмов указывает на необходимость тщательной санации производственных зон птицефабрик, а помещений и оборудования – перед каждой посадкой новой партии птицы.

Под санацией помещений и территорий вокруг них следует понимать профилактические или вынужденные мероприятия, включающие дезинфекцию, дезинвазию, дезинсекцию, дератизацию и дезодорацию объектов. При необходимости в этот процесс включают профилактический ремонт помещений и технологического оборудования, который проводят в так называемые профилактические перерывы.

Согласно данным литературы [22, 74, 101, 225 и др.] *санация птичников* – мероприятие многоэтапное и складывается из целого ряда операций.

Примерная схема проведения санации на бройлерных птицефабриках с напольным выращиванием цыплят выглядит следующим образом:

1) после сдачи птицы на убой проводят демонтаж оборудования, механическую очистку и обдувку птичника;

2) проводят мойку систем поения птичника, оборудования и производственных площадей птичника с использованием пенных моюще-дезинфицирующих веществ; для санации систем поения используют дезинфицирующие препараты «Аква-Клин», «Комплисид», «Перкат», «Формилак», «Селко-pH» и др. из расчета 0,5-1 л концентрированного препарата на 1000 л воды;

3) обжигание полов с помощью огнеметов (физический метод дезинвазии от цист кокцидий и дезинсекции от клещей и др. насекомых), влажная дезинфекция методом орошения (1–2%-ные растворы дезсредств на основе ЧАС);

4) перед посадкой птицы проводят повторную дезинфекцию методом орошения с использованием вышеуказанных препаратов, одновременно по показаниям проводят дезинсекцию методом орошения с использованием растворов инсектицидов;

5) проводят побелку птичника, укладку подстилки, монтаж и наладку технологического оборудования (линий бункерных кор-

мушек и пилок, систем вентиляции и обогрева: брудеров, газовых горелок;

б) после укладки подстилки и наладки оборудования проводят комиссионную проверку с участием бригадира и ветеринарных специалистов и др.,

7) перед посадкой партии цыплят проводят объемную аэрозольную дезинфекцию с использованием термомеханического аэрозоля (горячего тумана) 37–40% раствора формалина; 20% раствора «Вироцида» или его аналогов из расчета 20 мл/м³ при экспозиции тумана не менее 3 ч;

8) после проведения объемной дезинфекции и экспозиции аэрозоля проводят проветривание птичника, контроль качества проведения дезинфекции и посадку птицы.

Примерная схема санации с клеточным содержанием птиц выглядит следующим образом:

1) после сдачи партии птицы проводят механическую очистку и обдувку компрессоров и др. вентиляционного оборудования, частичный демонтаж технологического оборудования в птичнике;

2) после механической чистки и обдувки проводят дезинфекцию методом орошения «по грязному» с использованием горячего 2%-го раствора формалина; после дезинфекции проводят мойку птичника и клеточных батарей с использованием пенных моющих средств, которые подают на поверхности под давлением с использованием установок «Кёрхер»;

3) после мойки помещения и технологического оборудования проводят влажную дезинфекцию птичника с использованием 1% раствора каустической соды (натрия гидроксида), наладку технологического оборудования;

4) затем проводят побелку стен, пола и потолочного перекрытия в птичнике;

5) после побелки проводят санацию систем водоснабжения с использованием дезинфицирующих средств Селко-рН, Перкат, Аква-Клин, Комплисид и др. аналогов;

б) перед посадкой птицы проводят объемную аэрозольную дезинфекцию с использованием термомеханического аэрозоля (горячего тумана) 37–40% раствора формалина; 20% раствора «Вироцида» или его аналогов из расчета 20 мл/м³ при экспозиции тумана не менее 3 ч; проветривают помещение и проводят контроль качества проведения дезинфекции;

7) после проведения объемной дезинфекции помещению предоставляют биологический отдых (естественную санацию) до посадки очередной партии птицы.

По вопросу продолжительности профилактического периода для санации птичников существуют различные мнения. Некоторые полагают, что содержание помещений без птицы необходимо для их биологического отдыха и самоочищения, так как большинство микроорганизмов через определенное время погибают сами. Время гибели микроорганизмов, по мнению ряда авторов [22, 101, 225], продолжается от 5 до 25 дней и более. Однако экспериментальные данные показали, что возбудители ряда инфекционных болезней (вирусы оспы птиц, инфекционного ларинготрахеита, инфекционного бронхита, болезни Ньюкасла) и некоторые штаммы условно-патогенных микроорганизмов (кишечная палочка, микоплазмы и др.) сохраняются в птичниках от 1,5 до 9 месяцев и более. В таких случаях только тщательная дезинфекция позволяет санировать объект.

При определении продолжительности профилактического перерыва необходимо соблюдать следующие требования:

во первых: провести полное освобождение санируемого объекта от птицы (изолированной зоны, отдельного птичника при павильонной застройке, заблокированного здания);

во вторых: период между выводом последней партии птицы и вводом следующей партии птицы должен быть достаточным для проведения мероприятий по санитарной обработке объекта (очистка, обработка химическими дезередствами, инсектицидами, ратицидами и др., дегазация и высушивание) в соответствии с ветеринарными требованиями, т. е. для каждой новой партии птицы необходимо обеспечить условия, наиболее близкие к условиям первого заселения объекта.

В третьих: перед размещением очередной партии птицы предусматривают межцикловые профилактические перерывы. При их расчете необходимо предусматривать следующие минимальные сроки профилактических перерывов технологических процессов в птицеводческих помещениях:

- при напольной системе содержания всех видов взрослой птицы и ремонтного молодняка, при клеточном содержании взрослой птицы и ремонтного молодняка свыше 9 недель – перерыв должен составлять не менее 4 недель;

- при напольной системе и клеточном выращивании ремонтного молодняка и молодняка всех видов птицы на мясо до 9 (10) недель – после каждого цикла – перерыв 3 недели и один дополнительный перерыв в год после последнего цикла не менее 4 недель;

- при выращивании утят и гусят на мясо до 4 недель – после каждого цикла – перерыв 3 недели и один дополнительный перерыв в год после последнего цикла – не менее 2 недель.

Дни профилактического перерыва следует исчислять с момента отправки последней партии птицы из помещения до начала его загрузки новой партией, при этом помещение должно находиться свободным после заключительной дезинфекции не менее 4 дней.

При неблагоприятной эпизоотической обстановке в районе профилактический перерыв следует увеличить на 1 неделю.

Профилактические мероприятия на каждом объекте изолированной зоны или всего хозяйства строго планируют; план согласовывают с руководством, утверждает его главный ветеринарный врач птицефабрики. Важно предусмотреть порядок и очередность проведения мероприятий. Наиболее целесообразно проведение санации в теплый период года, поэтому месячные профилактические перерывы, как правило, делают летом.

При планировании очередности проведения санации на отдельных объектах следует исключить возможность загрязнения обработанного объекта микроорганизмами из соседних необработанных участков. При павильонной застройке птичников и горизонтальной блокировке помещений санацию объектов начинают со стороны направления господствующих ветров; при вертикальной блокировке здания – с верхних этажей.

Размещение и удаление птицы также планируют с учетом этих требований. Заключительный этап в санации всей промышленной зоны (аэрозольную дезинфекцию птицеводческих и подсобных помещений) осуществляют одновременно, желательно в течение 1–2 дней.

В заключение следует отметить, что значительная часть патогенных микроорганизмов погибает в условиях отсутствия птицы при естественном «биологическом отдыхе» птичников. Поэтому после искусственной санации крайне необходимо и естественное санирование. Причем чем оно продолжительней, тем эффективней борьба с микробизмом [22, 101, 110, 225].

Особенности дезинфекции вспомогательных и ветеринарных объектов. Помещения кормоцехов дезинфицируют не реже одного раза в месяц, бункеры-смесители кормопроводов, другое оборудование для приготовления и раздачи корма и столовые (при кормлении в отдельном помещении) – один раз в неделю, а после каждого приготовления (раздачи) корма или кормления промывают водой.

Периодичность дезинфекции помещений санитарно-убойного пункта (убойных площадок) устанавливают с учетом особенностей их использования (после каждого убоя, в конце дня).

В убойном зале дезинфекцию проводят ежедневно в конце смены и каждый раз после убоя животных, при разделке туш которых возникло подозрение на заболевание инфекционной этиологии. Одновременно дезинфицируют все оборудование убойного зала (напольные тележки, столы для разборки внутренних органов, вешала и пр.).

Помещения вскрыточной и утилизационной комнат обеззараживают каждый раз после вскрытия трупов или загрузки трупосжигательной печи (автоклава). Инструмент, используемый для разделки и ветеринарно-санитарной экспертизы туш и патологоанатомического вскрытия, дезинфицируют после разделки (осмотра, вскрытия) каждой туши (трупа) с подозрением на инфекционную болезнь.

Холодильные камеры дезинфицируют одновременно с размораживанием и очисткой от снеговой шубы холодильных батарей и стен. Кроме того, холодильные камеры независимо от времени предыдущей дезинфекции обеззараживают каждый раз после удаления из них продуктов убоя от животных, больных инфекционными болезнями или бактерионосителей. Особенно тщательно при этом очищают и дезинфицируют те участки поверхности, с которыми соприкасались продукты убоя от больного животного [110].

Ветеринарно-санитарная техника (аппаратура), применяемая для дезинфекции. Техника безопасности при работе с дезсредствами

Основными ветеринарно-санитарными процессами, требующими средств механизации, являются: дезинфекция и дезинсекция помещений, мойка животных, дезинфекция и дезинсекция животных, дезакаризация, дератизация, санитарная очистка помещений, дезинфекция тары, мелкого инвентаря, спецодежды, шерсти и других объектов животноводства. При этом к ветеринарно-санитарной технике предъяв-

ляют следующие требования: высокая производительность оборудования, экономичность источников энергии при его использовании и обеспечение высокого качества проведения санитарных работ.

Мобильные дезинфекционные агрегаты. Одним из наиболее представительных классов ветеринарно-санитарной техники являются мобильные дезинфекционные агрегаты, которые монтируют либо на автомобильных шасси, либо на автоприцепах. Установки данного класса предназначены для проведения дезинфекции и дезинсекции помещений холодными или горячими растворами, обработки животных дезинфицирующими или инсектицидными препаратами, мойки животных и помещений, побелки помещений, термического обеззараживания твердых покрытий, камерной дезинфекции мягкого инвентаря, тары, шерсти и т. п. К данному классу дезинфекционных машин относятся такие дезинфекционные машины, как ДУК, установка АИСТ и т. д.

Автодезустановка ДУК – дезинфекционная установка Комарова, одна из наиболее массовых дезустановок, используемых ветеринарной службой. Она предназначена для дезинфекции (дезинсекции) холодными и горячими дезрастворами, побелки помещений взвесью свежегашеной извести или мелом, опрыскивания (обработки) и мытья животных подогретыми растворами. Автодезустановка ДУК монтируется на шасси автомобиля ГАЗ-51 (ДУК-1) и ГАЗ-63 (ДУК-2), в более современных моделях – на ГАЗ-3308 (рис. 4).



Рис. 4. Дезустановка ДУК

Технические характеристики и устройство ДУК:

- температура нагрева дезинфицирующего раствора – до 80 °С;
- время нагрева жидкости до 80 °С – 4–6 мин; – расход дизельного топлива, кг/ч – 6–6,5;
- производительность в смену при обработке, м²:
- холодными растворами – 4000,
- горячими растворами – 2500;
- обслуживающий персонал, чел. – 2.

Установка состоит из: основного резервуара емкостью 1100 л, выносного котла для нагрева жидкости, дополнительных емкостей для маточного раствора и топлива по 60 л каждая, ящиков для укладки всасывающего и рабочего шлангов, распылителей, запасных частей и инструмента, спецодежды. Подача рабочего раствора к объектам обработки осуществляется за счет создания в основном резервуаре избыточного давления (до 0,25 МПа) выхлопными газами автомобиля и компрессором от автомобиля ЗИЛ, установленным на двигателе базового автомобиля, соединенным воздухопроводом с резервуаром через ресивер, расположенный под основным резервуаром.

Для сброса избыточного давления на основном резервуаре смонтирован предохранительный клапан. Предохранительный клапан имеется также и на ресивере, давление в котором поддерживается в пределах 0,5 МПа. Жидкость под давлением воздуха на ее зеркало из основного резервуара может поступать по трубопроводу либо непосредственно к рабочему рукаву и далее через распылитель к объекту обработки (при обработке холодными растворами), либо в вертикальный котел, в котором она за счет сгорания жидкого топлива может нагреваться до 70–80 °С, а затем уже поступать к рабочему рукаву и далее через распылитель к объектам обработки. Заправка установки водой может осуществляться как от водопроводной сети, так и из естественных водоемов с помощью эжектора через систему газоотбора [101, 110].

Установка АИСТ (рис. 5–6). В последнее время для высококачественной термомеханической дезинфекции животноводческих помещений используют газотурбинные мобильные установки, разработанные на основе авиационного двигателя: АИСТ-2П и АИСТ-2С (Россия). Установка «АИСТ-2С» представляет собой мощный аэрозольный генератор, обеспечивающий очень быструю (в течение 5–7 минут) и качественную (равномерное распределение и оседание аэрозоля на любых поверхностях и любых труднодоступных для иных видов дезинфекции местах) дезинфекцию больших помещений (обработки производились на объемах до 15000 м³).

Установка «АИСТ-2С» выпускается в виде автономного модуля, который смонтирован на шасси полноприводного автомобиля «Газель» ГАЗ-33027.

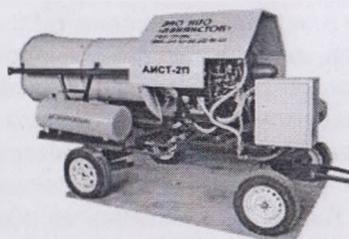


Рис. 5. Установка АИСТ 2П



Рис. 6. Установка АИСТ-2С

Используется АИСТ-2С для термохимической аэрозольной дезинфекции животноводческих помещений и находящегося в них технологического оборудования. Установка также используется для интенсивного прогрева помещений перед их дезинфекцией, просушивания и прогрева помещений перед посадкой птицы, увлажнения водовоздушной смесью клеточных батарей перед их механической очисткой и воздуха перед дезинфекцией аэрозолями. Обслуживается установка одним оператором (водителем), который находится вне зоны действия дезинфектантов.

Модуль установки «АИСТ-2С» представляет собой монтажную раму, на которой установлены эжекторная приставка с системой подачи дезинфицирующего раствора и газогенератор, закрытый капотом. Монтажная рама с перечисленными агрегатами с помощью двух шарнирных узлов соединена с подрамником, который закреплен на шасси автомобиля. Угол наклона рамы относительно шасси автомобиля может изменяться с помощью двух гидроцилиндров. Управление установкой осуществляется с пульта, установленного в электрошкафу, смонтированном на подрамнике. На подрамнике установлены также два бака для дезинфицирующего раствора, аккумуляторная батарея, служащая для запуска установки, топливный бак с системой подачи топлива в газогенератор, контейнер для спецодежды, огнетушителя и принадлежностей. Для обработки помещения установку размещают у одной из дверей здания или у окна. До начала обработки эжекторная приставка отодвигается от газогенератора назад до упора, а монтажная платформа с помощью гидроцилиндров наклоняется таким образом, чтобы выходное отверстие эжекторной приставки оказалось в дверном проеме здания. При работе газотурбинного двигателя из его сопла выбрасывается струя горячего газа. Эта струя увлекает за собой атмо-

сферный воздух и всасывает его в канал эжекторной приставки. В этот же канал впрыскивается дезинфицирующее средство. В результате перемешивания горячего газа, воздуха и дезинфицирующего средства из выхлопного отверстия эжекторной приставки в обрабатываемое помещение выбрасывается струя мелкодисперсного аэрозоля со скоростью 30–40 м/с. При этом не создается сильно-го воздушного потока (в виде ветра), воздух просто нагнетается в помещение. За 3–5 мин аэрозоль заполняет обрабатываемое помещение, после чего установка выключается. После окончания обработки установка переводится в транспортное положение. Дезинфицирующий раствор содержится в двух баках емкостью по 100 л каждый, которые расположены по бокам подрамника. Основными преимуществами установок типа АИСТ является высокая производительность (один агрегат способен быстро и равномерно заполнить аэрозолем помещение объемом до 15000 м³). Температура газо-воздушной смеси на выходе из установки достигает 90–100 °С, что значительно улучшает качество проведения дезинфекции.

Технические характеристики установок типа АИСТ:

- объем обрабатываемых помещений, м³ 1000...15000;
- расход газа, м³/с 28...30;
- температура газа, °С 90...100;
- скорость газа, м/с 30...40;
- расход дезпрепарата, л/мин 45;
- применяемое топливо – авиакеросин;
- расход топлива на обработку, л 30...60;
- длительность обработки, мин 5...10.

По производительности установка АИСТ превосходит другие аэрозольные генераторы (АГ-УД-2, АГ-2 производят 9л/мин, ТАН - 0,5–1 л/мин, ПВАН–0,8 л/мин) и производит до 60 л дезинфицирующего раствора в течение 1 мин. При работе установка оказывает звуковое воздействие на грызунов, заставляющее их покидать обрабатываемые помещения [101, 110, 218, 229].

Аэрозольная техника (аэрозольные генераторы). В настоящее время наиболее перспективным способом дезинфекции производственных помещений является аэрозольный, т. е. нанесение растворов дезинфицирующих веществ на поверхности или распыление их в объем помещений в виде мелких капель размером 5–30 мкм. При этом происходит более равномерное их осаждение на поверхностях

или распределение в объеме помещения, достигается значительное сокращение нормы расхода препарата на единицу обрабатываемой поверхности.

Все аэрозольные генераторы в зависимости от конструктивных особенностей подразделяют на *генераторы холодного и горячего тумана*.

Образование аэрозолей холодного тумана или *диспергационных аэрозолей* происходит под воздействием гидравлического давления аэродинамической силы. Жидкость вытягивается в узкие струйки (нити), которые затем распадаются на капли под действием сил поверхностного натяжения. Чем тоньше жидкая нить, тем мельче образующиеся капли.

Конденсационные аэрозоли (горячие или термомеханические) образуются при введении раствора распыляемого вещества в поток горячего газа. В результате нагревания препарат переводится в парообразное состояние, после чего пары смешиваются с более холодным окружающим атмосферным воздухом. При охлаждении паров происходит их конденсация в виде мельчайших капелек аэрозоля. В настоящее время в ветеринарной практике используется ряд аэрозольных генераторов, производимых в СНГ, таких как АГ-УД-2, САГ-1, Циклон-1, Циклон-2, АИСТ и др. [45, 227, 101, 110, 112, 218, 247]

Аэрозольный генератор АГ-УД-2 (ГА-2) предназначен для дезинфекции и дезинсекции животноводческих помещений с помощью аэрозолей, получаемых термомеханическим способом. Аппарат состоит из двигателя внутреннего сгорания, воздушного нагнетателя, камеры сгорания, сопла и эжектора для забора дезинфицирующей жидкости из емкости и подачи ее в камеру сгорания и далее через сопло к объектам обработки.

Аэрозольный генератор АГ-УД-2 (рис.7) не имеет собственной ходовой части, поэтому для транспортировки его устанавливают на автоприцеп, автомобиль, трактор и другие транспортные средства. Перед началом работы АГ-УД-2 располагают в дверном проеме или воротах. Помещать генератор внутри помещения запрещается, так как вместе с аэрозолем внутрь помещения нагнетаются выхлопные газы, пары бензина, а из сопла генератора вырывается открытый огонь. Производительность установки - 9 л/мин, однако при аэрозольной объемной дезинфекции производительность аппарата выше 1,5 л/мин не используется, так как при подаче

раствора в большом количестве не происходит качественного распыления аэрозоля и раствор выплескивается вблизи аппарата вдоль его оси.

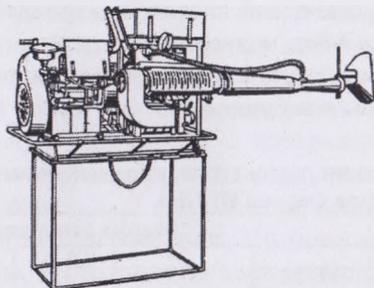


Рис.7. Аэрозольный генератор АГ-УД-2

Термомеханические аэрозольные генераторы. В настоящее время для создания «горячего тумана» широко используют ряд термомеханических аэрозольных генераторов компаний «Куртис Дайна-ФОГ» (США), ИГЕБА (Германия) и другие аналоги (рис. 8–9).

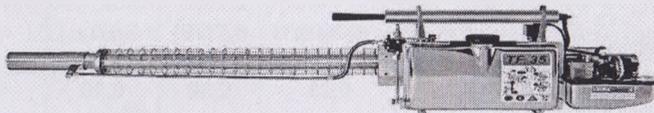


Рис.8. Аэрозольный генератор TF-35 фирмы «Игеба», Германия

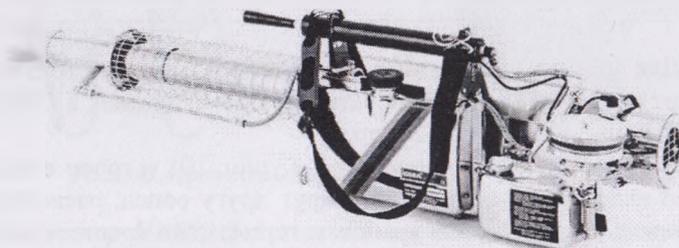


Рис. 9. Генератор горячего тумана фирмы «ИГЕБА»

Основными частями термомеханических генераторов являются: бензиновый реактивно-импульсный двигатель; карбюратор и бак для горючего; устройство зажигания; бак для рабочего раствора (дезсредства); предохранительный клапан, контролирующий подачу рабочего раствора на объект, подвергаемый дезинфекции. Технические характеристики термомеханических аэрозольных генераторов фирмы «Игеба» представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Технические характеристики некоторых моделей термомеханических генераторов фирмы ИГЕБА

Показатели	Марка генератора				
	TF-34	TF-35	TF-W 60	TF 95 HD	TF 160 HD
Вес пустого	6,6	7,9	12,8	39,5	65
Размеры, ДхШхВ	78x27x3 4	137,5x27x 34	138x38 x34	198x62x 58	262x62x7 0
Емкость топливного бака, л	1,2	1,2	2,5	5,5	10
Мощность камеры сгорания, кВт (л.с.)	10(13,6)	18,3(24,8)	33(45)	36,8(50)	82,2(112)
Расход горючего, л/ч	1,1	2,0	3,6	4,0	9,0
Емкость бака рабочего раствора, л	5,7	5,7(10)	5,7(10)	60	60
Давление в баке рабочего раствора, бар	0,25	0,25	0,30	0,30	0,25
Максимальный расход рабочего раствора, л/ч	25	42	-	100	160
Длина факела аэрозоля в закрытых помещениях, м	30	40	60	60	120

Для создания «холодных туманов» (объемного аэрозоля) применяют ряд аэрозольных генераторов, производимых в СНГ: САГ-1, ЦИКЛОН-1, ЦИКЛОН-2 и др.

Аэрозольный генератор САГ-1 (рис. 10) устроен в виде двух соосно-направленных навстречу друг другу сопел, расположенных в крышках. Снизу к этим крышкам герметично крепятся два стакана (емкости для распыляемой жидкости).

Воздух из компрессорного устройства подается к соплам по металлической трубе, расположенной внутри литой рамы. Распы-

ление жидкости происходит за счет соударения навстречу направленных воздушно-жидкостных потоков. Подача жидкости к соплам осуществляется за счет инъекции и частично за счет давления воздуха на зеркало жидкости. *Технические характеристики САГ-1:*

- производительность генератора – до 80 мл/мин;
- дисперсность аэрозоля – 1–20 мкм;
- суммарный объем рабочих резервуаров – 1100 мл.

Для нормальной работы – 2–3 аппаратов САГ-1 необходим компрессор, обеспечивающий расход воздуха не менее 30 м³/ч при давлении 0,4–0,6 МПа.

Генераторы типа *Циклон* (рис. 10) представляют собой передвижные аппараты, состоящие из вентилятора; аэродинамической трубы (воздухозаборник с фильтром) – способствует насыщению аэрозоля дополнительной кинетической энергией; резервуара (ёмкости) 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); ёмкость резервуара (бака рабочего раствора) – 55 л; уровень шума – 70 Дб (50–60 Дб); габариты – 152 x 168 x 130 см (105 x 48 x 68 см); вес генератора без заполнения рабочим раствором – 37 кг (15,5–19 кг).

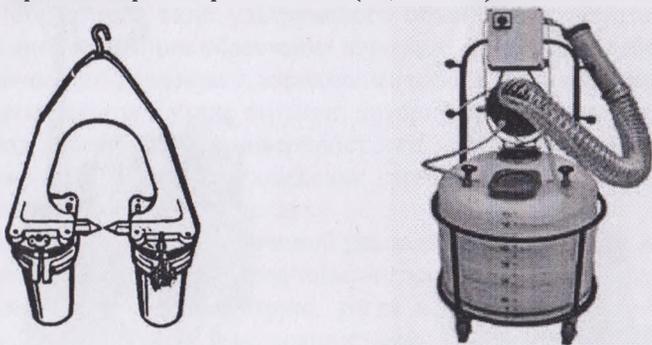


Рис. 10. Аэрозольные генераторы САГ-1 и ЦИКЛОН-2

Генератор UNIPRO 5 состоит из: четырехгранной профильной трубы, оцинкованной на двух пневматических колесах для перемещения генератора; электродвигателя с ременным приводом на компрессор; двуступенчатого компрессора (нагнетатель с всасыва-

ющим 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 др. 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. Остатки дезинфицирующего средства и промывной воды после эксплуатации удаляются с помощью сливного шланга и специального крана.

Основные технические характеристики генератора холодного тумана UNIPRO 5: габариты: длина, ширина, высота – 59 x 57 x 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. Аэрозольные генераторы ультрамалого объема (УМО) представлены на рисунках 11–12.

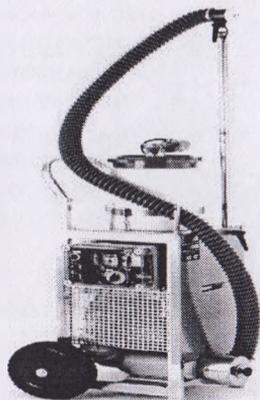


Рис. 11. Генератор ИГЕБА U5 E

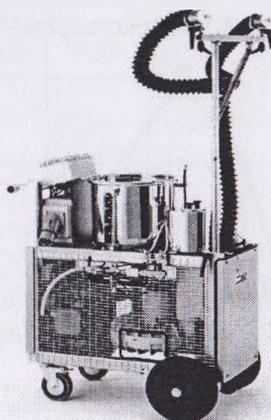


Рис. 12. Генератор ИГЕБА U15 E

В производстве также применяют ряд других УМО-генераторов фирмы ИГЕБА (Германия): U 5 E, U 15 E, U 15 HD-M, U 40 HD-M и др.; генераторы фирмы «Куртис Дайна-Фог» (США); «Swingtec» (Германия) и некоторых других производителей аэрозольной техники (рис. 13).



Рис.13. Аэрозольный генератор «ИГЕБА»

Длина факела распыления некоторых генераторов ультрамалого объема достигает 120 м, что позволяет провести дезинфекцию в помещении с одной точки. Отдельные модели таких генераторов мобильны и легко перемещаются по территории обрабатываемого объекта [11, 101, 110].

В генераторах типа ультрамалого объема используется диспергационный принцип образования аэрозоля. Когда 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 взаимодействия 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.

Портативные аэрозольные генераторы применяются для локальных обработок небольших помещений, ферм и подворьев. 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 «*Небуротор*» (рис. 14) 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. Современные моторные и аккумуляторные опрыскиватели (рис. 15) 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 2-мя решетками.

Объем бака для рабочего раствора достигает 12 л, а максимальная дальность распыления – 15 метров.

Помимо опрыскивателей моторного и аккумуляторного типа, также применяют устройства ручного (ранцевого) типа. Профессиональные ранцевые опрыскиватели оснащены баком для рабочего раствора объемом до 12 л и эргономической поворотной ручкой насоса для левосторонней или правосторонней установки [11, 101, 110].



Рис. 14. Портативный аэрозольный генератор



Рис.15. Рюкзаковый моторный опрыскиватель SOLO 423 Port

Техника безопасности при проведении дезинфекции. Организация и проведение ветеринарно-санитарных дезинфекционных работ должна предусматривать:

- устранение на рабочем месте биологической опасности;
- применение специальной ветеринарно-санитарной техники;
- безопасное использование и хранение физических и химических средств для дезинфекции и дезинсекции;
- своевременное проведение противоэпизоотических мероприятий. Дезинфекцию следует проводить с профилактической целью, а вынужденную – при возникновении инфекционного заболевания (текущую и заключительную).

При выборе дезинфектанта необходимо учитывать:

- свойство и устойчивость возбудителя инфекции;
- объект дезинфекции (помещения, выгулы, спецодежда и т. п.);
- возможность перевозки дезинфицирующего средства;
- действие его на человека и животных;
- температуру и концентрацию раствора;
- нормы 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 стеллажах 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 на открытом воздухе, с подветренной стороны, обеспечивая удобство и безопасность их обслуживания. Работа бензиновых двигателей возможна внутри помещений только при обеспечении интенсивного сквозного проветривания. Заправку бензобаков этилированным бензином необходимо осуществлять насосом. При проведении дезинфекции с использованием термомеханических аэрозольных генераторов необходимо 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 (ветеринарные работники), изучившие устройство, правила эксплуатации оборудования и техники безопасности, прошедшие инструктаж и медицинский осмотр в соответствии с «Постановлением МЗ РБ № 33 от 08.08.2000 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 также при отсутствии или неисправном ее заземлении, неисправности средств индивидуальной защиты.

Спецодежда: халаты, шапочки, перчатки, резиновые сапоги, респираторы, выдаваемые работающим по установленным нормам, должны 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 пожаро- и взрывоопасности, правила пользования средствами сигнализации и пожаротушения. Проходы в помещениях, подходы к кормовому инвентарю должны быть всегда свободными. Эвакуационные переходы в помещениях нельзя загромождать и запирать на замки.

В случае обнаружения неисправности оборудования необходимо поставить в известность руководителя работ и принять меры (за исключением неисправности электрооборудования) к их устранению. Ремонт и техническое обслуживание электрооборудования разрешается проводить лишь 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 ин-

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

Следует выполнять правила личной гигиены: содержание в чистоте шкафчика для рабочей одежды и обуви, рабочего места, инструмента, инвентаря; 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 антисептическими 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 противогазе. 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% раствором питьевой соды в течение нескольких минут и закапать 30% раствор натрия сульфацила, раствор альбуцида, при болях – 1–2% раствор новокаина.

При поражении формалином лучше обмыть кожу 5% раствором нашатырного спирта. При отравлении формальдегидом проводят промывание желудка с добавлением в воду нашатырного спирта, 3% раствора натрия карбоната или ацетата (аммония). При ингаляционном отравлении парами формалина рекомендуется вдыхание водяных паров с добавлением нескольких капель нашатырного спирта. При попадании хлорсодержащих препаратов в желудок его промывают 2% раствором натрия гипосульфита и дают внутрь 5–15 капель нашатырного спирта с водой, можно применять 1–2% раствор питьевой соды. При попадании на кожу и слизистые перекисьсодержащих дезсредств их нейтрализуют с помощью 1% раствора натрия тиосульфата.

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 питьевой содой.

По показаниям применяют сердечные, успокаивающие, противокашлевые средства [45, 101, 110, 227, 247, 250].

Аэрозольная дезинфекция воздуха и оборудования помещений в присутствии животных

Большое распространение в последние годы в промышленном животноводстве получила аэрозольная дезинфекция поверхностей и воздуха птицеводческих помещений в присутствии животных и птицы.

Текущая дезинфекция направлена на своевременное уничтожение выделяемых больными животными патогенных возбудителей, она препятствует их накоплению и распространению во внешней среде условно-патогенной микрофлоры.

Накопление значительных количеств микробиоты в воздушном бассейне крупных животноводческих предприятий обусловлено в основном концентрацией больших поголовий в рамках небольших производственных площадей и многолетней эксплуатацией одних и тех же производственных площадей, что в совокупности способствуют постепенному увеличению микробного фона, соответственно и возрастанию микробного давления на организм и числа заболевших животных.

Так, по данным Воробьева С.Л. (1983), содержание микроорганизмов в 1 м³ воздуха птичников, колебалось от 93 тыс. до 800 тыс. Видовой состав микрофлоры был представлен стафилококками (до 44,3%), кишечной палочкой (до 20,5%), сарцинами, грибами и энтерококками (до 32,5%), гнилостной микрофлорой (до 2,7% от общего числа микрофлоры). При напольном выращивании цыплят с первого по 60-й день количество микроорганизмов в воздухе увеличивалось в 108 раз, на поверхности стен и оборудования – в 28 раз, в клетках – соответственно в 42 раза и 11 раз.

По данным Зон Г.А., Гореловой Г.И. (1984), к 60-му дню содержания цыплят в клетках количество микробов в 1 м³ увеличивалось с 2000–7288 до 68130–196300, а напольно – от 4666–6266 до

33570-378400, а кишечной палочки – 0,08–0,28 и 1,26–4,6% соответственно.

По данным Касьяненко С.М. (2019), при исследовании динамики микробного загрязнения в условиях птицефабрики, установлено, что на 56 день выращивания уток на мясо уровень общей микробной обсемененности воздуха в птичниках составил 870–910 тыс. КОЕ/м³. При взятии посевов из воздуха с использованием чашек Петри со средой Эндо зарегистрирован рост 400 тыс. КОЕ/м³, из числа которых 13,5–14,9% приходилось на кишечную палочку. При взятии смывов с вертикальных поверхностей помещений уровень микробного загрязнения составил от 23000 до 85000 КОЕ на 1 см², а горизонтальных – от 38000 до 1400000 КОЕ на 1 см². К 210 дню выращивания уток средняя бактериальная загрязненность воздуха птичников составила 998–1284 тыс. КОЕ/м³, а уровень контаминации горизонтальных и вертикальных поверхностей – от 43000 до 1900000 КОЕ на 1 см². Из проб выделены *Salmonella spp.*, *Staph. aureus*, *C. perfringens*, *Proteus spp* и энтеропатогенные штаммы *E. coli* [34, 74, 101, 139, 140, 166].

По данным исследований сотрудников РУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского», высокая микробная загрязненность отмечена при клеточном содержании кур. Так, количество микрофлоры в воздухе достигало 373618–462219 КОЕ/м³, а на поверхности кормушек и поилок в среднем – до 965000 и 60000 КОЕ/см² соответственно. При напольном содержании цыплят-бройлеров к концу периода выращивания уровень микробного загрязнения воздуха был 954326 КОЕ/м³, поверхности кормушек – 660000 КОЕ/м³, поилок – 159500 КОЕ/см², стен – 236500 КОЕ/см² [242].

По данным собственных исследований автора монографии, при бактериологическом исследовании воздуха в птичниках с клеточным содержанием ремонтного молодняка кур наибольшее количество микробиоты в воздухе (в среднем 363016 КОЕ/м³) наблюдалось на 61 день выращивания птиц. Общее микробное загрязнение воздуха в птичниках с напольным содержанием цыплят-бройлеров в 1 день выращивания составляло – 31 тыс. КОЕ/м³, на 14 день – 370 тыс. КОЕ/м³, 21 день – 2,1 млн КОЕ/м³, 40 день – 1,6 млн КОЕ/м³. Также установлено постепенное увеличение содержания кишечной палочки, в воздухе птичников начиная с 2 недель выращивания бройлеров. Так, к 14 дню выращивания уровень кишеч-

ной палочки составил – 907 КОЕ/м³, на 21 день – 2917 КОЕ/м³, на 40 день – 4193 КОЕ/м³.

При оценке уровня микробной обсемененности воздуха свинокомплекса установлено, что содержание микрофлоры в секторе для содержания подсосных свиноматок составляло – 420–480 тыс. КОЕ/м³ воздуха, в секторе доращивания поросят – 310–410 тыс.; в секторе откорма свиней – от 440 до 660 тыс КОЕ/м³ и в целом в 1,2–2,2 раза превышала установленный гигиенический норматив (300 тыс. КОЕ в м³ воздуха).

При санитарно-бактериологической оценке микроклимата животноводческих помещений, кроме общего количества микроорганизмов в воздухе, необходимо учитывать процентное содержание санитарно-показательной микрофлоры: бактерий из группы кишечной палочки и стафилококков.

Так, при содержании свыше 1,5% патогенных серотипов колиформной микрофлоры в общем количестве бактерий, составляющем 130 тыс. в м³ воздуха, отмечено клиническое проявление колибактериоза и как следствие повышенного отхода у цыплят при выращивании в клетках. В птичниках, в которых микробная обсемененность превышала 80–100 тыс. в м³, снижалась продуктивность и увеличивалась гибель птицы [21, 22, 108, 120, 268 и др.].

По данным автора монографии, видовой состав микрофлоры воздуха в птичниках представлен микроорганизмами из рода *staphylococcus* (*Staph. saprophyticus* до 70–75% от общего количества, *Staph. epidermidis* и *Staph. aureus* до 15–20%), *E. Coli*, родами *Salmonella* и *Streptococcus*, другой сапрофитной микрофлорой (5–10%). Выращивание птицы в таких условиях способствует повышенной выбраковке из-за ряда инфекционных болезней (колисептицемия, стафилококковый дерматит, сальмонеллёз). При санитарно-бактериологической оценке видовой состав микробной флоры воздуха свинарников был представлен стафилококками (*Staph. saprophyticus* и *Staph. Aureus*), *Pseudomonas aeruginosa*, сапрофитными микроорганизмами рода *Bacillus* и в незначительном количестве – *E. Coli*. Схожие данные получены при санитарном исследовании воздушной среды телятников, где преобладали стафилококки и бактерии группы кишечной палочки. Таким образом, можно сделать вывод, что видовой состав микрофлоры животноводческих помещений в целом одноклассовый [101].

Таким образом, анализ данных динамики микробного загрязнения животноводческих помещений свидетельствует о целесообразности санации воздушной среды и технологического оборудования в течение всего периода содержания животных. Основная цель такой санации в данном случае направлена на предупреждение и ликвидацию инфекционных болезней у восприимчивых поголовий животных и птиц. При этом важная роль в улучшении санитарного состояния животноводческих помещений, где сосредоточены относительно большие поголовья, принадлежит регулярной санации воздуха в присутствии животных.

В последние годы в промышленном животноводстве широкое распространение получило применение дезинфицирующих средств в форме аэрозолей. При таком методе дезинфекции достигается обеззараживание не только поверхности помещений, технологического оборудования, но и воздух с находящимися в нем во взвешенном состоянии микроорганизмами, поверхности тела насекомых, могущих быть механическими носителями инфекции [10, 14, 15, 16, 23, 27, 28, 30, 31, 31, 33, 34, 37 и др.].

Снижение микробной загрязненности воздуха посредством аэрозольной дезинфекции способствует оздоровлению эпизоотической обстановки по респираторным болезням животным. Кроме того, аэрозольная дезинфекция воздуха помещений в присутствии животных и птиц представляет собой ингаляционный метод лечения больных, в результате которого прекращается развитие болезни, уменьшается или вообще устраняется опасность перезаражения среди восприимчивых поголовий.

Текущую дезинфекцию при различных болезнях животных проводят через каждые 3–5 дней вплоть до снятия карантина. При интенсивном методе выращивания и содержания в помещениях больших партий птиц, особенно при клеточном размещении, перемещать животных на время дезинфекции крайне трудно. Поэтому текущую дезинфекцию при неблагополучии по инфекционным болезням необходимо выполнять особо тщательно. В противном случае создаются все условия для широкого распространения заболевания.

В связи с интенсивным развитием промышленного животноводства большее значение приобрела дезинфекция воздуха и поверхностей животноводческих (птицеводческих) помещений в присутствии животных. Проведение аэрозольной дезинфекции обеспе-

чивает одновременное обеззараживание производственных поверхностей и воздуха помещений, санацию кожных покровов и верхних дыхательных путей животных. Для такой дезинфекции используют малотоксичные для организма животных, экологически безопасные (биоразлагаемые) при попадании остаточных количеств во внешнюю среду дезсредства (перекись водорода, ЭХАРы, ЧАСы, ПГМГ, йодполимеры и некоторые др.) [1, 10, 17, 24, 25, 34, 91, 94, 99, 100б, 107, 125 и др.].

Перекисьсодержащие дезинфектанты «Перкат», «Рексан», «Дезоксивет» и др. аналоги – используют в виде 1–2%-ных растворов из расчета 5–10 мл/м³. Обработку проводят ежедневно в течение 3–4 дней подряд. При необходимости проводят повторный курс дезинфекции. Интервал между курсами должен составлять не менее 5–7 дней. Одним из недостатков перекиси водорода и дезинфицирующих средств на ее основе является невозможность их использования в виде конденсационного или термомеханического аэрозоля (горячего тумана), ввиду повышенной пожаро- или взрывобезопасности [95, 99, 100, 105, 107, 109].

Для дезинфекции воздуха, санации дыхательных путей, лечения и профилактики респираторных заболеваний животных можно использовать некоторые *органические кислоты*: молочную кислоту в виде 20 или 40%-ного раствора, из расчета 0,5 мл/м³ или 10%-ный раствор уксусной кислоты с глицерином в соотношении 9:1 из расчета 3 мл/м³; 0,5–1%-ные (при профилактической обработке) или 2–3%-ные растворы (при текущей) янтарной, яблочной или винной кислот, из расчета 3–5 мл/м³. Дезинфекцию проводят курсом 4–5 раз подряд с интервалом 24–48 ч, при необходимости курс повторяют. Экспозиция аэрозоля – 30–40 мин.

Для дезинфекции воздуха применяют аэрозоли, получаемые безаппаратным методом в экзотермической реакции, происходящей при смешивании хлорной извести, содержащей 25% активного хлора и скипидара. На 1 м³ помещения берут 2 г хлорной извести и 0,2 мл скипидара. Для аэрозольной дезинфекции с профилактической целью можно также использовать хлорную известь в смеси со скипидаром в соотношении 4 : 1 или 5 : 1, в дозе 1–5 г смеси на 1 м³ помещения, с экспозицией 25–30 минут и интервалом 7–8 дней.

Из хлорсодержащих дезинфицирующих средств для дезинфекции в присутствии животных можно использовать 3–5% растворы хлораминна из расчета 3 мл/м³. Экспозиция аэрозоля – 20–30 мин.

Для дезинфекции поверхностей помещений в присутствии животных применяют направленные (низкодисперсные) аэрозоли *анолита нейтрального* из расчета 150–200 мг/м³ (содержание активного хлора в растворе 180–350 мг/л) или объемные (высокодисперсные) аэрозоли из расчета 0,5–1,0 мл/м³ помещения при экспозиции 50 мин. Во время дезинфекции помещения вентиляционную систему не отключают [14, 15, 34, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 110 и др.].

С лечебно-профилактической целью при респираторных болезнях бактериальной и вирусной этиологии, болезнях верхних дыхательных путей (риниты, ларингиты, трахеиты, бронхиты, пневмонии) животных и птиц используют аэрозоли йодсодержащих препаратов (йодистого алюминия, однохлористого йода, йодтриэтиленгликоля, фармайода и др.).

Соотношение компонентов для получения аэрозоля йодистого алюминия следующее: йод кристаллический – 1,0 и алюминиевая пудра – 0,1.

Весовые количества веществ зависят от необходимой концентрации йода, которая может составлять от 0,1 до 0,5 г/м³ помещения. Так, при респираторном микоплазмозе, колибактериозе (эшерихиозе), инфекционном ларинготрахеите птиц используют йод в концентрации 0,3 г/м³ с последующим добавлением 0,03 г алюминиевой пудры. При аспергиллёзе наиболее эффективна концентрация йода в птичнике не менее 0,5 г/м³.

Для санации воздуха животноводческих помещений в присутствии животных (птиц) широко используют аэрозоль однохлористого йода, полученный безаппаратным методом путем возгонки с кристаллического алюминия.

Для получения аэрозоля и равномерного его распределения в помещении расставляют в шахматном порядке термостойкие емкости из стекла, керамики, в которые вливают однохлористый йод и последовательно добавляют металлический алюминий – на 10 мл однохлористого йода – 1 г алюминия или путем смешения 1 л однохлористого йода и 50 г кристаллического алюминия. Вместо кристаллического алюминия можно использовать алюминиевые пробки. Через 2–3 минуты происходит термическая реакция с выделением туманообразного аэрозоля однохлористого йода буро-вишневого цвета. Экспозиция аэрозоля – 25–30 мин. При выключенной системе вентиляции. Кратность обработки аналогична применению аэрозоля йодистого алю-

миния. Расход аэрозоля однохлористого йода – 3 мл/м³. Максимальная доза применения аэрозоля не должна превышать 20 мл/м³.

Дезинфекцию воздуха помещений в присутствии животных также проводят однохлористым йодом, тщательно перемешанным в йодтриэтиленгликоле в соотношении 1:9. При этом получают 10%-ный масляный раствор – охлосан-Р. Дезинфекцию воздуха проводят путем распыления 30%-ного водного раствора охлосана-Р. Обработку проводят курсами по 10–12 распылений подряд. Всего проводят четыре цикла с интервалом в 2–3 дня между каждым курсом. Расход препарата – 1,2 мл/м³ при экспозиции 25–30 мин.

Йодтриэтиленгликоль (ЙТЭГ) состоит из йода, калия йодистого, калия йодноватокислого, триэтиленгликоля и соляной кислоты. Схожим по основному действующему веществу к ЙТЭГ является йодиноколь. В состав препарата входит йод, калий йодистый, поливиниловый спирт, триэтиленгликоль, молочная кислота и вода.

Используют аэрозоли ЙТЭГ и йодиноколя с лечебно-профилактической целью при респираторных заболеваниях: инфекционный ларинготрахеит и бронхит, аспергиллёз, колибактериоз, бронхопневмонии сельскохозяйственных животных.

Перед применением готовят 50%-ный рабочий раствор препаратов путем разбавления чистой водопроводной водой. С профилактической целью проводят 10–12 аэрозольных обработок с интервалом между обработками в 2–3 дня. С лечебно-профилактической целью проводят 10–12 аэрозольных обработок в четыре цикла по 2–3 дня подряд каждый цикл с интервалом между обработками 2–3 дня. Препарат распыляют из расчета 1,0–1,5 мл/м³ воздуха помещения, при экспозиции от 15–30 мин. [34, 74, 110, 149, 158, 159, 166 и др.].

Для дезинфекции воздуха, поверхностей помещений, а также санации дыхательных путей животных при респираторных болезнях животных и птиц (бронхопневмония, инфекционный ларинготрахеит, инфекционный бронхит), колибактериозе и пуллорозе цыплят также используют дезинфицирующее средство «Гликосан», состоящее из двух основных компонентов: едкого натра и триэтиленгликоля. По внешнему виду это светлая жидкость маслянистой консистенции, оранжево-желтого цвета. Используют аэрозоли 30–33%-ные растворов гликосана, из расчета 1,5 мл/м³ помещения. С профилактической целью проводят 8–10 обработок аэрозолем гликосана с интервалом между каждой обработкой 3 суток. В случае возникновения заболевания обработки аэрозолем проводят курсами 2–3 дня подряд, при

однократном распылении в день, с интервалом 3 дня между каждым курсом. Всего проводят 4–5 таких курсов. Длительность распыления аэрозоля не должна превышать 10 мин., а экспозиция после распыления – 30 мин. [74, 101, 110, 128].

Для санации дыхательных путей животных (птиц) при заболеваниях респираторной этиологии: инфекционный ларинготрахеит и бронхит, аспергиллёз, а также при смешанных инфекциях используют аэрозоли дезинфицирующих средств йодополимеров (фармайод, йодез и др. аналоги). Применяют препараты в виде 4,5%-ного водного раствора из расчета 6–6,5 мл/м³ воздуха помещений в два приема, с интервалом в 15 мин. Обработку проводят ежедневно в течение 7–14 дней.

Для дезинфекции воздуха в присутствии животных и птиц, обработки инкубационного яйца, профилактики и лечения респираторных болезней незаразной и заразной этиологии, в том числе аспергиллёза, применяют аэрозоли препаратов на основе повидон-йода (монклавит-1, йотаин и др. аналоги). Применяют эти препараты в виде концентрата или 50%-ного раствора из расчета 3–5 мл на 1 м³ воздуха. Для дезинфекции в присутствии животных допустимо применение 20%-ного раствора йодиола с глюкозой в соотношении 1:1 из расчета 2 мл/м³ [101, 110, 136, 149, 214].

Для профилактики респираторных болезней, повышения сохранности и снижения заболеваемости животных (птиц), при отсутствии аппаратуры для дезинфекции можно использовать *йодсодержащие дымовые шашки МК-Х/МК-Йод, диксам, ГААС* и некоторые др. Состав шашек - комбинация кристаллического йода или йодида калия с воспламеняющейся термовозгонной основой. Механизм бактерицидного действия связан с проникновением паров йода в бактериальные клетки, взаимодействием с аминокислотной группой белков и последующим подавлением жизненно важных ферментов. При взаимодействии йода и его соединений с протоплазмой клеток образуется атомарный кислород, который оказывает сильное окисляющее действие. При ингаляции йод saniрует дыхательные пути животных (птиц).

МК-Х (МК-йод) – дезинфицирующее средство, представляет таблетку черного цвета, массой 150 г, которая содержит соли калия (нитрат, перхлората и йодид) и активированный уголь. Средство выпускают в полимерной таре, содержащей 5 таблеток. При горении таблетки образуется регулируемая газовая среда в виде высокодисперсного аэрозоля, содержащего пары (наночастицы) йодида калия.

Дымовая шашка обладает широким спектром бактерицидного, фунгицидного и вирулицидного действия, в отношении возбудителей инфекций, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезинфицирующим средствам, в том числе штаммов бактерий, резистентных или генетически устойчивых к современным дезинфицирующим средствам.

Дезинфекцию помещений дымовой шашкой проводят следующим образом: помещают таблетки на несгораемую поверхность (кирпич, бетон и т.п.) или тару (металлические ведра, миски и т.п.) на расстоянии не менее 1 м от возгораемых конструкций в нескольких частях помещения в зависимости от объема, располагая их равномерно по всей площади здания, а затем поджигают. При возгорании таблеток образуется аэрозоль буро-коричневого цвета, который вследствие феномена броуновского движения равномерно заполняет все помещение. Продолжительность горения таблетки – около 40 с. Температура горения дымовой шашки – около 1500 °С. Для профилактической обработки помещений, освобожденных от животных, препарат применяют из расчета 0,3–0,5 г/м³ воздуха помещения. Помещение предварительно герметизируют, по возможности проводят чистку и влажную уборку для удаления органических загрязнений. Экспозиция аэрозоля в помещении должна составлять не менее 60 мин. По истечению экспозиции помещение проветривают в течение 30 мин.

Для профилактической дезинфекции воздуха в присутствии животных (птицы) и санации дыхательных путей препарат применяют из расчета 0,15–0,25 г/м³ воздуха помещения. Например, на помещение объемом 2000 м³, при распыляемой дозе 0,15 г/м³ необходимо 300 г (две таблетки по 150 г), а при распыляемой дозе 0,25 г/м³ в помещении с таким же объемом – 500 г (примерно 3,5 таблетки).

Перед началом дезинфекции помещение герметизируют, плотно закрывают двери, вентиляционные люки и выключают приточно-вытяжную вентиляцию. Дезинфекцию воздуха аэрозолем «МК-Х (МК-Йод)» проводят курсом – 3–4 дня подряд с интервалом в 24–48 ч между каждой обработкой. При необходимости курс повторяют. Экспозиция препарата при дезинфекции в присутствии животных не должна составлять более 30–45 минут. Затем помещение проветривают.

Диксам® (Diksam®) – дымовая шашка для аэрозольной дезинфекции (санации) воздуха животноводческих и птицеводческих по-

мещений, содержащая в качестве действующего вещества йод кристаллический – 38%, а также вспомогательные вещества: калий азотнокислый, медь однохлористую, углеводы (сахар или крахмал). Выпускается в форме таблетки массой 10 г или порошка в полимерных флаконах массой 25 г, 50 г, 75 г, 125 г. Для санации воздуха и поверхностей помещений, профилактики респираторных заболеваний птицы, свиней и крупного рогатого скота оптимальная концентрация паров йода в воздухе обрабатываемого помещения должна составлять 10 мг/м³.

Нормы расхода дымовой шашки для однократной обработки рассчитывают исходя из следующих данных: 1 флакон содержит 25 г смеси и выделяет 10 г паров йода, достаточных для создания необходимой концентрации в 1000 м³ объема помещения; 1 таблетка содержит 10 г смеси и выделяет 4 г паров йода, достаточных для создания необходимой концентрации в 400 м³ объема помещения. При выращивании цыплят-бройлеров, для снижения микробного давления на организм и профилактики болезней сопровождающихся респираторным синдромом, рекомендуется 3-кратная обработка, с интервалом между обработками 24 часа, тремя циклами, перерыв между циклами – 6–7 дней. Экспозиция – 30 минут.

При инфекционных и незаразных респираторных болезнях (ларинготрахеит, инфекционный бронхит, аспергиллез, инфекционный ринотрахеит, а также бронхит и бронхопневмония телят, поросят, при смешанных инфекциях), дезинфекцию проводят 3–4 раза с интервалом в 48 часов между обработками, при концентрации паров йода 20 мг/м³ (1 флакон на 500 м³, 1 таблетка на 200 м³). Обработку также проводят циклами. Один цикл состоит из одной обработки парами йода в концентрации 10 мг/м³ в сутки в течение 5–7 дней подряд, с последующим 3–5-дневным перерывом. В месяц проводят 3 цикла. Время экспозиции – 30 минут [27, 87, 88, 90, 96, 106, 101, 110, 217, 226, 245].

Автором монографии был проведен ряд производственных испытаний, который показал целесообразность использования дымовых шашек при профилактической и текущей дезинфекции в присутствии животных, а также профилактики и лечения некоторых болезней респираторной этиологии.

Использование «МК-Х (МК-Йод)» для санации птичников. При проведении производственных испытаний бактерицидных свойств «МК-Х (МК-Йод)» при санации птичника в присутствии цыплят-

бройлеров установлено, что после проведения обработки в смывах, взятых с поверхности стен, кормушек и другого технологического оборудования, не выявлено бактерий рода *Staphylococcus* (80% от общего числа отобранных смывов) и *Escherichia coli* (100% от общего числа смывов). Шашку применяли из расчета 0,2 г/м³ воздуха при экспозиции 30 мин. (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты контроля качества дезинфекции «МК-Х (МК-Йод)» методом смывов с ограждающих конструкций птичника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие микроорганизмов из рода стафилококков	Наличие кишечной палочки
Стены	1	±	-
	2	-	-
	3	-	-
Бункер для распределения кормов	4	-	-
	5	-	-
	6	-	-
Кормушки	7	-	-
	8	-	-
Поилки	9	-	-
	10	-	-

Примечание: ± - рост единичных колоний.

Также отмечено снижение общего количества микроорганизмов и кишечной палочки в воздухе после проведения дезинфекции в 1,4–2,7 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном (таблица 8).

Таблица 8 – Эффективность санирующего действия аэрозоля «МК-Х (МК-Йод)» при дезинфекции птичника для выращивания цыплят-бройлеров

Исследуемые показатели	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>142540–260000</u> 191323	<u>95238–210000</u> 141138
Содержание кишечной палочки в воздухе, КОЕ/м ³	<u>5714–6400</u> 6057	<u>3016–3492</u> 3254

Примечание: в числителе – уровень микробного загрязнения воздуха в разных частях помещения, в знаменателе – среднее значение.

В процессе проведения дезинфекции не отмечено изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Дальнейшие производственные испытания «МК-ЙОД» проводились в условиях птицефабрики с клеточным содержанием кур-несушек. Дымовую шашку применяли курсом 4 дня из расчёта 0,23 г/м³ воздуха помещения с интервалом в 48 ч между обработками.

Эффективность бактерицидного действия аэрозоля «МК-ЙОД» в сравнении с «Диксам» представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Сравнительная эффективность бактерицидного действия аэрозоля МК-ЙОД при дезинфекции птичников для содержания кур-несушек

Исследуемый показатель	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<i>МК-ЙОД</i>		<i>Диксам</i>	
	<u>24587–</u> <u>106667</u> 64127	<u>25873–60794</u> 43334	<u>6030–6340</u> 6190	<u>4400–4760</u> 4580

В качестве аналога для сравнения эффективности бактерицидного действия использовали препарат «Диксам», которым проводили обработку в одном из птичников. Указанный препарат применяли согласно инструкции из расчета 20 мг/м³ (1 флакон на 500 м³ воздуха обрабатываемого помещения).

Исходя из данных таблицы 9, следует, что препарат «МК-Х (МК-Йод)» оказывал более эффективное бактерицидное действие по сравнению с базовым препаратом.

Так, после проведения дезинфекции отмечено снижение общего количества микроорганизмов в воздухе птичника в 1,5 раза в сравнении с исходным фоном до обработки.

После проведения санации воздуха препаратом «Диксам» отмечено снижение общей микробной обсемененности в 1,35 раза (таблица 9).

Дезинфекция препаратом «МК-Х (МК-Йод)» также способствовала снижению общей микробной контаминации (в т.ч. микроорганизмами из рода стафилококков) поверхностей клеточных батарей в 2,9–3,3 раза по сравнению с исходными данными до проведения обработки.

Как показали испытания, санация птичника в присутствии птицы аэрозолями препаратов «МК-ЙОД» и «Диксам» способствовала снижению заболеваний, сопровождающихся респираторным синдромом (таблица 10).

Таблица 10 – Влияние аэрозолей «МК-Х (МК-Йод)» и «Диксам» на сохранность кур-несушек

Наименование и концентрация используемого препарата	Пало кур-несушек, голов		Санитарный брак, голов	
	за 2 недели до обработки	в период курса дезинфекции	за 2 недели до обработки	в период курса дезинфекции
МК-ЙОД (0,23 г/м ³)	95	77	430	244
Диксам (20 мг/м ³)	526	71	2130	553

Использование «МК-ЙОД» для санации свиарников. Производственные испытания санирующих свойств препарата «МК-Х (МК-Йод)» проводили в условиях свиноводческого комплекса в четырех помещениях участка для доращивания поросят в присутствии 2070 голов поросят 45–68-дневного возраста. Возгонку препарата проводили из двух точек каждого сектора. При этом каждую таблетку «МК-ЙОД» помещали на несгораемую поверхность (металлическая тарелка) и поджигали.

При возгорании таблеток образовывался аэрозоль, который равномерно заполнял все помещение свиарника. Препарат применяли из расчета 0,15–0,25 г на 1 м³ воздуха помещения. Экспозиция аэрозоля в каждом помещении составила 30 мин. Обработку проводили курсом 5 раз подряд с интервалом в 48 ч между каждой обработкой [88, 106, 217].

Для сравнения эффективности бактерицидного действия «МК-ЙОД» в других участках сектора доращивания проводили санацию воздуха препаратом «Диксам» и йодтриэтиленгликолем (ЙТЭГ). При этом «Диксам» применяли из расчета 10 и 20 мг на 1 м³ воздуха помещения. Экспозиция аэрозоля в каждом помещении составляла 30 мин. Обработку проводили курсом 5 раз подряд с интервалом в два дня между каждой дезинфекцией. Базовый препарат (ЙТЭГ) использовали в виде объемного аэрозоля согласно инструкции из расчета 2,5 мл/м³. Бактерицидные свойства «МК-ЙОД»

в сравнительном аспекте с «Диксам» и ЙТЭГ представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сравнительная эффективность бактерицидного действия аэрозоля МК-ЙОД при дезинфекции свинарника (по данным А.А. Карташовой)

Дезинфицирующий препарат	Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	
	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
МК-ЙОД (0,25 г/м ³)	<u>41905–47619</u> 44762	<u>16825–28571</u> 22698
МК-ЙОД (0,15 г/м ³)	<u>262658–330032</u> 296345	<u>241667–196620</u> 219144
ЙТЭГ (2,5 мл/м ³)	<u>160854–164932</u> 162893	<u>149840–156292</u> 153066
Диксам (10 мг/м ³)	<u>152000–259300</u> 205650	<u>126100–208000</u> 167050
Диксам (20 мг/м ³)	<u>183000–217000</u> 200000	<u>125300–144700</u> 135000

В представленной таблице видно, что наиболее эффективным бактерицидным действием обладал аэрозоль «МК-ЙОД» из расчета 0,25 г/м³.

Так, после проведения дезинфекции отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 2 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. При исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций (стен, кормушек, межстанковых перегородок и др.), роста кишечной палочки также не наблюдалось. В 60% смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций, роста стафилококков не отмечено, в остальных пробах наблюдался рост единичных колоний (таблица 12).

Бактерицидные свойства аэрозоля «МК-Х (МК-Йод)» из расчета 0,15 и 0,2 г/м³ и препарата «Диксам» в вышеуказанных дозировках были примерно одинаковы. Наименее эффективным оказалось применения аэрозоля ЙТЭГ. Общее количество микрофлоры до и после проведения санации свинарника этими препаратами было практически одинаковым.

Таблица 12 – Результаты контроля качества дезинфекции препаратом МК-Йод методом смывов с поверхности ограждающих конструкций свинарника (по данным А.А. Карташовой)

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие стафилококков	Наличие кишечной палочки
Межстанковые перегородки	1	-	-
	2	±	-
	3	-	-
	4	±	-
Кормушки	5	-	-
	6	-	-
	7	±	-
Стены	8	-	-
	9	-	-
	10	±	-

Также установлено, что санация свинарников способствовала повышению сохранности и продуктивности поросят (таблица 13).

Таблица 13 – Влияние аэрозоля «МК-Х (МК-Йод)» на сохранность и продуктивность поросят на доразивании (по данным А.А. Карташовой)

Группы животных	Количество свиней в группе на начало опыта, гол.	Количество свиней в группе на конец опыта, гол.	Пало, гол.	Сохранность, %	Среднесуточный прирост, г
1-я опытная (МК-Х (МК-Йод) 0,15 г/м ³)	491	483	8	98,3	459,7
2-я опытная (МК-Х (МК-Йод) 0,2 г/м ³)	503	498	5	99,0	480,2
Контрольная (без проведения санации)	487	473	14	97,1	454,3

В представленной таблице видно, что проведение санации свинарников аэрозолем «МК-Х (МК-Йод)» способствует снижению заболеваемости свиней. Так, в подопытных группах за период опыта пало 8 и 5 голов поросят против 14 животных в контрольной

группе, находящейся в помещении, где санация в период опыта не проводилась [88, 106, 217].

Использована «МК-Х (МК-Йод)» для санации воздушной среды телятников. Производственные испытания эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата проводили в присутствии 400 голов телят в возрасте от одного месяца до года. Дымовую шашку применяли из расчета 0,2 г на 1 м³ воздуха помещения. Экспозиция аэрозоля в телятнике составила 30 мин.

Было установлено, что после проведения дезинфекции в смывах, взятых с поверхности ограждающих конструкций (пол, стены, кормушки), не выявлено бактерий рода *Staphylococcus* и *Escherichia coli*. При оценке saniрующих свойств препарата отмечено, что общее количество микроорганизмов в воздухе после проведения дезинфекции снижалось в 2 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Кроме того, отмечено значительное снижение кишечной палочки в воздухе (в 10 раз) по сравнению с исходным уровнем до дезинфекции. В 50% из отобранных проб воздуха роста кишечной палочки либо не отмечено, либо наблюдался рост единичных колоний (таблица 14).

Таблица 14 – Эффективность saniрующего действия аэрозоля МК-Х (МК-Йод) при дезинфекции телятника

Исследуемые показатели	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>45000–200000</u> 72500	<u>30000–31500</u> 30750
Содержание кишечной палочки в воздухе, КОЕ/м ³	<u>20000–35000</u> 27500	<u>2200–3400</u> 2800

В процессе проведения дезинфекции не отмечено изменений клинического состояния телят (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Эффективной дымовой шашкой также является «ГЛАС» – дезинфицирующее средство, содержащее в качестве основного действующего вещества кристаллический йод, а также вспомогательные вещества – азотнокислый эфир целлюлозы, крахмал и некоторые др. При возгонке препарата путем поджигания образуются пары высокодисперсного аэрозоля, содержащего пары йода, которые

обладают высокой проникающей и saniрующей способностью. Выпускают шашки в банках из полимерного материала массой нетто 50; 100; 200 г. Препарат «ГААС» обладает широким спектром бактерицидного, фунгицидного и вирулицидного действия, в отношении возбудителей инфекционных болезней, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезинфицирующим средствам.

Дымовую шашку «ГААС» рекомендуется использовать:

- в присутствии животных и птиц для лечения и профилактики респираторных заболеваний из расчета $0,015-0,02 \text{ г/м}^3$ (по АДВ – йоду) курсом 3–5 обработок с интервалом 48 часов между обработками. Экспозиция аэрозоля – 30 минут;

- при дезинфекции помещений, свободных от животных и птиц, – $0,2 \text{ г/м}^3$ (по йоду) однократно. Экспозиция аэрозоля – 24 часа.

Автором монографии в соавторстве с А.А. Карташовой проведена оценка эффективности бактерицидных свойств дымовой шашки ГААС в животноводческих помещениях [88, 96, 101, 106]. Производственные испытания дезсредства проводили в два этапа. На первом этапе определяли бактерицидные свойства дымовой шашки в условиях птицефабрики.

Перед дезинфекцией флаконы с шашками равномерно располагали по всей длине птичника и последовательно поджигали с помощью термоспички. При возгорании дезинфицирующего средства образовывались пары оранжево-фиолетового цвета, которые быстро заполняли весь объем помещения.

Дезинфицирующее средство применяли из расчета 4 флакона на одну обработку в птичнике (или $0,02 \text{ г}$ действующего вещества (йода) на 1 м^3 воздуха помещения). Экспозиция аэрозоля составила 20–25 мин. Объемную аэрозольную дезинфекцию проводили трехкратно с интервалом 48 ч между каждой обработкой в присутствии 20532 цыплят-бройлеров 21-го дневного возраста.

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхности технологического оборудования птичника (поилки, бункерные кормушки, трубопроводы) помещений санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки) после обработки и общей микробной обсемененности воздуха птичника до и после проведения аэрозольной дезинфекции.

Было установлено, что после проведения объемной аэрозольной дезинфекции отмечено снижение общего количества микроор-

ганизмов в воздухе птичника в 1,4–1,5 раза ниже по сравнению с исходным бактериальным фоном до обработки (таблица 15).

Таблица 15 – Эффективность бактерицидного действия препарата «ГААС» при проведении аэрозольной дезинфекции в птичнике в присутствии цыплят-бройлеров

Исследуемый показатель	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>171400–190500</u> 179205	<u>120635–152381</u> 137937

Примечание: в числителе – общая микробная обсемененность в разных частях птичника; в знаменателе – микробная обсемененность в среднем в помещении.

При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности оборудования птичников (бункерные кормушки, поилки, стены) в 50% от общего числа взятых проб-смывов кишечной палочки не обнаружено.

После повторной санации воздуха в птичниках наличия кишечной палочки на поверхностях оборудования птичников не обнаружено. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности технологического оборудования птичника до проведения дезинфекции, отмечено наличие в них кишечной палочки.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха отмечено снижение заболеваемости цыплят болезнями, сопровождающимися респираторным синдромом, также не наблюдалось изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля и др. патологических реакций).

На втором этапе испытывали saniрующие свойства препарата при проведении дезинфекции в присутствии свиней [88, 106, 217]. Дезинфекция воздуха проводилась в двух секторах участка для доращивания поросят в присутствии 555 и 549 голов поросят 53 и 57-дневного возраста.

Дымовые шашки располагали равномерно в двух точках каждого сектора и последовательно поджигали.

Дезинфекцию проводили курсом 4 раза подряд с интервалом 48 ч между обработками из расчета 2 флакона на одно помещение (или 0,027 г действующего вещества (йода) на 1 м³). Экспозиция аэрозоля в каждом помещении составила 30 мин.

Оценку эффективности бактерицидного действия «ГААС» проводили в сравнительном аспекте с дымовой шашкой аналогом «Диксам®». Препарат-аналог использовали согласно инструкции из расчёта 2 флакона (по 25 г каждый) на одно помещение.

При оценке бактерицидных свойств препарата «ГААС» установлено, что общая микробная контаминация воздуха после проведения дезинфекции снижалась с 119497–147799 КОЕ/м³ (до обработки) до 207541–226415 КОЕ/м³ (после обработки) или 1,5–1,7 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном.

Исследование смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций (пол, стены, межстанковые перегородки) после проведения дезинфекции показало отсутствие в них бактерий группы кишечной палочки. В 60% от числа проб-смывов, взятых с поверхностей ограждающих конструкций, не отмечен рост стафилококков.

В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. Обработка препаратом-аналогом была малоэффективной.

Так, содержание общего количество микроорганизмов в воздухе до и после проведения дезинфекции было примерно одинаковым. В 80% от числа проб-смывов, взятых с поверхностей ограждающих конструкций, отмечен рост стафилококков (таблица 16).

Таблица 16 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции методом смывов с поверхности ограждающих конструкций свинарников (по данным А. А. Карташовой)

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие стафилококков		Наличие кишечной палочки	
		ГААС	Диксам®	ГААС	Диксам®
Межстанковые перегородки	1	+/-	+/+	+/-	+/-
	2	+/-	+/-	+/-	+/-
Пол	3	+/+	+/+	+/-	+/+
	4	+/+	+/+	+/-	+/+
Кормушки	5	+/-	+/+	+/-	+/+
	6	+/+	+/+	+/-	+/-
	7	+/+	+/+	+/-	+/-
Стены	8	+/-	+/+	+/-	+/-
	9	+/-	+/-	+/-	+/-
	10	+/-	+/+	+/-	+/-

Примечание: в числителе – наличие санитарно-показательных микроорганизмов до дезинфекции, в знаменателе - наличие санитарно-показательных микроорганизмов после дезинфекции; «+» - рост санитарно показательного микроорганизма, «-» - отсутствие роста.

При наблюдении за клиническим статусом свиней в течение всего курса дезинфекции дымовыми шашками не установлено признаков беспокойства, кашля, чихания и других патологических реакций.

В частности отмечено проведение санации воздуха аэрозолем дымовых шашек способствовало снижению заболеваемости поросят, болезнями респираторной этиологии (таблица 17).

Таблица 17 – Терапевтическая эффективность препарата ГААС при заболеваниях респираторной этиологии (по данным А.А. Карташовой)

Номер помещения	Количество животных в начале опыта, гол	Количество животных в конце опыта, гол.	Пало (вынужденно убито), гол.	Сохранность, %	Среднесуточный прирост, г
5.1.2 (Обработка ГААС)	563	525	38	93,3	446
5.1.3 (Обработка ГААС)	557	521	36	93,5	418
5.1.4 (Обработка Диксам®)	562	522	40	92,8	396
5.1.6 (Без обработки)	553	510	43	92,2	385

Таким образом, производственные испытания подтверждают эффективность применения дымовой шашки «ГААС».

В настоящее время в РФ широко для санации помещений в присутствии животных применяют дымовую шашку «Тамбей». Представляет собой лекарственное, дезинфицирующее и дезодорирующее средство, содержащее в качестве действующего вещества пихтовое масло (25%) и термическую смесь (топливный торф и аммиачную селитру). Выпускают дымовую шашку расфасованной по 25, 50, 100, 200 или 400 г в металлические и пластмассовые банки соответствующей вместимости с крышкой. Используют дымовую шашку для санации и дезодорации воздушной среды животноводческих, в том числе птицеводческих помещений, а также в ком-

плексе лечебно-профилактических мероприятий по борьбе с респираторными болезнями молодняка крупного рогатого скота, поросят и птиц. Перед обработкой помещение герметизируют (закрывают окна, двери), выключают приточно-вытяжную вентиляцию, удаляют молоко, молочную посуду, доильные агрегаты, остатки корма и воды. Для проведения обработки шашки расставляют вдоль помещения на несгораемый пол, а если пол деревянный, под шашку подкладывают несгораемый предмет. После этого открытые шашки поджигают спичкой, начиная с отдаленных от дверей. Через 5–10 секунд после возгорания язычок пламени сбивают (накрыв крышкой) для восстановления дымления. Для равномерного распределения дымового аэрозоля можно использовать вентиляторы внутренней циркуляции воздуха.

Рекомендуемый расход шашки при проведении дезинфекции воздуха и лечебно-профилактических мероприятий по борьбе с респираторными болезнями животных (птиц) – 100 г шашки на 100–200 м³. Время экспозиции – 30–60 мин. Лечебное свойство шашки проявляется при минимальной обработке не менее двух раз в месяц. После дезинфекции аэрозолем дымовых шашек помещения проветривают, остатки флаконов и расплава солей убирают, как обычные бытовые отходы [106].

Для проведения аэрозольных обработок воздуха в присутствии животных и птиц широко используют *дезинфектанты на основе ЧАС*. Так, для санации воздуха и поверхностей помещений в присутствии животных также применяют ряд отечественных дезинфицирующих препаратов на основе ЧАС (эстадез С 3-2-1, ланекс, гринбиодез, комби дезинфектант поверхностей (КДП), дезол и др.). Используют эстадез С 3-2-1 и ланекс в виде 0,5–1%-ных, а гринбиодез – 3%-ного растворов из расчета 2–5 мл/м³.

Экспозиция аэрозоля – 20–30 мин. Дезинфекцию проводят ежедневно, в течение 4–5 дней подряд при необходимости проводят повторный курс [101, 110].

Интервал между курсами должен составлять не менее 5–7 дней. Для дезинфекции в присутствии животных и птицы применяют 1%-ный раствор КДП и 0,1–1%-ный раствор дезола из расчета 20 и 5 мл/м³ соответственно при экспозиции аэрозоля 10–30 мин.

Из зарубежных дезинфектантов на животноводческих предприятиях Республики Беларусь для дезинфекции в присутствии животных также применяют «Вироцид», «Виропол», «Чистобел»,

«Виркон С (Экоцид С)» и др. Средства используют: вирицид в виде 0,5%-ного раствора из расчета 2–5 мл/м³; виропол в виде 0,2% (профилактическая) и 0,25%-ных растворов (текущая обработка) из расчета 3–5 мл/м³ и экспозиции 15–20 мин.; чистобел в виде 0,25% (профилактическая) и 1%-ных растворов (текущая обработка) из расчета 1–5 мл/м³; виркон С (экоцид С)» – в виде 0,5–1%-ного раствора из расчета 5–10 мл/м³ помещения при экспозиции аэрозоля 30–60 мин. Кратность применения средства «Экоцид С» – один или два раза в день, ежедневно в течение всего периода болезни; один или два раза в день через каждые 72 ч в течение всего производственного цикла. Рекомендовано использование экоцида С для аэрозольной дезинфекции инкубационного яйца в виде 0,5–1%-ных растворов, из расчета 5–10 мл/м³.

Для дезинфекции воздуха в присутствии животных и ингаляционной терапии при болезнях, сопровождающихся респираторным синдромом, применяют ряд лекарственных препаратов, из расчета на 1 м³:

- 10% раствор скипидара – 5 мл;
- 0,2% раствор этония на физиологическом растворе – 20 мл или 0,25% раствор этония – 5 мл;
- 1% раствор марганцовокислого калия – 1 мл;
- 10% раствор уксусной кислоты с глицерином в соотношении 9:1 – 3 мл;
- 0,6% раствор этакридина лактата – 5 мл;
- фурацилин в разведении 1:5000 – 4 мл;
- 20% раствор йодиола с глюкозой в соотношении 1:1 – 2 мл.

При проведении обработок расход аэрозоля зависит от диаметра частиц. Так, при диаметре частиц аэрозоля 5–10 мкм расход раствора составляет не менее 1 мл/м³, а при диаметре частиц более 20 мкм соответственно – 3–5 мл/м³.

Для увеличения срока действия аэрозоля и уменьшения раздражающего действия используют ряд стабилизирующих добавок: 10% раствор глицерина, 40% раствор глюкозы, 8% раствор сухого обезжиренного молока. В качестве стабилизаторов можно использовать также 2% добавку противосальмонеллезной, противогриппозной или противодиплококковой сыворотки.

При выборе концентрации рабочего раствора дезинфицирующих веществ обязательно руководствуются инструкциями, прилагаемыми к средствам. Концентрацию рабочих растворов выражают

в процентах. В качестве растворителя концентратов дезинфицирующих веществ используют водопроводную воду [14, 15, 101, 110, 172].

Пример 1. Для проведения дезинфекции необходимо приготовить 100 л 5%-ного раствора креолина.

Методика расчета: для проведения расчета используем формулу:

$$X = a \cdot v / c, \text{ где:}$$

X – количество креолина, необходимое для приготовления рабочего раствора, л;

a - рекомендуемая концентрация рабочего раствора, %;

v - необходимое количество рабочего раствора, л;

c - концентрация дезинфицирующего средства, %.

$$\text{Отсюда } X = 5 \cdot 100 / 100 = 5 \text{ л.}$$

Таким образом, исходя из формулы, высчитываем, что для получения рабочего раствора надо 5 л креолина растворить в 95 л воды.

Пример 2. Необходимо рассчитать необходимое количество дезсредства для проведения дезинфекции коровника формалином методом мелкокапельного орошения. Площадь обрабатываемой поверхности – 4000 м², рекомендуемая концентрация препарата по ДВ (формальдегид) – 2%, а его расход – 200 мл/м².

Методика расчета: вначале рассчитаем необходимое количество рабочего раствора. Для проведения дезинфекции коровника потребуется: 4000 м² x 0,2 л = 800 л рабочего раствора. Известно, что содержание формальдегида в растворе формалина составляет 40%. Следовательно, для получения 800 л рабочего раствора необходимо:

$$X = 2\% \cdot 800 / 40\% = 40 \text{ л.}$$

Значит, для получения необходимого количества раствора следует к 40 л формалина добавить 760 л воды.

Пример 3. Необходимо провести дезинфекцию птичника 37% раствором формальдегида в виде объемного аэрозоля. Объем обрабатываемого помещения – 3000 м³. Рекомендуемый расход препарата – 20 мл на 1 м³ воздуха помещения.

Методика расчета: рассчитаем необходимое количество формалина для проведения дезинфекции: 3000 м³ • 20 мл = 60000 мл, или 60 л.

Пример 4. Рассчитать количество йодтриэтиленгликоля, необходимое для проведения объемной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных. Объем обрабатываемого помещения – 2500 м³. Рекомендуемая концентрация препарата – 50%, а его расход – 1 мл/м³.

Методика расчета: рассчитаем необходимое количество рабочего раствора для проведения дезинфекции: 2500 м³ • 1 мл = 2500 мл, или 2,5 л. Для приготовления рабочего раствора к 1,25 л препарата добавить 1,25 л воды.

Дезинфекция транспортных средств

Автомобильный транспорт (автомашины, контейнеры, прицепы, тракторные тележки, различная тара), используемый для перевозки животных, кормов, пищевых продуктов и сырья животного происхождения, подвергаются ветеринарно-санитарной обработке в животноводческих и птицеводческих пунктах, организациях по убою сельскохозяйственных животных и переработке мяса, а также в других местах. Дезинфекцию проводят в специально оборудованных помещениях или на площадках с твердым покрытием, обеспечивающих сбор сточных вод в автономный накопитель или общеремскую (общегородскую) канализацию.

Помещения и площадки для мойки и дезинфекции транспортных средств общехозяйственного назначения оборудуют за пределами территории ферм, а площадки для санитарной обработки внутрифермского транспорта – на территории производственной зоны. Оборудование мест для санитарной обработки транспортных средств на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности и других пищевых объектах проводят согласно указаниям органов государственного ветеринарного надзора.

Автомашины (тара, 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 теми же дезинфицирующими средствами, которые применяют для дезинфекции животноводческих помещений. Если автомашина 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. Транспорт, используемый для доставки скота или продуктов убоя от вынужденно убитых животных на мясокомбинат, дезинфицируют в организации, из которой осуществляется вывоз животных после каждого рейса вне зависимости от его обеззараживания на месте ввоза.

Внутрифермский 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 автомобильного транспорта не проводят, когда перевозят здоровых мелких одиночных животных и птицу (декоративных, зоопарковых и других) в специальных контейнерах, а также пчел в ульях. Для профилактической дезинфекции автомобильного транспорта, погрузочно-разгрузочных площадок (эстакад), весовых после перевозки здоровых животных, птицы и сырья животного происхождения используют одно из следующих средств:

- 0,75%-ный раствор Сандима-Д при норме расхода средства $0,5 \text{ л/м}^2$ и экспозиции 1 ч;
- 1,5%-ный раствор КДП при норме расхода средства $0,5 \text{ л/м}^2$ и экспозиции 30 мин;
- 5%-ный горячий раствор кальцинированной соды при норме расхода средства $0,5 \text{ л/м}^2$ и экспозиции 30 мин;
- 2%-ный раствор формальдегида при норме расхода средства $0,5 \text{ л/м}^2$ и экспозиции 30 мин;
- 3–4%-ный горячий ($60\text{--}70 \text{ }^\circ\text{C}$) раствор едкого натра при норме расхода средства $0,5 \text{ л/м}^2$ и экспозиции 30 мин;
- раствор гипохлора, хлорамина Б, нейтрального гипохлорита кальция, хлорной извести с содержанием 2–3%-ного активного хлора при норме расхода средства $0,5 \text{ л/м}^2$ и экспозиции 30 мин;

- 0,15%-ный (по действующему веществу) раствор надуксусной кислоты при норме расхода средства 0,5 л/м² и экспозиции 1 ч;
- 0,3–0,5%-ный раствор глутарового альдегида с нормой расхода препарата л/м² при экспозиции 30 мин.

Контейнеры для перевозки свиней и птицы после их выгрузки подают на этой же автомашине для дезинфекции. Кузов автомашин и контейнеры очищают от навоза, пера и пуха, а остатки их смывают водой, после чего автотранспорт и контейнеры обрабатывают одним из вышеуказанных дезинфицирующих средств или других дезинфектантов, разрешенных к применению для этой цели в Республике Беларусь. По истечении экспозиции обеззараживания поверхность контейнеров промывают струей воды.

При аэрозольном методе дезинфекции автотранспорта используют препараты и средства, разрешенные к применению согласно действующим ТНПА, и специальную технику (аппаратуру) для проведения аэрозольной дезинфекции. Не рекомендуется применять для дезинфекции поверхностей транспортных средств, окрашенных масляной краской, растворы натрия гидроксида и хлорсодержащих препаратов.

Транспортные средства (тару) после перевозки мяса и мясопродуктов ежедневно по окончании работы очищают от пищевых остатков щетками и метлами, промывают горячей водой из шланга и дезинфицируют: 2%-ным раствором едкого натра при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; осветленным раствором хлорной извести, гипохлора, содержащим 1–2% активного хлора, при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; 4%-ным раствором хлорамина при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; 1%-ным раствором дихлоризоцианурита натрия при норме расхода средства 0,5 л/м² площади; 0,3%-ным раствором глутарового альдегида при норме расхода средства 0,5 л/м² площади или другими химическими дезинфицирующими средствами, разрешенными для дезинфекции согласно действующим ТНПА.

Кузова автомашин и ящики для продуктов, обитые оцинкованной жстью, нельзя дезинфицировать раствором хлорсодержащих препаратов, а обитые листовым алюминием – растворами щелочей.

Железнодорожный транспорт и другие транспортные средства подвергают обработке в соответствии с действующими правилами.

Транспорт после вывоза навоза и помета ежедневно после выполнения работы подвергают механической очистке, мойке горячим моющим раствором или горячей водой и дезинфицируют осветленным раствором хлорной извести с содержанием 2,5% активного хлора. Для дезинфекции колес автомобильного транспорта у въезда на территорию ферм оборудуют дезбарьеры в виде ванн или арочные барьеры (рис. 16).

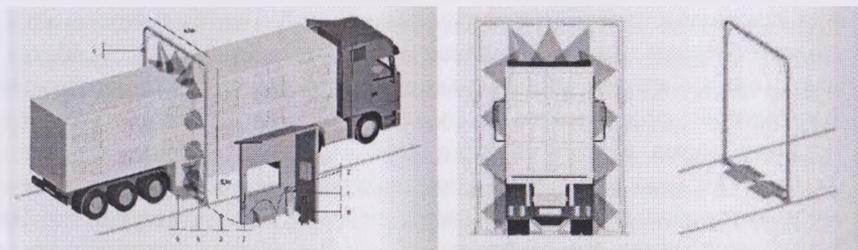


Рис. 16. Технологическая схема автоматического арочного дезинфекционного барьера.

Размеры дезбарьеров в виде ванн не менее 9–10 м по зеркалу дезинфицирующего раствора, по днищу – 6 м. Их заправляют на глубину 20–30 см растворами дезинфицирующих средств (4%-ным горячим раствором едкого натра; 4%-ным раствором формальдегида; 5%-ным (по активному хлору) раствором хлорной извести; 2%-ным раствором глутарового альдегида или другими химическими дезсредствами, разрешенными к применению согласно действующим ТНПА). После прохождения автотранспорта через дезбарьер его выдерживают на площадке отстоя не менее 20–30 мин. Дезбарьеры лучше оборудовать в отопляемом помещении ветсанпропускника 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 более качественной обработки автотранспорта используют автоматические арочные барьеры «Вирстон» 150/21-400-М (РБ) или IDA (Италия) и др. аналоги (рис. 16), обеспечивающие направленную обработку аэрозолем дезинфицирующих средств всей поверхности транспортного средства. При проведении текущей дезинфекции транспорта в очагах инфекцион-

ных 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 [45, 110].

Дезинфекция кормовозов. Предварительно проводят сухую или влажную очистку наружных поверхностей автомашины и кормового бункера. Затем наружные поверхности машины обрабатывают одним из указанных выше дезинфекционных препаратов. Внутренние поверхности кормового бункера освобождают от остатков корма, а затем обрабатывают высокодисперсными аэрозолями 38–40%-ного раствора формальдегида. Аэрозоль вводят с помощью аэрозольной насадки через верхний люк в количестве 20 мл/м³; экспозиция обеззараживания – 1–2 ч. Нейтрализацию оставшегося раствора формальдегида с последующей промывкой кормового бункера после дезинфекции проводить не рекомендуется; оставшийся на дне бункера раствор формальдегида сливают через нижний люк. Аэрозоль формальдегида можно получать и безаппаратным методом. При этом компоненты экзотермической реакции (марганцовокислый калий и формалин) помещают в эмалированное ведро, которое на тросе опускают через верхний люк в бункер, люк обязательно герметизируют [74, 101, 110, 225].

Обеззараживание спецодежды и предметов ухода за животными

Стирку и профилактическую дезинфекцию спецодежды работников, занятых на обслуживании животных и приготовлении кормов, необходимо проводить по установленному в пункте графику, но не реже одного раза в неделю, а также каждый раз при переводе работника на обслуживание новой группы животных даже в пределах одного цеха (участка, бригады). Спецодежду работников санитарно-убойного пункта и подменных рабочих стирают и дезинфицируют ежедневно или в дни соответственно графику подмены.

Спецодежда работников, занятых на обслуживании животных, больных или подозрительных по заболеванию инфекционными болезнями, не опасными для человека, подлежит стирке и дезинфекции по мере загрязнения, но не реже двух раз в неделю, а при

зооантропонозах или проведении диагностических исследований больных животных – ежедневно. Перед отправкой спецодежды для обеззараживания полиэтиленовые мешки или бачки, в которых она сложена, орошают снаружи дезинфицирующим раствором, рекомендованным при соответствующей болезни.

В помещениях для содержания животных, больных или подозрительных по заболеванию опасными инфекционными болезнями, должны быть в наличии постоянно запасные комплекты спецодежды для обслуживающего персонала и ветеринарных специалистов, а также бачки, ванночки или иные емкости с дезинфицирующим раствором и щетки (ерши) для очистки и обработки перчаток, фартуков, обуви и спецодежды. Выход за пределы эпизоотического очага в грязной спецодежде, обуви, а также их вынос за пределы помещений без защитной упаковки не допускается. Обувь дезинфицируют каждый раз при входе в производственные помещения и выходе из них. Для дезинфекции обуви у входа в помещения для животных и каждую изолированную их часть, кормоприготовительные помещения, склады кормов, санитарно-убойный пункт и другие сооружения, расположенные на территории производственной зоны, устанавливают дезковрики, заполненные опилками, поролоном или другим пористым эластичным материалом, или дезванночки. Дезковрики периодически обильно пропитывают дезинфицирующим раствором, соответствующим по активности виду возбудителя, а в дезванночки наливают раствор на глубину 10 см.

Спецодежду дезинфицируют парами или аэрозолями формальдегида методом замачивания в дезинфицирующих растворах, кипячением или текучим паром. Спецодежду, изделия из меха, кожи, резины, хлопчатобумажных тканей, брезента, войлока, металлов, дерева обеззараживают парами формальдегида в огневой паровоздушной пароформалиновой камере (ОППК). Меховые и кожаные изделия во избежание их порчи перед обеззараживанием в ОППК предварительно высушивают. При отсутствии ОППК спецодежду дезинфицируют также аэрозольным методом (в очаге ящура). Для этого ее свободно развешивают в небольшом герметично закрываемом помещении, в которое при помощи аэрозольного генератора вводят аэрозоль формалина, содержащего не менее 37% формальдегида (30 мл/м^3 помещения), температура при этом должна

быть не ниже 15 °С. Экспозиция составляет 3 ч от момента окончания генерирования аэрозоля.

Методом замачивания в дезинфицирующих растворах обеззараживают вещи и изделия из резины, войлока, хлопчатобумажных тканей, брезента, металлов, дерева, а также не портящихся под действием дезинфицирующих растворов полимерных материалов и тканей из синтетического волокна. Во избежание порчи кожаных изделий рабочие растворы дезинфектантов готовят на 2%-ном растворе хлористого натрия. Для обеззараживания методом замачивания спецодежды, мягкой тары и предметов ухода за животными применяют режимы дезинфекции согласно таблице 18.

Таблица 18 – Режимы дезинфекции спецодежды, мягкой тары и предметов ухода за животными

Микроорганизмы	Обеззараживаемые материалы	Дезинфицирующие препараты	Концентрация раствора, %	Экспозиция обеззараживания, ч
Неспорообразующие микробы и вирусы	Изделия из хлопчатобумажных и прорезиненных тканей, войлока, брезента, резины, металлов, синтетических волокон, полимерных материалов	Хлорамин	1 3	5 2
		Формальдегид	2	2
	Изделия из кожи	Хлорамин	5	2
		Формальдегид	4	2
Микобактерии	Изделия из хлопчатобумажных и прорезиненных тканей, войлока, брезента, резины, металлов, синтетических волокон, полимерных материалов	Формальдегид	4	2
		Щелочной раствор формальдегида	3 % формальдегида и 3 % едкого натра	2
	Изделия из кожи	Хлорамин	5	4
		Формальдегид	4	2
Дерматофиты	Изделия из хлопчатобумажных и прорезиненных тканей, войлока, брезента, резины, металлов, синтетических волокон, полимерных материалов	Щелочной раствор формальдегида	2 % формальдегида и 1 % едкого натра	2

Продолжение таблицы 18

Микроорганизмы	Обеззараживаемые материалы	Дезинфицирующие препараты	Концентрация раствора, %	Экспозиция обеззараживания, ч
Спорообразующие микробы	Изделия из хлопчатобумажных и прорезиненных тканей, войлока, брезента, резины, металлов, синтетических волокон, полимерных материалов	Раствор хлорамина	1 % хлорамина + 1 % сернокислого или хлористого аммония	2
		Формальдегид	4	4
	Изделия из кожи	Хлорамин	5	4
		Формальдегид	4	4

Изделия из хлопчатобумажных тканей, войлока, брезента, дерева и металлов дезинфицируют также путем кипячения в 1%-ном растворе кальцинированной соды в течение 30 мин. при обсеменении неспорообразующими микроорганизмами и вирусами и 90 мин. – для уничтожения споровой микрофлоры.

Термостойкие изделия обеззараживают текущим паром в автоклаве при давлении 1 кгс/см² (120 ± 2 °С) в течение 30 мин. для уничтожения неспорообразующих микроорганизмов и вирусов и при давлении 2 кгс/см² (132 ± 2 °С) в течение 90 мин. при обсеменении споровой микрофлорой.

Спецодежду и другие изделия из тканей и волокон, загрязненные кровью или выделениями животных, перед кипячением или автоклавированием замачивают в холодной воде с добавлением 2%-ной кальцинированной соды. Экспозиция составляет 2 ч.

Изделия из металлов (инвентарь для уборки, предметы ухода за животными, клетки для мелких животных и другое) обеззараживают путем погружения их на 30–60 мин. в один из дезинфицирующих растворов, рекомендованных для дезинфекции помещений, или обжигания огнем паяльной лампы.

Влажную дезинфекцию яичной, птичьей (деревянной, металлической и пластиковой) и мясной тары проводят 5%-ным горячим раствором кальцинированной соды, 1%-ным раствором формальдегида, 2%-ным горячим раствором натрия гидроксида из рас-

чета 1 л/м² обрабатываемой поверхности. Экспозиция составляет 3 ч [45, 110].

Дезинфекция 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 ТНПА 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 невысокой (5–10 см) насыпью, 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 процентов 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%-ный горячий раствор гидроксида натрия, 4%-ный раствор формальдегида, 5%-ный 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 полах, 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, собирают в непроницаемую для воды тару, заливают этим же раствором (4 части раствора на 1 часть материалов), выдерживают 72 ч, а доски и другие материалы из древесины независимо от их хозяйственной ценности сжигают.

Для дезинфекции почвы территории фермы при туберкулезе животных применяют щелочной раствор формальдегида, содержащий 3% формальдегида и 3% натра едкого, а также 4%-ный 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, перемешивая с сухим препаратом из расчета 0,2 кг/м², после чего увлажняют водой (5 л/м²). Экспозиция обеззараживания – 5 суток.

На выгульных площадках без твердого покрытия грунт увлажняют щелочным раствором формальдегида (содержащим 3% формальдегида и 3% натра едкого) или 4%-ным 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.

Грунт и строительный мусор, собранные при ремонте животноводческих, птицеводческих зданий, увлажняют дезинфицирующим раствором и вывозят на специальные площадки для обеззараживания методом длительного выдерживания.

Таким же образом поступают при обеззараживании грунта на месте бывших скоплений навоза, помета, жижи (после их удаления)

и других участков территории ферм, загрязненных выделениями от животных или навозными стоками.

Места выемки грунта (под полами, на выгульных площадках и территории фермы) орошают щелочным раствором формальдегида (содержащим 3% формальдегида и 3% натрия гидроксида) или 4%-ным раствором формальдегида 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 (10 л/м²). Через 24 ч верхний слой почвы (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, контаминированного 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%-ным 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 (5 л/м²). 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.

Готовят горячие растворы едкого натра в 3%-ной концентрации или разрешенных к применению препаратов, в том числе из

группы пестицидов. Растворы готовят на обычной водопроводной или речной воде непосредственно перед использованием. Раствор наносят на обрабатываемую поверхность при помощи дезинфекционной установки 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 [45, 110].

Дезинфекция навоза (помета) и стоков

Под обеззараживанием навоза и помета понимается уничтожение в них возбудителей инфекционных болезней. При выборе обеззараживающих средств, методов и режимов обеззараживания исходят из эпизоотической ситуации на объектах животноводства и контаминации навоза, помета определенными видами возбудителей болезней, степени их устойчивости и опасности для животных и человека.

Выбор средств, методов и режимов осуществляется применительно к различной структуре навоза, помета, степени разбавления их технологическими водами. В зависимости от технологии содержания животных получают навоз, содержащий подстилочные материалы, именуемый как подстилочный навоз (влажность 68–85%), полужидкий (влажность 86–92%) и жидкий (влажность более 97%).

Удаление, обработку, хранение, транспортирование и использование навоза, помета и стоков осуществляют с учетом требований охраны окружающей среды от загрязнений и необходимости исключения распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе социально опасных (зоонозов).

Технологии удаления, обработки, подготовки навоза к использованию и методы обеззараживания при разработке новых проектов животноводческих объектов определяются в соответствии с нормами технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета (НТП 17-99) с учетом местных климатических, гидрогеологических условий. Выбор систем сооружений удаления и подготовки навоза, помета и стоков производится с учетом технологии содержания животных, их возраста, климатических, почвенных, гидрогеологических характеристик, рельефа местности, а также применительно к условиям их утилизации.

Выбор земельных участков для использования всех разновидностей навоза и его фракций осуществляют одновременно с выбором площадки под строительство животноводческого и птице-

водческого предприятия. Площадь сельскохозяйственных угодий должна быть достаточной для использования всего объема жидкого навоза, помета и стоков в качестве удобрений и на орошаемых участках.

Навоз 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 (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.

Системы удаления навоза и помета должны обеспечивать максимальную чистоту помещений и рекомендуемый микроклимат.

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 1-месячного возраста допускают использование неинфицированной жидкой фракции, прошедшей карантинирование (рециркуляцию). Жидкую фракцию при рециркуляции следует подавать в продольные каналы под слой навоза («затопленная струя») в целях 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 предусматривается карантинирование всех видов навоза и помета не менее 6 суток. Продолжительность 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 6 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 болезней и ветеринарно-санитарных требований.

Применение способов и режимов обеззараживания навоза, помета осуществляют с учетом эпизоотических ситуаций. В зависимости от ситуации навоз и помет обеззараживают одним из способов: биологическим (длительное выдерживание), химическим (аммиаком или формальдегидом) и физическим (термическая обработка или сжигание).

При возникновении инфекционных болезней в хозяйствах всю массу навоза, помета, получаемую в этот период, обеззараживают до разделения на фракции биологическими, химическими или физическими способами. Выбор способа обеззараживания навоза, помета и навозных стоков осуществляют по указанию ветеринарной службы с учетом опасности возникшей эпизоотической ситуации, вида возбудителя заболевания, наличия химических и технических средств.

При использовании биологических методов обеззараживания предусматривается длительное выдерживание, биотермическая обработка, анаэробное сбраживание и аэробное окисление. 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. 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. Подстилочный навоз с влажно-

стью до 75% обеззараживают биотермическим методом путем рыхлой укладки его в бурты со следующими размерами: высота – до 2,5 м, ширина по основанию – до 3,5 м и длина произвольная (рис. 17).



Рис. 17. Биотермическое обеззараживание навоза

На бетонированной площадке бурт складывают на влагопоглощающие материалы (торф, измельченная солома, опилки, обеззараженный навоз и другие) слоем 35–40 см и ими же укрывают боковые поверхности слоем 15–20 см.

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.

Выделяющуюся из бурта жидкость вместе с атмосферными осадками собирают и направляют в жижеборник 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 составляет 2 месяца, 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 контаминировании вегетативными возбудителями инфекций в течение 12 месяцев, а при туберкулезе – до 2 лет. Бесподстилочный полужидкий навоз и помет с влажностью 85–92% можно обеззараживать путем приготовления компостов с органическими сорбентами (измельченная солома, торф, опилки, кора, лигнит) с укладкой их в бурты.

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.

Выделяющуюся из бурта жидкость вместе с атмосферными осадками собирают и направляют в жижеборник 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 составляет 2 месяца, 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 контаминировании вегетативными возбудителями инфекций в течение 12 месяцев, а при туберкулезе – до 2 лет. Бесподстилочный полужидкий навоз и помет с влажностью 85–92% можно обеззараживать путем приготовления компостов с органическими сорбентами (измельченная солома, торф, опилки, кора, лигнин) с 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 навоза должна быть не более 92%, торфа – 60%, сапропеля – 50%, отходов деревообработки – 40–50%, соломы – 24%. Для приготовления компостов на основе помета кур влажность компонентов должна быть следующей: 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 гомогенность 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 рассеивания возбудителей инфекционных болезней переукладка буртов не производится.

При возникновении на предприятиях эпизоотий, вызванных спорообразующими возбудителями особо опасных инфекций, запрещается обработка навоза и помета. Подстилочный навоз и осадки отстойников сжигают, полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки подвергают термическому обеззараживанию. Навоз 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 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 при возникновении инфекционных болезней животных 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, термотолерантном режиме работы – при температуре 40–42 °С и экспозиции 7–9 суток, термофильном режиме – при температуре 53–56 °С и экспозиции 3 суток без добавления свежих порций навоза.

Внесение в метантенк микробной «закваски» из термофильных культур при оптимальном режиме термофильного сбраживания позволяет сократить сроки обеззараживания от аспорогенной микрофлоры до 1 суток. При этом необходимо соблюдать следующие технологические условия:

- температура процесса – 52–54 °С;
- влажность обрабатываемой массы – 92–96 процентов; концентрация гидроксильных ионов – рН 7–8; количество термофилов – 0,6–1 млн/мл;
- доза суточной загрузки – 10–20 процентов;
- продолжительность каждого перемешивания – 15–20 мин;

– давление в ферментере – 0,2–0,4 кПа.

Жидкий (до разделения на фракции), полужидкий навоз, помет, навозные стоки или осадок, контаминированные спорообразующими возбудителями и возбудителями паразитарных болезней, обеззараживают жидким аммиаком. После перемешивания навоза аммиак в хранилище подают непосредственно из цистерны по шлангу, оканчивающемуся специальной иглой, опущенной на дно емкости. Иглу перемещают 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 3 до 5 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, комбинезонах, резиновых перчатках и прорезиненном фартуке, соблюдая меры личной безопасности в соответствии с действующими ТНПА. Жидкий навоз, контаминированный неспорообразующими патогенными микроорганизмами (кроме микобактерий туберкулеза), можно обеззараживать также формальдегидом. На каждый 1 м³ 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 составляет 72 ч.

На свиноводческих комплексах мощностью 54 тыс. голов и более, имеющих в составе очистных сооружений двухступенчатую биохимическую обработку и биологические пруды, по согласованию с местными органами государственного ветеринарного надзора и государственного санитарно-эпидемиологического надзора 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 хлора и озона подбираются в каждом конкретном случае.

Жидкий навоз, помет и навозные стоки, жидкую фракцию и осадок с отстаивников обеззараживают в поточном режиме термическим способом при температуре 130 °С, давлении 0,2 МПа и экспозиции 10 мин. с помощью мобильной установки для термического обеззараживания навоза. Метод обеспечивает уничтожение возбудителей инфекционных и инвазионных болезней. Помет подвергают термической сушке в пометосушильных установках барабанного типа прямоточным и противоточным движением сырья.

Подстилку, выделения и навоз от животных, больных или подозрительных по заболеванию сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, сапом, инфекционной анемией, бешенством, инфекционной энтеротоксемией, энцефалитом, эпизоотическим лимфангоитом, браздотом, 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 удобрительной ценности для сельскохозяйственных угодий хозяйств, неблагополучных по туберкулезу, бруцеллезу и другим инфекционным болезням, также сжигают [45, 110].

Методы контроля качества проведения дезинфекции.

Бактериологический контроль качества дезинфекции

При проведении дезинфекции объектами, подлежащими ветеринарно-санитарному надзору, 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 животных (птицы) с клинической и субклинической (скрытой) формами болезни.

Контроль качества ветеринарной дезинфекции проводят в три этапа:

Первый этап включает: 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 очищаемого материала (структуру поверхности, цвет, рисунок и пр.), а в стекающей промывной воде должно отсутствовать помутнение.

Второй этап включает: 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 включает: бактериологический контроль качества дезинфекции.

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-смыв необходимо иметь 6-8 пробирок со стерильным физиологическим раствором. С поверхностей помещения после механической очистки, перед началом проведения гидроочистки, отбирают по 5 проб-смывов, которые объединяют в одну пробу. Из каждого помещения отбирают по 3 объединенные пробы с пола и кормоушек. Смывы берут тщательным промыванием поверхности размером 10 x 10 см (можно при помощи трафарета) увлажненным ватно-марлевым тампоном.

По окончании промывки поверхности обследуемого объекта берут пробы-смывы аналогичным способом. Одновременно прово-

дят 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 (10^6-10^8), 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°C в течение 24 часов.

При глубинном способе культивирования в чашку Петри вносят по 1 мл из каждого разведения и заливают 10-15 мл расплавленного и остуженного до 45°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 в 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 соп-

ла брандспойта, общая бактериальная обсеменение-ненность не должна превышать 100 микробных тел в 1 мл воды.

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 жизнеспособных 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 тест-микроорганизмов на искусственно контаминированных кусочках ткани, закладываемых 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, трипаносомозе, 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 свиней, 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 (пситакозе), диплококкозе, стафилококкозе, стрептококкозе, некробактериозе, катаральной лихорадке, бешенстве, злокачественной катаральной горячке, ри-

но пневмонии и паратуберкулезном энтерите крупного рогатого скота, инфекционной катаральной лихорадке, копытной гнили и инфекционном мастите овец, везикулярной болезни свиней, инфекционной анемии, инфекционном энцефаломиелите, эпизоотическом лимфангите, сапе и мыте лошадей, гепатите утят, вирусном энтерите гусят, инфекционном бронхите, ларинготрахеите, болезни Марка, болезни Гамборо, 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, и дезинфекции вагонов второй категории. Качество текущей дезинфекции при чуме всех видов животных контролируют непосредственно при выделении вируса в соответствии с заключением Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии» Российской академии сельскохозяйственных наук».

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, браздоте, злокачественном отеке, других споровых инфекциях и экзотических инфекциях, дезинфекции вагонов третьей категории – по наличию или отсутствию спорообразующих 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 спецодежды - 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 исследо-

вания 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, подвергаемых 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 минут.

Участки площадью 10x10 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 минут 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 посева. 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 Хейфеца 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 мясопептонного бульона с 6,5% хлористого натрия. Через 24–48 ч инкубирования посевов при температуре 37–38 °С делают пересевы бактериологической петлей на 8,5%-ный солевой мясопептонный 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 отмывтия – погружения и отжатия), но перед центрифугированием обязательно прогревают 30 минут на водяной бане при 65 °С, затем центрифугируют. Из центрифугата каждой пробы делают посевы в одну пробирку с мясопептонным бульоном (МПБ) и на две чашки с мясопептонным 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 °С. При наличии роста на МПА подсчитывают колонии и изучают морфологию их 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±2 °С в течение 1 минуты, после чего визуально или под малым увеличением микроскопа проводят учет теста. Под дей-

ствием 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*.

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 2,5x7,5 см или 1,2x7,5 см). Стекла кипятят 10–15 мин. в 2–5% растворе моющего средства. Затем поверхность предметных стекол натирают с обеих сторон ёршиком 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 ванны для окраски мазков крови на предметном стекле или пробирки, закрытые резиновыми пробками (для стекол размером 1,2x7,5 см). Ванны предварительно тщательно моют горячим мыльным раствором, после чего ополаскивают водопроводной водой, затем 70% 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% 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 минуты 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 секунд.

Ванны и пробирки с пробами-отпечатками, доставленные в лабораторию, помещают на 16–18 ч в термостат при температуре 37 °С. После инкубирования 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. В качестве альтернативы мазкам отпечаткам можно использовать подложки *RIDA®COUNT* или же другие подобные аналоги.

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 антимикробного действия дезинфицирующих средств из различных химических групп применяют следующие нейтрализаторы:

– для галоидактивных (хлор-, бром- и йодактивные) и кислородактивных (перекись водорода, ее комплексы с солями, надуксусная кислота, озон) – 0,1–1,0%-ные растворы тиосульфата натрия;

– для четвертичных аммониевых солей (алкилдиметилбензиламмоний хлорид, дидецилдиметиламмоний хлорид и др.), производных гуанидина (полигексаметиленгуанидин гидрохлорид, хлоргексидин биглюконат и др.) – 0,1–1,0%-ные растворы лаурилсульфата натрия, сульфонол, растворы лаурилсульфата натрия с 10% обезжиренного молока или универсальный нейтрализатор, см. ниже;

– для альдегидов (глутаровый альдегид, глиоксаль, формальдегид, ортофталевый альдегид) – 1,0%-ный раствор гидросульфита и метабисульфита натрия или универсальный нейтрализатор (см. ниже); для –формалина, параформа и других формальдегидсодержащих средств также используют аммиак;

- для кислот – щелочи в эквивалентном количестве;
- для щелочей – кислоты в эквивалентном количестве;
- для спиртов – разведение в воде до недействующей концентрации;

– для композиционных средств – универсальный нейтрализатор, содержащий Твин-80 (0,3%), сапонин (0,3–3%), гистидин 0,1%, цистеин 0,1%. Если в состав композиции входят окислители, в нейтрализатор дополнительно вводят тиосульфат натрия. Универсальным нейтрализатором является также нейтрализующий бульон по Ди-Ингли (фирма-производитель «NIMEDIA»). В его состав входят такие ингредиенты, как гидролизат казеина, дрожжевой экстракт, глюкоза, натрия тиосульфат, натрия тиогликолят, натрия бисульфит, лецитин, Твин-80 и др.

Растворы нейтрализаторов готовят в асептических условиях, применяя для этого только стерильную дистиллированную воду.

При использовании для дезинфекции щелочного раствора формальдегида участки сначала увлажняют раствором аммиака, затем дополнительно раствором уксусной кислоты. При невозможности соблюдения асептических условий приготовления нейтрализаторов допускается стерилизация готовых растворов автоклавированием при 1,1 атм. (121 °С) в течение 15 мин. Раствор аммиака стерилизации не подлежит.

Температура растворов нейтрализаторов должна быть 20 °С, независимо от температуры окружающей среды. Готовые растворы должны использоваться в день приготовления. Допускается хранение готовых растворов при температуре 4 °С в течение 48 ч.

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.

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 удовле-

творительным 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 названных 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 непатогенных 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 мясопептонный агар – для определения общей микробной обсемененности воздуха, молочно-солевой агар – для стафилококков, среду Эндо – для кишечной микрофлоры, среду Чапека или Сабуро – для спор грибов.

При определении микробной обсемененности воздуха чашки с питательной средой оставляют открытыми на 5–10 минут 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:

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

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, минут; 100₂ – перерасчет 10 л воздуха на 1 м³; B – площадь чашки Петри, см²; T – время, в течение которого чашка Петри была открыта.

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

Для оценки качества аэрозольной дезинфекции в присутствии бактериологические исследования степени микробного загрязнения воздуха седиментационным методом проводят до и после проведения дезинфекции в присутствии животных. Дезинфекция считается удовлетворительной при снижении общего микробного загрязнения воздуха не менее чем на 50% и отсутствии в воздухе кишечной палочки.

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

Контроль качества дезинфекции спецодежды. Качество дезинфекции спецодежды, мешкотары и прочих изделий из тканевых материалов, подвергаемых обеззараживанию в камере, 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 x 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 спецодежды 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 – внизу, 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 минут 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.

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, бродзота, злокачественного отека, а также возбудителями экзотических инфекций контролируют по наличию или отсутствию аэробных 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 сто-

ков — 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.

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 x 10 см, которые контаминируют суточной культурой 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 белковой 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. Каждый в отдельности тампон отмывают в той же пробирке и удаляют. Оставшуюся жидкость дважды центрифугируют, с удалением надосадочной жидкости и добавлением эквивалентного количества стерильной воды, после первого центрифугирования. После повторного центрифугирования надосадочную жидкость сливают, а из центрифугата делают посевы. Проведенная дезинфекция признается удовлетворительной, если нет роста тест-микробов во всех исследуемых пробах [45, 101, 110, 168].

Скрининг эффективности биоцидного действия некоторых органических кислот и дезинфицирующих средств на их основе

Как показали собственные исследования, кроме традиционно используемой молочной кислоты для дезинфекции воздуха можно применять и другие органические кислоты: янтарную, яблочную и винную. По внешнему виду янтарная кислота (сукцинат) – это бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде. Согласно данным многочисленных источников янтарную кислоту рекомендуют применять в виде добавки к основному рациону птицы в качестве антистрессора и адаптогена или используют в качестве дополнительного компонента во многих лекарственных препаратах [69, 71, 75, 76, 77, 78, 151, 177 и др.].

Использование янтарной кислоты в виде аэрозоля способствует не только снижению количества микроорганизмов в воздухе и на оборудовании птичников, но также оказывает иммуностимулирующее действие на организм цыплят. Так, обработка инкубационных яиц аэрозолем янтарной кислоты (при помощи САГ-1) или путем опрыскивания их кислотой в концентрациях 0,1–0,5% при экспозиции 20 мин. в помещении инкубатора способствовала увеличению выводимости цыплят, а в дальнейшем снижению отхода молодняка в 1,5–2 раза, повышению продуктивности на 4–7% и стимуляции иммунитета. Также рекомендована аэрозольная дезинфекция янтарной кислотой в присутствии суточных цыплят. При наличии в воздухе помещений аммиака и его производных янтарная кислота быстро нейтрализует их, образуя при этом сукцинимид и его N-замещенные аналоги, что способствует улучшению микроклимата [177].

Для разработки наиболее оптимальных режимов использования аэрозолей янтарной и яблочной кислот были проведены лабораторные и производственные исследования их бактерицидных свойств. Изучение аэрозолей и растворов органических кислот проводилось качественным суспензионным методом с использованием музейных и полевых штамов санитарно-показательных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium terrae*, *Tr. verrucosum*, *Aspergillus niger* и некоторых др.).

Испытание бактерицидных свойств аэрозолей органических кислот проводилось в условиях аэрозольной камеры по оригиналь-

ной методике, изложенной в монографии В.С. Ярных «Аэрозоли в ветеринарии», 1972.

Органические кислоты применялись в виде 1–7,5% растворов с экспозицией аэрозоля после распыления в камере 4 ч. Расход растворов органических кислот составлял 10 мл/м³ камеры. Для получения объемного аэрозоля применялся портативный аэрозольный генератор «Небуло», создающий среднedisперсный аэрозоль с размером частиц 5–30 мкм.

Для оценки бактерицидного действия использовали тест-культуры (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Proteus vulgaris*), которые выращивали на МПА. Из суточных культур готовили взвесь на физиологическом растворе с концентрацией 1 миллиард микробных тел по оптическому стандарту. Взвесь микробных культур наносили равномерным слоем на поверхность тест-объектов (доски, кирпичи, оцинкованное железо и керамическая плитка) из расчета 10 млн на 1 см², для чего на каждые 100 см² поверхности наносили 1 мл суспензии. Для создания белковой нагрузки на поверхность каждого из тест-объектов предварительно наносили эквивалентное количество сыворотки крови лошади.

Контаминированные тест-объекты располагались в камере на полу, стенах и потолке, после чего в камеру вводился аэрозоль одной из испытуемых кислот. Через 1, 2, 3 и 4 ч после проведения аэрозольной дезинфекции с участков тест-объектов, подвергаемых бактериологическому контролю (10x10 см), стерильными ватными тампонами отбирали пробы, нейтрализовали органические кислоты раствором натрия гидрокарбоната.

В дальнейшем проводили двукратное центрифугирование проб при 2500 об/мин по 30 мин. Осадок, полученный после второго центрифугирования, разбавляли 1 мл стерильного физиологического раствора и высевали по 0,5 мл на среду КОДА (*Escherichia coli*), 8,5 % солевой агар (*Staphylococcus aureus*) и МПА (*Proteus vulgaris*), также применяли специальные подложки (тест-пластины) RIDA[®]COUNT или PETRIFILM[®] СС. Посевы инкубировали в термостате в течение 24–48 ч. Один из зараженных тест-объектов служил контролем, воздействию аэрозолей органических кислот его не подвергали. О качестве дезинфекции судили по наличию роста колоний вышеуказанных микроорганизмов.

Было установлено, что при использовании аэрозоля 2–4% растворов янтарной кислоты отмечен рост кишечной палочки на объектах из пористых материалов (кирпичи и деревянные доски). Роста тест-микроба на керамической плитке и оцинкованной жести при использовании 2–4% растворов не отмечено. Также установлено, что аэрозоль янтарной кислоты обеззараживал все тест-объекты, контаминированные кишечной палочкой, при применении 5 и 7,5% растворов при расходе 10 мл/м³ и экспозиции 1, 2, 3 и 4 ч. Результаты исследований представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля янтарной кислоты в отношении суспензии *Escherichia coli* ATCC 25922

Концентрация рабочего раствора		Экспозиция аэрозоля, мин.			
%	Тест-объекты	60	120	180	240
1,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
2,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-
7,5	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Примечание: « - » отсутствие роста, « + » наличие роста, « ± » единичные колонии, скудный рост.

Схожие результаты получены при исследовании эффективности аэрозоля янтарной кислоты в отношении стафилококка. Испытания показали, что полное обеззараживание всех тест-объектов, контаминированных стафилококком, отмечено при использовании аэрозоля янтарной кислоты в виде 5–7,5% растворов (таблица 20).

При обработке аэрозолем 2–4%-ных растворов янтарной кислоты рост стафилококков отмечен только на объектах из пористых материалов (кирпичи и деревянные доски). Роста тест-микроба на керамической плитке и оцинкованной жести при использовании 2, 3 и 4 % растворов не отмечено (таблица 20).

Таблица 20 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля янтарной кислоты в отношении суспензии *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Концентрация рабочего раствора		Экспозиция аэрозоля, мин.			
%	Тест-объекты	60	120	180	240
1,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
2,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-
7,5	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

В дальнейшем проводились испытания бактерицидных свойств янтарной кислоты в отношении протей.

Было установлено, что при использовании аэрозоля янтарной кислоты в виде 5–7,5% растворов отмечено полное обеззараживание тест-объектов, контаминированных *Proteus vulgaris* (таблица 21).

В дальнейшем были продолжены испытания еще одного представителя из группы органических кислот – яблочной кислоты. Данное химическое соединение широко применяется в медицинской косметологии для оздоровления кожных покровов.

Яблочная кислота является активным метаболитом цикла трикарбоновых кислот, при потреблении внутрь животными (птицей) повышает адаптивные свойства организма к воздействию стрессов.

Таблица 21 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля янтарной кислоты в отношении суспензии *Proteus vulgaris*

Концентрация рабочего раствора		Экспозиция аэрозоля, мин.			
%	Тест-объекты	60	120	180	240
1,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Бетон	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
2,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Бетон	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Бетон	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Бетон	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Бетон	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-
7,5	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Бетон	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Испытанию подвергался аэрозоль 1–5% растворов яблочной кислоты. Результаты исследований представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля яблочной кислоты в отношении суспензии *Escherichia coli* ATCC 25922

Концентрация рабочего раствора, %	Тест-объекты	Экспозиция аэрозоля, мин.			
		60	120	180	240
1,0	Жесть	-	-	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
2,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
3,0	Дерево	+	+	+	+
	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+

Продолжение таблицы 22

Концентрация рабочего раствора, %	Тест-объекты	Экспозиция аэрозоля, мин.			
		60	120	180	240
4,0	Жесть	-	-	+	+
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Из таблицы следует, что полное обеззараживание всех тест-объектов отмечалось при использовании аэрозоля янтарной кислоты в виде 5% раствора. При обработке аэрозолем 2–4%-ных растворов яблочной кислоты интенсивный рост кишечной палочки отме-

чен только на объектах из пористых материалов (кирпичи и деревянные доски).

Схожие данные получены при оценке бактерицидных свойств аэрозоля яблочной кислоты в отношении *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (таблица 23).

Таблица 23 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля яблочной кислоты в отношении суспензии *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Концентрация рабочего раствора, %	Тест-объекты	Экспозиция аэрозоля, мин.			
		60	120	180	240
1,0	Жесть	-	-	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
2,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Из таблицы следует, что эффективным в отношении данного тест-микроба для всех тест-объектов оказался только аэрозоль 5% раствора яблочной кислоты. Аэрозоль 3–4%-ных растворов оказался эффективным только при обеззараживании тест-объектов

с гладкими поверхностями (оцинкованная жсть и керамическая плитка).

Схожие результаты получены нами при обеззараживании тест-объектов, контаминированных полевым штаммом *Proteus vulgaris*. Так, эффективным на пористых тест-объектах (доски, кирпич) оказался аэрозоль 4% (наличие единичных колоний после обработки) и 5% растворов (полное обеззараживание тест-объектов). Аэрозоль 2–3% растворов эффективно обеззараживал поверхности тест-объектов (оцинкованная жсть, керамическая плитка), контаминированные протеем (таблица 24).

Таблица 24 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля яблочной кислоты в отношении суспензии *Proteus vulgaris*

Концентрация рабочего раствора, %	Тест-объекты	Экспозиция аэрозоля, мин.			
		60	120	180	240
1,0	Жсть	-	-	+	+
	Керамическая плитка	+	+	+	+
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
2,0	Жсть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жсть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
4,0	Жсть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жсть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Эффективность аэрозоля 1% раствора яблочной кислоты в отношении протоя отмечена при обеззараживании оцинкованной жести при экспозиции 1–2 ч.

В дальнейшем были проведены широкие производственные испытания по изучению бактерицидной активности аэрозоля янтарной и яблочной кислот при проведении текущей дезинфекции воздуха птичников на птицефабриках Минской и Брестской области [75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 и др.].

По результатам проведенных производственных испытаний установлены эффективные бактерицидные свойства аэрозолей 0,5–1%-ных растворов органических кислот из расчета 0,5–2 мл/м³ в отношении санитарно-показательной микрофлоры (таблица 25).

Таблица 25 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля янтарной кислоты

Используемый дезинфектант	Общая микробная контаминация, тысяч КОЕ/м ³ воздуха птичника			
	до Дезинфекции	сразу после дезинфекции	3 ч после дезинфекции	24 ч после дезинфекции
Янтарная кислота (0,5% р-р)	1000,0	100,0	50,0	1000,0
Янтарная кислота (1% р-р)	100,0	10,0	50,0	100,0
<i>Количество стафилококков, тысяч КОЕ/м³ воздуха птичника</i>				
Янтарная кислота (0,5% р-р)	300,0	150,0	3,0	300,0
Янтарная кислота (1% р-р)	30,0	15,0	3,0	30,0
<i>Количество колиформных микроорганизмов, тысяч КОЕ/м³ воздуха птичника</i>				
Янтарная кислота (0,5% р-р)	300,0	60,0	300,0	-
Янтарная кислота (1% р-р)	30,0	3,0	15,0	30,0

Согласно данным таблицы 25, следует, что после проведения дезинфекции воздуха в птичниках общее количество микрофлоры, кишечной палочки и стафилококка снижалось в 2–10 раз по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. Применение аэрозолей органических кислот также

способствовало снижению заболеваемости в птичниках колисептицемией и др. болезнями (таблица 26).

Таблица 26 – Заболеваемость цыплят в исследуемых птичниках

Наименование препарата	Пало голов ремонтного молодняка кур		
	до проведения дезинфекции	в период проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции и до сдачи птичника
Молочная кислота (базовый препарат)	2085	96	158
Янтарная кислота (1,0%-ый раствор)	2087	107	150

Схожие результаты получены и при изучении влияния аэрозоля янтарной кислоты на организм цыплят-бройлеров. Опыт проводился в условиях бройлерной птицефабрики в птичниках, неблагополучных по инфекционным болезням (колисептицемии и некоторым др. болезнями, сопровождающимся пневмоэнтеритами, трахеитами, аэросаккулитами, гепатитами). Была проведена трехкратная аэрозольная дезинфекция аэрозолями 0,5–1% растворов янтарной кислоты.

Для определения оптимальных режимов использования янтарной кислоты препарат применяли в двух концентрациях – в виде 0,5 и 1,0% из расчета 1 мл на 1 м³ воздуха. Для стабилизации использовался 40% раствор глюкозы из расчета 10% от общего объема аэрозоля в птичнике.

При изучении терапевтической эффективности аэрозоля янтарной кислоты в двух птичниках, неблагополучных по колибактериозу и другим заболеваниям с респираторным синдромом, проводилась трехкратная аэрозольная дезинфекция воздуха в присутствии цыплят.

Было отмечено снижение заболеваемости цыплят в 2,8–4,4 раза в сравнении с падежом в этих помещениях до проведения дезинфекции (таблица 27).

В дальнейшем была продолжена работа по изучению влияния аэрозоля янтарной кислоты на организм и сохранность цыплят-бройлеров. Дезинфекцию проводили в 5 птичниках одного из цехов бройлерной птицефабрики.

Таблица 27 – Влияние аэрозоля янтарной кислоты на сохранность и заболеваемость цыплят-бройлеров

<i>Исследуемые помещения</i>	<i>Пало голов цыплят-бройлеров</i>		
	<i>до проведения дезинфекции</i>	<i>в период проведения дезинфекции</i>	<i>после проведения курса дезинфекции и до сдачи птичника</i>
<i>Первый опытный птичник</i>	539	93	99
<i>Второй опытный птичник</i>	444	38	64

В остальных 5 помещениях этого же цеха (контрольных) санацию воздуха в присутствии цыплят в течение периода выращивания не проводили. Средство в виде 1%-го раствора распыляли курсом, шесть раз подряд с интервалом 24 ч из расчета 1 мл/м³. Для улучшения качества дезинфекции применяли стабилизатор частиц аэрозоля (40% раствор глюкозы) из расчета 10% и ПАВ (додецилбензолсульфанат натрия) из расчета 0,3% от общего объема распыляемого раствора.

Было установлено, что санация воздушной среды птичников способствовала повышению сохранности цыплят-бройлеров. Так, в период проведения дезинфекции препаратом в подопытных птичниках отмечено снижение заболеваемости цыплят колибактериозом, пневмонией, энтеритом, гепатитом и некоторыми др. заболеваниями, которые регистрировались в период проведения испытаний. Анализ падежа птиц в период их выращивания показал, что в опытных птичниках, где проводилась дезинфекция аэрозолем янтарной кислоты, пало 2002 головы цыплят-бройлеров против 3566 голов в контрольных помещениях, где дезинфекцию в период опыта не проводили. Причем до проведения дезинфекции в опытных птичниках пало 1310 голов. В период проведения шестикратной аэрозольной обработки пало – 248 голов, а после курса санации воздуха и до момента сдачи поголовья цыпля-бройлеров на убой пало 444 цыпленка. Сохранность в опытных птичниках, где проводилась обработка воздуха аэрозолем янтарной кислоты, составила 98% против 96,6% в контрольных помещениях (т.е. на 1,4% меньше, чем в опытных).

На следующем этапе были проведены производственные испытания эффективности яблочной кислоты, которая обладает схо-

жим химическим строением с янтарной кислотой. Яблочная кислота (malic acid) или оксиянтарная – это наиболее важная двухосновная оксикарбоновая кислота (HOOC-CH(OH)-CH₂COOH). По внешнему виду представляет собой бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде. При проведении производственных испытаний яблочную кислоту применяли в виде 0,5–2%-ного растворов аэрозольным методом с использованием генератора холодного тумана ИГЕБА UNIPRO 5 из расчета 1–3 мл/м³ (таблица 28).

Таблица 28 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля яблочной кислоты

Используемый дезинфектант	Общая микробная контаминация воздуха, тысяч микробных тел в 1 м ³ воздуха птичника			
	до дезинфекции	сразу после дезинфекции	3 ч после дезинфекции	24 ч после дезинфекции
Яблочная кислота (0,5% р-р)	250,0	25,0	125,0	250,0
Яблочная кислота (1% р-р)	100,0	10,0	50,0	100,0
<i>Количество стафилококков, тысяч микробных тел в 1 м³ воздуха птичника</i>				
Яблочная кислота (0,5% р-р)	150,0	15,0	75,0	150,0
Яблочная кислота (1% р-р)	30,0	3,0	15,0	30,0
<i>Количество колиформных микроорганизмов в 1 м³ воздуха птичника (колииндекс воздуха)</i>				
Яблочная кислота (0,5% р-р)	1120	640	800	3360
Яблочная кислота (1% р-р)	1280	1120	320	2080

Согласно данным таблицы 28 после проведения санации воздуха общая микробная контаминация снижалась в 2–10 раз, количество микроорганизмов колиформной группы и стафилококков – в 1,4–1,75 и 2–10 раз, соответственно, по сравнению с исходным микробным фоном. Причем бактерицидная активность аэрозоля яблочной кислоты в отношении микрофлоры проявлялась в течение 3

ч после проведения обработки. Затем микробная обсемененность возвращалась к исходному уровню до проведения дезинфекции.

Санация воздуха в процессе выращивания цыплят аэрозодем яблочной кислоты способствовала снижению падежа от некоторых инфекционных болезней (колисептицемии и др. болезней, сопровождающихся пневмоэнтеритами) и повышению продуктивности (таблица 29).

Таблица 29 – Сохранность цыплят-бройлеров в птичниках

Концентрация используемого препарата	Пало в период выращивания в птичнике		Санитарный брак		Среднесуточный прирост грамм
	голов	%	голов	%	
0,5%-ный раствор яблочной кислоты	339	1,4	336	1,4	56,3
1,0%-ный раствор яблочной кислоты	499	2,1	454	2,0	56,5
2,0%-ный раствор яблочной кислоты	448	2,2	154	0,8	65,4
Базовый препарат (глико-сан)	765	3,06	594	2,38	53
Контрольный птичник (без проведения дезинфекции)	1532	6,0	546	2,1	54,3

Согласно данным таблицы 29 в период выращивания птицы в 1-м подопытном птичнике пало 339 цыплят, во 2-м подопытном – 499 против 1532 гол в контрольном помещении. Следует отметить, что падеж за период выращивания цыплят в среднем по другим птичникам этого цеха составил 765 гол. Снижение микробной нагрузки на организм цыплят также оказывало позитивный эффект на продуктивность. Так, среднесуточный прирост цыплят подопытных групп составил 56,3–65,4 г против 54,3 г в контрольной группе и 53 г при обработке базовым препаратом. Таким образом, следует, что в период проведения санации воздуха аэрозодем яблочной кислоты отмечено снижение заболеваемости цыплят-бройлеров, болезнями с респираторным и желудочно-кишечным синдромом.

При использовании аэрозоля 3%-го раствора яблочной кислоты в присутствии кур-несушек, также отмечено позитивное влияние этой органической кислоты на сохранность. Так, после прове-

дения дезинфекции раствором яблочной кислоты курсом 5 раз подряд с интервалом 48 ч между обработками из расчета 1 мл/м³ и экспозиции 30 мин. в птичнике отмечено снижение общей микробной загрязненности в 1,7 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения санации воздуха. Санация воздуха птичников также способствовала снижению заболеваемости кур-несушек болезнями, сопровождающимися респираторным синдромом (таблица 30).

В дальнейшем были продолжены опыты по изысканию других дезинфицирующих веществ из группы органических кислот.

Таблица 30 – Сохранность и продуктивность кур-несушек до и после дезинфекции аэрозолем яблочной кислоты

Пало, голов		Выбраковано, голов		Яйценоскость, %		Снесено яиц, штук в среднем за сутки	
До санации	После санации	До санации	После санации	До санации	После санации	До санации	После санации
2730	592	2730	944	77,6	85,9	23513	24471

В частности, как показали исследования, схожим бактерицидным действием с янтарной и яблочной кислотой обладал раствор винной кислоты. Опыты по изучению бактерицидных свойств винной кислоты были продолжены в условиях аэрозольной камеры с использованием тест-объектов, моделей строительных материалов и суспензий санитарно-показательных микроорганизмов.

Результаты опытов показали, что аэрозоль 2–4% раствора винной кислоты полностью обеззараживал керамическую плитку и частично обеззараживал оцинкованное железо (отмечен рост единичных колоний), контаминированные кишечной палочкой при расходе 10 мл/м³ и экспозиции 1–4 ч (таблица 31).

Таблица 31 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля винной кислоты в отношении суспензии *Escherichia coli* ATCC 25922

Концентрация рабочего раствора,		Экспозиция аэрозоля, мин.			
%	Тест-объекты	60	120	180	240
2,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+

3,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-
7,5	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Полное обеззараживание инфицированных объектов от кишечной палочки достигалось при использовании аэрозоля растворов винной кислоты в концентрации 5% при расходе рабочего раствора 10 мл/м³ камеры и экспозиции 1–4 ч. Подобная тенденция отмечена в отношении стафилококка. В частности, полное обеззараживание тест-объектов, контаминированных суспензией данного микроорганизма, отмечено при использовании аэрозоля 5% раствора винной кислоты при экспозиции 1–4 ч (таблица 32).

Таблица 32 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля винной кислоты в отношении суспензии *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Концентрация рабочего раствора, %	Тест-объекты	Экспозиция аэрозоля, мин.			
		60	120	180	240
2,0	Жесть	+	+	+	+
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	±	±	±	±
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	-	-	-	-

4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	-	-	-	-
5,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-
7,5	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

Использование аэрозоля винной кислоты в виде 2–4% раствора обеззараживало только оцинкованную жесть и керамическую плитку. Аналогичные результаты получены при испытании эффективности бактерицидного действия аэрозоля винной кислоты в отношении суспензии *Proteus vulgaris* (таблица 33).

Следует отметить, что добавление детергента – натрия додецилсульфата усиливало бактерицидные свойства аэрозоля винной кислоты. Так, дополнительно к основному раствору винной кислоты добавляли детергент из расчета 0,3% от общего объема распыляемого раствора. При этом отмечено полное обеззараживание контаминированных тест-объектов (таблица 34).

Таблица 33 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля винной кислоты в отношении суспензии *Proteus vulgaris*

Концентрация рабочего раствора,		Экспозиция аэрозоля, мин			
%	Тест-объекты	60	120	180	240
2,0	Жесть	±	±	±	±
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	+	+	+	+
3,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	+	+	+	+
	Дерево	-	-	-	-

4,0	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	\pm	\pm	\pm	\pm
	Дерево	-	-	-	-
5,0-7,5	Жесть	-	-	-	-
	Керамическая плитка	-	-	-	-
	Кирпич	-	-	-	-
	Дерево	-	-	-	-

В дальнейшем проводилось производственное испытание аэрозоля винной кислоты в условиях двух бройлерных птицефабрик.

Таблица 34 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля винной кислоты в сочетании с натрием додецилсульфатом

Концентрация рабочего раствора, %	Расход аэрозоля мл/м ³	Тест-объекты	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus saprofiticus</i>
2 (без детергента)	5	Жесть	-	-
		Керамическая плитка	+	-
		Кирпич	+	\pm
		Дерево	-	-
2 (с добавлением 0,3% р-ра детергента)	10	Жесть	-	-
		Керамическая плитка	-	-
		Кирпич	-	-
		Дерево	-	-

Для дезинфекции (санации) воздуха в птичниках, повышения сохранности цыплят использовали аэрозоль препарата, состоящего из трех компонентов: основного действующего вещества – винной кислоты, стабилизатора – глюкозы и поверхностно-активного вещества сульфанола (натрия додецилсульфат).

Винную кислоту применяли в виде 1%-го раствора из расчета 1 мл/м³. Для повышения дисперсности частиц аэрозоля использовали 40% раствор глюкозы. Для повышения качества дезинфекции также применяли сульфанол из расчета 0,2–0,3% от общего объема раствора. Раствор винной кислоты распыляли курсом, 5 раз подряд с интервалом 24 ч между обработками в птичниках, затем после

трехдневного перерыва дезинфекцию проводили повторно в той же кратности и с тем же интервалом между обработками.

Было установлено, что аэрозоль винной кислоты обладает выраженным бактерицидным действием. Так, после проведения дезинфекции в птичнике отмечено снижение содержания микроорганизмов колиформной группы и стафилококков в 2–10 (в среднем 6) раз по сравнению с исходным количеством этих же бактерий до проведения дезинфекции в помещении. Также установлено, что в период проведения дезинфекции препаратом в птичнике отмечено снижение заболеваемости цыплят-бройлеров колибактериозом и др. болезнями, сопровождающимися респираторным и желудочно-кишечным синдромами. Так, до проведения дезинфекции в птичнике пало 859 цыплят, в период проведения дезинфекции – еще 362 цыпленка, а после проведения дезинфекции вплоть до момента убоя – 57 бройлеров.

В условиях бройлерной птицефабрики был продолжен опыт по изучению влияния аэрозоля винной кислоты на организм и сохранность кур. Винную кислоту применяли в виде 0,5–2%-ных растворов из расчета 1–2 мл на 1 м³ помещения. Дезинфекцию проводили в трех птичниках бройлерного цеха. В одном из птичников (контрольном) дезинфекция в период выращивания не проводилась. Было отмечено, что санация воздуха птичников способствовала снижению заболеваемости цыплят-бройлеров колисептициемией и др. болезнями, сопровождающимися респираторным синдромом. Так, в период выращивания в 1-м опытном птичнике пало 1571 голов (2% раствор), во 2-м – 877 (1% раствор), в 3-м – 1749 (0,5% раствор) в сравнении с 1783 цыплятами, павшими в контрольном птичнике, где дезинфекция в период исследований не проводилась (таблица 35).

Таблица 35 – Сохранность цыплят-бройлеров в птичниках

Концентрация используемого препарата	Пало в период вы- ращивания в птич- нике		Санитарный брак	
	голов	%	голов	%
0,5 %-ный раствор винной кислоты	1749	6,26	2759	10,7
1,0 %-ный раствор винной кислоты	877	3,2	1347	4,9
2,0 %-ный раствор винной кислоты	1571	6,5	2527	10,4
Базовый препарат (гликосан)	1609	5,8	1888	12,88
Контрольный птичник (без проведения дезинфекции)	1783	6,9	1974	7,7

В птичниках, где применялся базовый препарат «Гликосан», пало в среднем 1609 цыплят. В дальнейшем для улучшения качества дезинфекции в раствор винной кислоты вводили детергент – натрий додецилсульфат из расчета 0,3% от общего объема раствора и стабилизатор частиц аэрозоля – глюкозу, которую применяли в виде 40% раствора. Исследования проведены в трех типовых птичниках. В одном из помещений цеха применяли винную кислоту в виде 2%-ного раствора из расчета 1–2 мл/м³ воздуха.

Во втором опытном птичнике использовали базовый препарат, предназначенный для дезинфекции, в т.ч. санации воздуха – «Экоцид С». Концентрация, расход и кратность применения Экоцид С была та же, что и винной кислоты. В качестве стабилизатора частиц также использовали 40% раствор глюкозы в той же дозировке. В остальных птичниках цеха, кроме контрольного, использовали 2%-ый раствор янтарной кислоты, являющийся базовым дезинфектантом на данном предприятии. Санация птичников способствовала снижению заболеваний, сопровождающихся поражением респираторного тракта (пневмонии, бронхиты и др.) и колисептициемией (таблица 36).

Таблица 36 – Сохранность и продуктивность в птичниках

№ птичника	Посажено цыплят		Сдано цыплят		Пало цыплят		Средняя живая масса 1 цыпленка, кг	Среднесуточный прирост, г
	гол.	кг	гол.	кг	гол.	кг		
10	27320	1147	25379	70083	913	1008	2,761	56,7
11	24640	986	22196	66062	1074	1292	2,976	60,6
12	26200	943	23948	62756	1018	1033	2,621	53,8
13	26200	1100	24115	65034	934	1010	2,697	55,4
14	26100	939	23081	57524	1338	1356	2,492	50,9
15	26100	1096	23663	66238	982	1272	2,799	57,3
16	25600	998	24531	73806	568	615	3,009	61,2
17	23700	948	22085	66474	757	737	3,010	60,6
18	26100	966	23126	61073	1125	1357	2,641	53,7

Примечание: птичник № 15 (обработка аэрозодем «Экоцид С»), птичник № 16 (обработка аэрозодем препарата на основе винной кислоты), птичник № 18 (контроль – без проведения дезинфекции в период выращивания цыплят); птичники 10–14 и 17 – базовый препарат (янтарная кислота).

Так, в птичнике, где проводили обработку аэрозолем винной кислоты, за период выращивания пало 568 цыплят, в птичнике, где применялся 2% раствор «Экоцид С» – 982 головы, против 1125 цыплят, павших в контрольном помещении, и 1006 птиц, павших в среднем по другим птичникам этого цеха. Исходя из данных таблицы 49 следует, что наибольший среднесуточный прирост отмечен в птичнике № 16 (61,2 г). В птичнике №15 среднесуточный прирост составил 57,3 г, а в контрольном помещении № 18 – 53,7 г. Подобная тенденция отмечена в отношении живой массы цыплят. В птичнике №16 она составила в среднем 3 кг, в птичнике №15 – 2,8 кг, а в птичнике №18 – 2,64 кг. Результаты исследований свидетельствуют о позитивном влиянии аэрозоля винной кислоты на показатели продуктивности цыплят-бройлеров, что, возможно, обусловлено снижением микробной нагрузки на организм цыплят.

По итогам лабораторных и производственных испытаний бактерицидной активности органических кислот были сконструированы и апробированы в условиях животноводческих предприятий «Сукцисан» – состоящая из янтарной и яблочной кислот, калия персульфата и додецилбензолсульфоната натрия и «Дезокси-вет», в состав которой входит пероксид водорода и комплекс органических кислот (лимонная, янтарная и винная кислоты). Испытание бактерицидных свойств аэрозоля «Сукцисан» проводили в условиях аэрозольной камеры. Средство применяли в виде 1–5% растворов с экспозицией аэрозоля после распыления в камере 1–3 ч из расчета 5–10 мл/м³ камеры. Для оценки степени бактерицидного действия использовали тест-культуры (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Trichofiton verrucosum*, *Aspergillus niger*). Из культур готовили суспензию на физиологическом растворе с концентрацией 1 миллиард микробных тел, которую наносили равномерным слоем на поверхность тест-объектов (доски, кирпичи, оцинкованное железо и керамическая плитка) из расчета 10 млн. на 1 см², для чего на каждые 100 см² поверхности наносили 1 мл суспензии. Контаминированные тест-объекты располагали в камере в вертикальном и горизонтальном положении, после чего в помещение вводили аэрозоль. Оценку качества дезинфекции проводили путем взятия смывов с поверхности тест-объектов (таблица 37).

Таблица 37 – Эффективность бактерицидного действия аэрозоля «Сукцисана» на возбудителей, находящихся на различных тест-объектах

Наименование тест-объекта	Экспозиция (мин.)	Концентрация «Сукцисана»																							
		1%				2%				3%				4%				5%				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Кирпич	60	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	120	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	180	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Дерево	60	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	120	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	180	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Керамическая плитка	60	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	120	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	180	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Оцинкованная жесть	60	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	120	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	180	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+

Примечание: «+» – наличие единичных колоний тест-микроорганизмов, «-» – отсутствие роста; тест-культуры: 1 – *Staphylococcus aureus*, 2 – *Escherichia coli*, 3 – *Trichophyton verrucosum*, 4 – *Aspergillus niger*.

Было установлено, что аэрозоль средства обеззараживал все тест-объекты, контаминированные кишечной палочкой и стафилококком при использовании растворов 4% концентрации при расходе 5 мл/м³ и экспозиции 1 ч.

При использовании аэрозоля 2–3% раствора препарата при расходе 5 мл/м³ и экспозиции 1 ч отмечен рост тест-микробов на оцинкованной жести. На других тест-объектах роста тест-микробов не отмечено.

Обеззараживание тест-объектов, обсемененных *Aspergillus niger* и *Trichophyton verrucosum*, наблюдалось при использовании аэрозоля 10% горячего раствора (с температурой 60 °С) «Сукцисан» из расчета 10 мл/м³ и экспозиции не менее 3 ч. При использовании холодного 10% раствора препарата в такой же дозировке обеззараживание контаминированных тест-объектов происходило при экспозиции от 3 до 6 ч.

Кроме того, для изучения влияния аэрозоля «Сукцисан» на организм животных были проведены дополнительные испытания в условиях аэрозольной камеры.

Дезинфекция сукцисаном осуществлялась в присутствии животных (телят, овец и кур несушек) в условиях герметичной аэро-

зольной камеры. Получение аэрозоля производилось с помощью генератора САГ-1.

Распыление препарата происходило в течение 5–10 мин, экспозиция после распыления – 15–20 мин. Средство применялось в виде 3 и 5% растворов из расчета 12–36 мл (телята и овцы) и 11–22 мл (куры-несушки) на 1 м³ воздуха аэрозольной камеры.

Для стабилизации частиц аэрозоля применялся 40% раствор глюкозы из расчета 10% от общего объема раствора.

При оценке saniрующих свойств установлено, что 3 и 5% растворы данной композиции оказывали следующий бактерицидный эффект на микроорганизмы, находящиеся в воздухе аэрозольной камеры (таблица 38).

Таблица 38 – Изменение в динамике общей микробной контаминации воздуха до и после обработки аэрозодем

Общая микробная контаминация воздуха микробных тел в м ³ воздуха аэрозольной камеры							
до дезинфекции		3 ч после дезинфекции		6 ч после дезинфекции		24 ч после дезинфекции	
1	2	1	2	1	2	1	2
7680	9600	1440	4000	4320	2880	1120	5120

Примечание: 1 – 3% раствор испытуемой композиции; 2 – 5% раствор испытуемой композиции.

Из таблицы следует, что испытуемая композиция обладает выраженным бактерицидным действием в отношении микрофлоры воздуха аэрозольной камеры. Так, после проведения аэрозольной дезинфекции 3%-ным раствором композиции отмечено снижение общей микробной контаминации воздуха в среднем 4,6 раза, а после дезинфекции 5%-ным раствором – в среднем 2,5 раза, по сравнению с исходными значениями общей микробной контаминации до проведения санации воздуха. Кроме того, аэрозоль композиции для дезинфекции сдерживал общую микробную контаминацию воздуха камеры в течение суток после проведения санации. При оценке степени влияния аэрозоля на организм животных установлено, что средство не оказывало влияния на изученные показатели обмена веществ и функциональное состояние печени подопытных животных в сравнении с контрольными аналогами (таблица 39).

Таблица 39 – Некоторые морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови животных после 6-кратной обработки аэрозо­лем

Показатели крови	Вид животных			
	Телята		Овцы	
	опыт	контроль	опыт	контроль
Гемоглобин, г/л	86,0±4,359	88,33±3,930	117,25±5,935	104,25±7,157
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,33±0,406	4,72±0,171	5,77±0,292	5,01±0,043
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,09±1,436	10,49±1,355	12,45±0,835	11,03±1,285
БАСК, %	60,0±2,723	53,33±2,791	51,14±2,187	46,66±3,848
ЛАСК, %	4,70±0,608	4,47±0,471	6,08±0,193*	3,47±0,504
Общий белок, г/л	67,55±1,528	62,09±2,226	74,47±3,850	72,0±0,459
Альбумин, г/л	32,22±2,364	26,73±0,877	33,56±2,378	41,23±2,365
Холестерин, ммоль/л	2,93±0,128	3,71±0,175	3,11±0,131	2,58±0,195
Глюкоза, ммоль/л	3,87±0,061	4,40±0,255	3,91±0,251	3,56±0,378
Креатинин, мкмоль/л	100,10±8,513	93,93±9,925	78,10±4,833	90,24±4,676
Мочевина, ммоль/л	5,38±1,550	5,35±0,491	6,69±1,125	8,23±0,405
Билирубин мкмоль/л	33,79±7,773	27,42±1,02±	32,96±10,125	28,24±0,735
АСТ ИЕ/л	81,60±9,992	58,20±7,409	115,95±6,007	121,0±2,31
АЛТ ИЕ/л	17,8±1,40*	8,6±1,71	19,05±5,667	18,6±0

*Примечание : * – критерий достоверности $P < 0,05$; $P_{1,2}$ – опытная группа, по сравнению с контрольной группой.*

Из данных таблицы следует, что показатели морфологического состава крови и обмена веществ телят и овец, подвергшихся обработке аэрозо­лем испытуемого дезсредства, находились в пределах клин­ко-физиологических нормативов и достоверно не отличались от таковых у контрольных животных. Следует отметить, что у телят опытной группы отмечена более высокая активность ферментов АЛТ и АСТ в сравнении с контрольными животными, не выходящая за рамки физиологических нормативов. У овец, подвергшихся обработке аэрозо­лем, отмечено увеличение лизоцимной активности сыворотки крови (в 2 раза) в сравнении с контрольными животными.

Схожая тенденция отмечена и при изучении влияния аэрозоля «Сукцисан» на некоторые биохимические и иммунологические показатели у кур-несушек. Так, в условиях аэрозольной камеры проводилась шестикратная аэрозольная дезинфекция в присутствии кур. В частности установлено, что аэрозоль не оказывал влияния на общее клиническое состояние кур. Так, они не проявляли беспокойства и др. патологических реакций в виде кашля, одышки.

Существенной разницы по температуре тела, частоте пульса и дыхания у кур, в присутствии которых распыляли аэрозоль «Сукцисан», по сравнению с контрольной птицей, в присутствии которой аэрозольная обработка не проводилась, не установлено.

При изучении морфологических и биохимических показателей крови подопытной птицы до и после проведения дезинфекции, установлено, что практически все показатели крови, за исключением активности АСТ, достоверно не отличались между собой у кур из опытной и контрольной групп (таблица 40).

Таблица 40 – Некоторые морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови кур до и после обработки аэрозодем «Сукцисан»

Показатели крови	Опыт		Контроль	
	фон	после обработки	фон	после обработки
Гемоглобин, г/л	82,25±3,379	80,50±2,322	79,25±2,677	79,88±1,469
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	2,09±0,050	2,14±0,061	2,11±0,060	2,09±0,056
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	33,75±2,015	34,75±1,997	31,5±2,528	33,75±2,016
БАСК, %	68,85±4,092	65,53±4,461	76,20±0,849	62,93±3,061
ЛАСК, %	1,88±0,149	2,72±0,247	2,15±0,222	2,06±0,136
ОБ, г/л	56,69±2,604	44,13±2,354	52,24±2,928	46,11±2,975
АЛБ, г/л	17,44±0,937	32,08±1,155	16,57±1,303	27,56±1,647
γ -глобулины, г/л	21,16±1,549	16,00±1,185	19,49±1,494	17,96±2,067
ОХ, ммоль/л	6,20±0,203	5,46±0,269	5,35±0,179	5,44±0,105
ОЛ, г/л	6,54±0,613	7,46±0,685	5,78±0,569	7,29±0,646
ГЛ, ммоль/л	12,08±0,493	13,26±0,780	14,35±1,205	13,65±1,097
МЧК, мкмоль/л	580,22±	355,49±	448,40±	590,09±
	52,034	112,738	201,011	122,974
АСТ, ИЕ/л	151,9±	181,95±	139,56±	233,57±
	2,529	3,511** $P_{1-2} < 0,01$	3,873	11,922
АЛТ, ИЕ/л	10,11±0,672	22,06±1,648	12,89±1,928	18,82±3,991

*Примечание: ** – критерий достоверности $P < 0,01$; P_{1-2} – опытная группа, по сравнению с контрольной группой.*

Таким образом, исходя из полученных результатов, следует, что препарат «Сукцисан» не оказывает негативного влияния на общее клиническое состояние, морфологические и биохимические показатели животных и может быть использован для санации воз-

духа животноводческих помещений в присутствии животных (птицы).

Производственные испытания дезинфицирующего средства «Сукцисан» проводили в условиях ОАО «Птицефабрика Городок». Дезинфекция в птичнике проводилась в присутствии 38570 голов кур-несушек. Для создания аэрозоля применяли генератор «холодного тумана» типа ИГЕБА. Препарат применяли в виде 3% раствора из расчета 1,5 мл на 1 м³ воздуха помещения. Экспозиция аэрозоля в птичнике составила 40 мин.

При оценке saniрующих свойств средства отмечено, что общее количество микроорганизмов, в т.ч. кишечной палочки, в воздухе после проведения дезинфекции снижалось в 1,8 раз по сравнению с исходным бактериальным фоном (таблица 41).

Таблица 41 – Эффективность saniрующего действия аэрозоля «Сукцисан» при дезинфекции птичника

<i>Исследуемые показатели</i>	<i>До проведения дезинфекции</i>	<i>После проведения дезинфекции</i>
<i>Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м³</i>	<u>75397–81270</u> 78334	<u>41746–45079</u> 43413
<i>Содержание кишечной палочки в воздухе, КОЕ/м³</i>	<u>2540–2857</u> 2699	<u>1200–1746</u> 1473

Также отмечено, что после проведения обработки в смывах, взятых с поверхности ограждающих конструкций и оборудования птичника (стены, пол, поилки и кормушки клеточных батарей) не выявлено бактерий рода *Staphylococcus* и *E. coli* (таблица 42).

В процессе проведения дезинфекции и после обработки не отмечено изменений клинического состояния кур-несушек (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Производственные испытания «Сукцисан» также проводились в условиях ОАО «Птицефабрика Дружба». Дезинфекцию в одном из птичников бройлерного цеха проводили в присутствии 21000 цыплят-бройлеров 9-дневного возраста. Для создания аэрозоля применяли генератор «холодного тумана» типа ЦИКЛОН. Препарат применяли двукратно с интервалом 48 ч между обработками в виде 1% раствора из расчета 5 мл на 1 м³ воздуха помещения. Экспозиция аэрозоля в птичнике составила 30 мин.

Таблица 42 – Результаты контроля качества дезинфекции «Сукцисан» методом смывов с ограждающих конструкций птичника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие микроорганизмов из рода стафилококков		Наличие кишечной палочки	
		до дезинфекции	после дезинфекции	до дезинфекции	после дезинфекции
Стены	1	+	-	+	-
	2	+	-	+	-
	3	+	-	+	-
Пол в проходах между клеточными батареями	4	+	-	+	-
	5	+	-	+	-
	6	+	-	+	-
Кормушки	7	+	-	+	-
	8	+	-	+	-
Поилки	9	+	-	+	-
	10	+	-	+	-

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях ограждающих конструкций и оборудования птичника жизнеспособных клеток бактерий из группы кишечной палочки (БГКП): кишечной палочки и протей (таблица 43).

Таблица 43 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции препаратом «Сукцисан» методом смывов с поверхности ограждающих конструкций птичников

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие кишечной палочки	Наличие протей
Стены	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
Бункерные кормушки	4	-	-
	5	-	-
	6	-	-
Поилки	7	-	-
	8	-	-
	9	-	-
	10	-	-

Из таблицы 43 следует, что после проведения дезинфекции в смывах, взятых с поверхности ограждающих конструкций и оборудо-

дования птичника (стены, пол, поилки и кормушки клеточных батарей) не выявлено БГКП (кишечной палочки и протей).

Также отмечено снижение общего количества микроорганизмов, в т.ч. кишечной палочки, в воздухе после проведения дезинфекции в 2 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном (таблица 44).

Таблица 44 – Эффективность бактерицидного действия «Сукцисан» при аэрозольной дезинфекции в птичнике в присутствии цыплят

<i>Исследуемый показатель</i>	<i>До проведения дезинфекции</i>	<i>После проведения дезинфекции</i>
<i>Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м³</i>	<u>46984–50794</u> 49445	<u>20000–29206</u> 24921

В процессе проведения дезинфекции и после обработки не отмечено изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля и др. патологических реакций).

Схожим по АДВ с дезинфицирующим средством «Сукцисан» является дезинфектант «Экосан» (официальный производитель средства – УП «ФМ фарма»), в состав которого входит оксидирующая основа – калия персульфат и вспомогательные вещества (яблочная и сульфаминовая кислоты, додецилбензолсульфонат натрия, натрия хлорид, краситель и отдушка). По внешнему виду препарат представляет собой порошок розовато-серого цвета с запахом лимона. Механизм биоцидного действия средства обусловлен сочетанием комбинации органических кислот с калия персульфатом, который в водной среде проявляет сильное окислительное действие. В частности, вызывает окисление микробных гликопротеидов, полипептидов и нуклеиновых кислот. Органические кислоты создают кислую среду и усиливают биоцидное действие калия персульфата. Натрия додецилбензолсульфонат действует в качестве поверхностно-активного вещества, обеспечивающего контакт окислителя с микроорганизмами. Средство обладает широким спектром бактерицидного действия в отношении споробразующих организмов, вирусов и грибов, в т.ч. возбудителей дерматомикозов сельскохозяйственных животных и аспергиллеза птиц (относящихся к возбудителям 1, 2 и 3 группам устойчивости).

Производственные испытания «Экосан» проводили в условиях молочно-товарной фермы, свинокмплекса и птицефабрики. В 2 коровниках, освобожденных от животных, проводили профилакти-

ческую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Перед проведением дезинфекции в коровниках была проведена механическая чистка и мойка. Препарат применяли в виде 1–2% раствора из расчета 1 л на 1 м² площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в коровниках составила 1 час.

В телятнике молочно-товарной фермы проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 200 голов телят от 4 до 6 мес. возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат применяли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в телятнике – 30 мин. Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов (кишечной палочки и стафилококков). Для оценки санирующих свойств препарата проводили исследование общей микробной обсемененности, в том числе содержание стафилококков в воздухе помещения до и после проведения аэрозольной дезинфекции.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия «Экосан» при использовании препарата для дезинфекции коровников методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков.

Так, в 80–90% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции коровников, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки, протей и стафилококков).

При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии телят отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 2–3 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки (таблица 45).

Таблица 45 – Эффективность санирующего действия аэрозоля «Экосан» при дезинфекции телятника

Исследуемые показатели	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>146000–200000</u> 173000	<u>67000–73000</u> 70000

Также отмечено снижение общего количества микроорганизмов и стафилококков на поверхности ограждающих конструкций телятника (перегородок, кормушек, стен) в 5–10 раз по сравнению с исходным фоном до проведения аэрозольной обработки. Наличие кишечной палочки в пробах, взятых из воздуха, и в смывах с поверхностей ограждающих конструкций после проведения аэрозольной дезинфекции в телятнике не отмечено.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния телят (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

На следующем этапе работы проводились производственные испытания в условиях птицеводческой фермы и свинокомплексе Крупского района Минской области. В частности, проведена профилактическая дезинфекция препаратом «Экосан» в двух птичниках для выращивания цыплят-бройлеров. В одном из птичников, освобожденном от птиц в период профилактического перерыва, проводилась профилактическая дезинфекция методом орошения с помощью ДУК. Перед дезинфекцией птичника была проведена механическая чистка и мойка. «Экосан» применяли в виде 2% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в птичнике составила 1 час.

В другом птичнике проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 23 тысяч голов цыплят-бройлеров 22-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Средство применяли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в птичнике – 30 мин. Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов (кишечной палочки и стафилококков).

Для оценки saniрующих свойств средства проводили исследование общей микробной обсемененности, в том числе содержание кишечной палочки в воздухе помещения до и после проведения аэрозольной дезинфекции. При исследовании эффективности дезинфицирующего действия «Экосан» при использовании препарата для дезинфекции птичника методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения после обработки и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 90% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции птичника, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков). При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии цыплят-бройлеров отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха (в т.ч. кишечной палочки) в 1,5–2 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки (таблица 46).

Таблица 46 – Эффективность saniрующего действия аэрозоля «Экосан» при дезинфекции животноводческих помещений

Животноводческие помещения	Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	
	до проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции
Птичник	160350–260000	95238–190000
	210175	142619
Свинарник	41905–47619	16825–28571
	44762	22698

Для оценки saniрующих свойств препарата «Экосан» также проводили взятие смывов с ограждающих конструкций (стены, пол, кормушки и поилки) до и после проведения дезинфекции.

Было установлено, что в 70% смывов взятых с поверхностей ограждающих конструкций после дезинфекции, роста стафилококков не отмечено. В остальных смывах наблюдался рост единичных

колоний стафилококков. При бактериологической оценке смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций помещений (стены, кормушки, межстанковые перегородки) после обработки препаратом, роста кишечной палочки не отмечено. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния свиней и цыплят (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

На заключительном этапе испытаний дезинфицирующего средства также проводили дезинфекцию свинарников методом орошения в двух секторах доращивания, освобожденных от свиней, с использованием ДУК.

Средство «Экосан» применяли в виде 1 и 2%-ных растворов из расчета 0,75 л на 1 м² при экспозиции 1 час. После дезинфекции помещения проветривали, кормушки и перегородки промывали водой.

Было установлено, что после проведения дезинфекции свинарников, освобожденных от животных, и бактериологического исследования смывов с различных поверхностей помещений наличия кишечной палочки и стафилококков не установлено.

Эффективное биоцидное действие установлено при испытании бактерицидных свойств «Дезоксивет» качественным суспензионным методом с использованием тест-культур санитарно-показательных микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* КМИЭВ – В185, *Escherichia coli* 018 КМИЭВ – 18, *Streptococcus agalactiae* КМИЭВ – В193, *Pseudomonas aeruginosa* АТСС 27853в, КМИЭВ – В137.

Исследованию подвергали 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 2,0 растворы дезинфицирующего средства. Для приготовления суспензии использовали суточные культуры, выращенные на скошенном МПА, которые смывали стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл суспензии. К 0,1 мл испытательной суспензии каждого из тест-микроорганизмов добавляли 9,9 мл испытуемого рабочего раствора средства в вышеуказанных концентрациях. Для имитации органического загрязнения в суспензию каждого из микроорганизмов вводилось 20% от общего объема лошадиной сыворотки. Время экспозиции суспензии и дезинфицирующего средства в различных разведениях составляло 15–120 мин. После чего из каждой пробирки брали по 0,1 мл разведения суспензии с дезраствором и добавляли к

нему равное количество нейтрализатора (0,1 мл нейтрализатора – 1%-ные стерильные растворы пищевой соды и тиосульфата натрия). Затем 0,1 мл смеси суспензии с нейтрализатором перенесли в чашки Петри с селективными питательными средами (МПА, Эндо). Чашки с питательными средами после посева помещались в термостат для инкубации. Для идентификации кишечной палочки также использовали пробирки со стерильной питательной средой КОДА. Об эффективности дезинфицирующего средства судили по наличию роста колоний тест-микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*) на поверхности плотных питательных сред и изменению цвета жидкой питательной среды КОДА. Результаты исследований представлены в таблицах 47–50.

Таблица 47 – Эффективность бактерицидного действия «Дезоксивет» в отношении *Escherichia coli*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Escherichia coli</i> 018 КМИЭВ – 18									
		15		30		60		90		120	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,25	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
2	0,5	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
3	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: здесь и далее «+» – рост колоний тест-микробов, «+» – рост единичных колоний микроорганизмов, «-» – отсутствие роста, 1 – без белковой нагрузки, 2 – с белковой нагрузкой.

Исходя из данных таблицы, следует, что исследуемый препарат проявлял бактерицидное действие в отношении *Escherichia coli* во всех исследуемых концентрациях (от 0,25 до 2,0%). С увеличением концентрации снижается экспозиция, при которой отмечена полная инактивация кишечной палочки (0,75% в течение 15 мин). Добавление белковой нагрузки в суспензии увеличивает экспозицию до 90 минут. Единичный рост колоний отмечен при концентрации 0,5% и экспозиции 15 и 30 минут.

Эффективность бактерицидного действия препарата в отношении санитарно-показательного тест-микроорганизма *Staphylococcus aureus* представлена в таблице 48.

Таблица 48 – Эффективность бактерицидного действия «Дезоксивет» в отношении *Staphylococcus aureus*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Staphylococcus aureus</i> КМИЭВ – В185									
		15		30		60		90		120	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,25	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
2	0,5	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
3	0,75	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
4	1,0	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
5	2,0	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-

Из таблицы следует, что бактерицидное действие препарата в отношении *Staphylococcus aureus* зависит от экспозиции и проявляется при концентрации 0,25% и экспанировании суспензии с дезраствором не менее 60 мин. Добавление белковой нагрузки не снижало бактерицидных свойств 0,25 и 0,5% растворов (отмечен слабый рост единичных колоний микроорганизма при экспозиции 60 мин.) и полная инактивация возбудителя при экспозиции 90 мин. Эффективное бактерицидное действие дезсредства в виде 0,75, 1% и 2% растворов проявлялось при экспозиции 15 и 30 минут (частичный рост единичных колоний) и 60 мин. (полное отсутствие роста колоний микроорганизмов) не зависимо от наличия белковой нагрузки.

Наилучшими бактерицидными свойствами обладал 2% раствор композиции «Дезоксивет» и проявлял бактерицидные свойства при минимальной экспозиции 15 мин. (без белковой нагрузки) и 60 мин. (с наличием нагрузки). При оценке эффективности бактерицидного действия в отношении *Streptococcus agalactiae* отмечено, что препарат угнетал рост данного микроорганизма при минимальной концентрации 0,25%, только после 1,5 часовой экспозиции (таблица 49).

Таблица 49 – Эффективность бактерицидного действия «Дезоксивет» в отношении *Streptococcus agalactiae agalactiae*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Streptococcus agalactiae</i> КМИЭВ – В193									
		15		30		60		90		120	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,25	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
2	0,5	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

3	0,75	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
4	1,0	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
5	2,0	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-

С увеличением концентрации действующего вещества до 1% экспозиция при которой отмечен бактерицидный эффект, снижалась до 60 мин.

При концентрации рабочего раствора «Дезоксивет» 2% эффективная экспозиция составила 15 мин. без наличия белковой нагрузки и 60 мин. при наличии белковой нагрузки. Бактерицидные свойства препарата в отношении синегнойной палочки представлены в таблице 50.

Таблица 50 – Эффективность бактерицидного действия «Дезоксивет» в отношении *Pseudomonas aeruginosa*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853г									
		КМИЭВ – В137									
		15		30		60		90		120	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,25	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
2	0,5	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
3	0,75	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
4	1,0	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
5	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Из таблицы видно, что бактерицидные свойства препарата проявлялись при минимальных концентрациях рабочего раствора 0,25–0,5% при экспозиции не менее 90 мин. С увеличением концентрации действующего вещества до 0,75-1% эффективная экспозиция, при которой отмечено угнетение роста тест-микроба, снижалась до 30 мин, а при концентрации – 2% до 15 мин.

Исходя из результатов, следует, что дезинфицирующее средство «Дезоксивет» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении вышеуказанных санитарно-показательных тест-бактерий, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезинфицирующим средствам при концентрации рабочих растворов не менее 0,25% и экспозиции не менее 90 мин. Увеличение концентрации рабочих растворов до 0,75% снижает эффективную экспозицию, при которой отмечена полная инактивация тест-бактерий до 60 мин.

Производственные испытания проводили в условиях Бройлерной птицефабрики. В частности проводили объемную аэрозольную дезинфекцию в двух птичниках бройлерного цеха в присутствии 38950 цыплят-бройлеров 22-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ЦИКЛОН-1».

Ветеринарный препарат применяли в виде 1%-ного раствора курсом 4 раза подряд с интервалом в 48 ч между каждой обработкой из расчета 3–4 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в каждом птичнике составила 30 мин.

Бактериологический контроль качества дезинфекции осуществляли по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений санитарно-показательной микрофлоры (бактерий группы кишечной палочки) после обработки. Для оценки saniрующих свойств дезинфицирующего средства также исследовали общую микробную обсемененность воздуха помещений до и после проведения аэрозольной дезинфекции.

Было установлено, что после проведения объемной аэрозольной дезинфекции отмечено снижение общего количества микроорганизмов в воздухе помещений с 370 тыс. КОЕ/м³ до 190 тыс. КОЕ/м³ воздуха (т.е. в 1,95 раза ниже по сравнению с исходным бактериальным фоном). При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности оборудования птичников (бункерные кормушки, поилки, стены), в 100% от общего числа взятых проб смывов кишечной палочки не обнаружено.

При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции в птичниках, в них отмечено наличие кишечной палочки.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не наблюдалось изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля и др. патологических реакций). В период проведения курса санации воздушной среды птичников отмечено снижение выбраковки и падежа цыплят-бройлеров от пневмоэнтритов инфекционной этиологии.

Дальнейшие производственные испытания дезинфицирующего средства «Дезоксивет» проводились в условиях свинокомплекса в помещениях для дорастивания поросят.

В двух секторах помещения для дорастивания поросят была проведена объемная аэрозольная дезинфекция «Дезоксивет» в при-

сутствии 479 и 482 голов поросят 48 и 46-дневного возраста. Дезинфицирующее средство применяли в виде 1–2% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после дезинфекции – 30 минут. Перед дезинфекцией помещение герметизировали путем выключения вентиляции. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5».

Контроль качества дезинфекции проводили путем исследования общей микробной обсемененности воздуха до и после проведения санации воздуха. Было установлено, что после проведения дезинфекции отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,6–2,6 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном.

Для оценки saniрующих свойств «Дезоксивет» также проводили взятие смывов с ограждающих конструкций (стены, пол, кормушки и поилки) до и после проведения дезинфекции. Было установлено, что в 50–70% смывов, взятых с поверхностей ограждающих конструкций после дезинфекции, роста стафилококков не отмечено. В остальных смывах наблюдался рост единичных колоний стафилококков.

При бактериологической оценке смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций (стены, кормушки, межстанковые перегородки) помещений после обработки препаратом, роста кишечной палочки не отмечено. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния свиней (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

На следующем этапе производственных испытаний проводили дезинфекцию свинарников методом орошения в двух секторах для дорастивания поросят, освобожденных от свиней с использованием ДУК. В одном секторе дезинфицирующее средство применяли в виде 2% раствора, в другом – 3% раствора из расчета 0,75 л/м² при экспозиции 60 мин. После дезинфекции помещения проветривали, кормушки и перегородки промывали водой. Контроль качества дезинфекции проводился по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов (кишечной палочки и стафилококков). Для этого брали не менее 10 смывов с поверхности различных ограждающих конструкций (поилок, кормушек, стен, решеток) из каждого помещения.

Было установлено, что после проведения дезинфекции свинарников, освобожденных от животных и бактериологического исследования смывов с различных поверхностей помещений, наличия кишечной палочки и стафилококков не установлено.

Кроме того, проводили дезинфекцию систем поения в этих свинарниках, путем заполнения всей системы 2 и 3%-ными растворами дезинфицирующего средства. Экспозиция дезрастворов в системе поения – в течение 2 ч. После чего систему поения промывали водопроводной водой.

Контроль качества дезинфекции систем водоснабжения в свинарниках проводили по наличию бактерий группы кишечной палочки в исследуемой промывной воде.

Было установлено, что после дезинфекции свинарников, освобожденных от животных и бактериологического исследования смывов с различных поверхностей помещений, наличия кишечной палочки и стафилококков не установлено.

При бактериологическом исследовании воды наличие бактерий группы кишечной палочки в ней не установлено. При проведении бактериологического исследования одной из систем поения (контрольной), которую промывали обычной водопроводной водой, в ней обнаружено наличие бактерий группы кишечной палочки (*Escherichia coli* и бактерий из рода *Salmonella*).

При производственных испытаниях «Дезоксивет» в условиях МТФ была проведена профилактическая дезинфекция методом орошения с помощью ДУК в двух коровниках, освобожденных от животных. Предварительно помещения подвергались механической чистке и мойке. Средство применяли в виде 2 и 3% растворов из расчета 0,75 и 1 л/м² площади помещений при экспозиции в течение 60 мин.

Кроме того, в телятнике молочно-товарной фермы проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 245 голов телят от 2 до 4 мес. возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат применяли в виде 2% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в телятнике – 40 мин.

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов (кишечной палочки и стафилококков). Для оценки saniрующих свойств препарата также

исследовали общую микробную обсемененность, в том числе содержание стафилококков в воздухе помещения до и после проведения аэрозольной дезинфекции.

При изучении эффективности дезинфицирующего действия «Дезоксивет» при использовании препарата для дезинфекции коровников методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 80–90% от общего числа смывов, взятых после дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний стафилококков. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции коровников, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки, протей и стафилококков).

При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля дезоксивет отмечено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии телят отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,8–2,2 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. Наличия кишечной палочки в смывах, взятых с поверхностей ограждающих конструкций (межстанковые перегородки, кормушки, поилки) после проведения аэрозольной дезинфекции, в телятнике не отмечено.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии телят, не отмечено изменений клинического состояния животных (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Скрининг эффективности биоцидного действия дезинфицирующих средств на основе четвертичных соединений аммония, гуанидинов и перекиси водорода

В последнее время в качестве эффективных дезинфицирующих веществ при разработке дезинфицирующих средств довольно часто используют ПАВ (поверхностно-активные вещества). Их подразделяют на анионные, катионные, амфолитные (амфотерные) соединения. Из них наибольшей биоцидной активностью обладают

катионные ПАВ, из которых особенно широко применяют четвертично-аммониевые соединения (ЧАС).

В отличие от традиционных дезинфицирующих веществ (формалин, глутаровый альдегид, гидроксид натрия, хлорная известь и др.), ЧАСы обладают рядом преимуществ (моющие свойства, отсутствие резких запахов, низкая токсичность). Следует отметить, что арсенал дезинфектантов, содержащих ЧАСы, достаточно большой, однако при производстве этих, как правило, используют относительно ограниченный набор действующих веществ (алкилдиметилбензиламмоний хлорид; дидецилдиметиламмоний хлорид, додецилдипропилентриамины). Для усиления спектра биоцидного действия в состав средств вводят ПГМГ.

Автором монографии проведены исследования бактерицидных свойств дезинфицирующих средств «Ланекс», «Эстадез С 3-2-1» и «Эставет» с использованием количественного и качественного суспензионного методов. Так, при изучении бактерицидных свойств «Ланекс» использовались 0,25; 0,3, 07 и 1%-ные растворы дезинфицирующего средства. Предварительно готовились суспензии тест-культур (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Salmonella enteritidis*), которые подвергались воздействию «Ланекс» в вышеуказанных разведениях, в том числе с использованием белковой нагрузки.

Определение бактерицидных и фунгицидных свойств композиции проводилось количественным суспензионным методом. Перед проведением испытаний готовились гомогенные суспензии из тест-культур на стерильном физиологическом растворе с концентрацией микроорганизмов один миллиард КОЕ (колониеобразующих единиц) в 1 мл. В 0,1 мл суспензии соответствующего тест-микроба (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Salmonella enteritidis*) добавляли по 9,9 мл испытуемого разведения (0,25; 0,3, 07 или 1%-ный растворы).

Кроме того, проводились исследования бактерицидных свойств композиции в условиях имитации органического загрязнения (белковой нагрузки). В качестве нагрузки в каждое из разведений дезинфицирующей композиции вводили до 20% от общего объема вносимого дезраствора лошадиной сыворотки. Экспозиция растворов композиции и суспензии составляла от 15 до 30 мин.

После экспонирования смеси суспензии с дезраствором ее дополнительно перемешивали и отбирали из каждого исследуемого

разведения по 0,5 мл, которые перемешивали с 4,5 мл нейтрализующего раствора (состоящего из 30 г/л Твин-80, 30 г/л сапонина, 10 г/л гистидина и 10 г/л цистеина). После нейтрализации смеси суспензии и дезинфицирующего средства в растворе нейтрализатора в течение 5 минут из нее готовились разведения до 10^{-3} . Затем проводили высев в чашки Петри со стерильными плотными питательными средами (солевой агар, МПА, Эндо, сусло-агар) и среду Гельберга (для микобактерий) из каждой смеси суспензии с нейтрализатором и разведения. Параллельно проводились контрольные пробы путем смешивания суспензий тест-микробов со стерильным физиологическим раствором. Для этого к 0,1 мл каждой испытуемой суспензии микроорганизмов добавляли 9,9 мл стерильного физраствора. Затем проводилось экспонирование смеси суспензий микроорганизмов с физраствором в течение 30 мин. По завершению экспозиции смесь суспензий разводилась физиологическим раствором до 10^{-3} . Из конечных разведений суспензии проводились посевы на чашки Петри с питательными средами и их инкубация в течение 42–48 ч в термостате (кроме *Candida albicans*, срок инкубации которой – 72 ч). После проводился подсчет колоний микроорганизмов, выросших на поверхности чашек. Результаты эффективности бактерицидного действия «Ланекс» в различных разведения представлены в таблицах 51–54.

Таблица 51 – Эффективность бактерицидного действия 0,25% раствора дезинфицирующего средства «Ланекс»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 30 мин.		
		KOE	Log	RF
<i>E. coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	0,25% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	7x10 ⁸	8,85	-
	0,25% р-р	<5x10 ²	2,7	5,78
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	Контроль 2	3x10 ⁸	8,48	-
	0,25% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,9
	Контроль 1	4x10 ⁸	8,6	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-
	0,25% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,25
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	Контроль 1	9x10 ⁷	7,95	-
	0,25% р-р	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	0,25 % р-р+20 % л.с.	<5x10 ²	2,7	6,2
	Контроль 1	8x10 ⁸	8,9	-

10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>S. enteritidis</i> ATCC 13076	0,25 % р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Таблица 52 – Эффективность бактерицидного действия 0,3 % раствора дезинфицирующего средства «Ланекс»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 25 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>E. coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	7x10 ⁸	8,85	-
	0,3% р-р	<5x10 ²	2,7	5,78
	Контроль 2	3x10 ⁸	8,48	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,9
	Контроль 1	4x10 ⁸	8,6	-
	0,3% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 1	9x10 ⁷	7,95	-
	0,3% р-р	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-

Продолжение таблицы 52

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 25 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>St. aureus</i> ATCC 25923 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,2
	Контроль 1	8x10 ⁸	8,9	-
	0,3% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>S. enteritidis</i> ATCC 13076 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	0,3% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Таблица 53 – Эффективность бактерицидного действия 0,7% раствора дезинфицирующего средства «Ланекс»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 10 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>E. coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	0,7% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	7x10 ⁸	8,85	-
	1% р-р	<5x10 ²	2,7	5,78
	Контроль 2	3x10 ⁸	8,48	-

<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	0,7% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,9
	Контроль 1	4x10 ⁸	8,6	-
	0,7% p-p	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,7% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 1	9x10 ⁷	7,95	-
	0,7% p-p	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-
<i>St. aureus</i> ATCC 25923 10 ⁹ КОЕ/мл	0,7% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,2
	Контроль 1	7x10 ⁸	8,85	-
	0,7% p-p	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>S. enteritidis</i> ATCC 13076 10 ⁹ КОЕ/мл	0,7% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	0,7% p-p	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Таблица 54 – Эффективность бактерицидного действия 1% раствора дезинфицирующего средства «Ланекс»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 10 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>E. coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	1 % p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	7x10 ⁸	8,85	-
	1% p-p	<5x10 ²	2,7	5,78
	Контроль 2	3x10 ⁸	8,48	-

Продолжение таблицы 54

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 10 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	1% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,9
	Контроль 1	4x10 ⁸	8,6	-
	1% p-p	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	1% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 1	9x10 ⁷	7,95	-
	1% p-p	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-
<i>St. aureus</i> ATCC 25923 10 ⁹ КОЕ/мл	1% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,2
	Контроль 1	8x10 ⁸	8,9	-
	1% p-p	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>S. enteritidis</i> ATCC 13076 10 ⁹ КОЕ/мл	1% p-p+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	1% p-p	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Таким образом, по результатам исследований, следует, что дезинфицирующее средство «Ланекс» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении вышеуказанных тест-бактерий, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезсредствам при концентрации рабочих растворов 0,25 и 0,3% экспозиции 30 и 25 мин. соответственно, о чем свидетельствует высокий коэффициент рефракции не менее 5. При увеличении концентрации действующего вещества в рабочих растворах до 0,7 и 1% коэффициент рефракции остается примерно одинаковым. Однако происходит снижение экспозиция дезинфицирующего раствора до 10 мин., что позволяет рекомендовать использовать данный препарат, для дезинфекции животноводческих (птицеводческих) помещений при болезнях, возбудители которых относятся к 1 и 2 группам устойчивости.

При оценке токсичности установлено, что дезинфицирующее средство «Ланекс» при однократном внутрижелудочном введении относилось к 3 классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007-76 (вещества умеренно опасные), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей 3900 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности средство относится к IV классу малоопасных веществ. При однократном воздействии на кожные покровы кроликов в нативном виде вызывает признаки слабого раздражения (наличие покраснения и слабовыраженного отека кожных покровов в месте аппликации). Однократные аппликации на выстриженные кожные покровы кроликов 2%-ным раствором средства признаков раздражения не вызывало.

Нанесение на слизистую оболочку глаза кроликов 2%-ного раствора дезинфицирующего средства «Ланекс» вызывало блефароспазм, слабовыраженную гиперемию конъюнктивы и незначительное выделение из глаз. Нарушение целостности слизистой оболочки и конъюнктивы не отмечено.

Таким образом, 2%-ный раствор «Ланекс» оказывает умеренное раздражение на слизистые оболочки глаз. При многократном воздействии на неповрежденные участки кожных покровов морских свинок средство «Ланекс» в максимальном рабочем разведении (2%-ный раствор) не оказывало кожно-резорбтивного действия и относится к IV классу веществ по аллергенной активности (слабый аллерген).

Производственные испытания «Ланекс» проводили в животноводческих хозяйствах Крупского района Минской области. На первом этапе проводились испытания средства в помещении для дорастивания свиней в присутствии 467 голов поросят 62-дневного возраста. Перед дезинфекцией помещение герметизировали путем выключения вентиляции. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Дезинфицирующее средство применяли в виде 1% раствора из расчета 3 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после дезинфекции – 35 минут. Контроль качества дезинфекции проводили путем исследования общей микробной обсемененности воздуха до и после проведения санации воздуха. Было установлено, что после проведения дезинфекции воздуха отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,5–1,7 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Для оценки saniрующих свойств «Ланекс» также проводили взятие смывов с ограждающих конструкций (стены, пол, кормушки и поилки) до и после проведения дезинфекции (таблица 55).

Таблица 55 – Результаты контроля качества дезинфекции препаратом «Ланекс» методом смывов с ограждающих конструкций свинарника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие кишечной палочки до проведения дезинфекции	Наличие кишечной палочки после проведения дезинфекции
Стены	1	-	-
	2	-	-
	3	+	-
Пол	4	+	-
	5	+	-
	6	+	-
Кормушки	7	+	-
	8	+	-
Поилки	9	-	-
	10	+	-

При бактериологической оценке смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций (стены, кормушки, межстанковые перегородки) помещений после обработки препаратом, роста кишечной палочки не отмечено. Бактериологические исследования смывов до проведения аэрозольной дезинфекции показали наличие кишечной палочки на поверхности ограждающих конструкций.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния свиней (беспокойства, угнетения, кашля, чихания и др. патологических реакций). Кроме того, проводили дезинфекцию свинарника методом мелко-капельного орошения в помещении сектора дорашивания, освобожденном от свиней с использованием установки «Керхер». Для дезинфекции применяли 2% раствор препарата из расчета 0,2 л/м² при экспозиции 60 мин. После дезинфекции помещение проветривали, кормушки и перегородки промывали водой. Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов (кишечной палочки и стафилококков). Для этого брали не менее 10 смывов с поверхности различных ограждающих конструкций (поилок, кормушек, стен, решеток) из каждого помещения.

Было установлено, что после проведения дезинфекции свинарников, освобожденных от животных и бактериологического исследования смывов с различных поверхностей помещений, наличия кишечной палочки не установлено. Отсутствие стафилококков отмечено в 80% от общего количества смывов, взятых после проведения обработки. Результаты исследований представлены в таблице 56.

Таблица 56 – Результаты контроля качества дезинфекции препаратом «Ланекс» методом смывов с ограждающих конструкций свинарника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие микроорганизмов из рода стафилококков	Наличие кишечной палочки
Стены	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
Пол	4	-	-
	5	-	-
	6	+	-
Кормушки	7	+	-
	8	-	-
Поилки	9	-	-
	10	-	-

На втором этапе производственных испытаний проводили дезинфекцию в коровнике и телятнике молочно-товарной фермы. В коровнике, освобожденном от животных, проводили профилактическую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Перед проведением дезинфекции в помещении была проведена механическая чистка и мойка. Препарат применяли в виде 1% раствора из расчета 1 л/м² площади помещений. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции – 60 мин.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия «Ланекс» при использовании препарата для дезинфекции коровника методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено. Бактериологическое исследование смывов на наличие стафилококков показало, что в 80% от общего количества проб, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний стафилококков. При исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции коровников, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки, протей и стафилококков). Результаты исследований представлены в таблице 57.

Таблица 57 – Результаты контроля качества дезинфекции препаратом «Ланекс» методом смывов с ограждающих конструкций коровника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие микроорганизмов из рода стафилококков	Наличие кишечной палочки	Наличие протей
Стены	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
Пол	4	+	-	-
	5	-	-	-
	6	-	-	-
Кормушки	7	+	-	-
	8	-	-	-
Поилки	9	-	-	-
	10	-	-	-

Также в телятнике молочно-товарной фермы проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 200 голов телят от 2 до 4 мес. возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат применяли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в телятнике 30 мин. При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии телят отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,5–1,6 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. В период проведения дезинфекции в присутствии животных не отмечено изменения клинического статуса телят (беспокойства, угнетения, кашля, чихания, одышки и других патологических реакций).

Наличия кишечной палочки в смывах, взятых с поверхностей ограждающих конструкций (межстанковые перегородки, кормушки, поилки) после проведения аэрозольной дезинфекции, в телятнике не отмечено (таблица 58).

Таблица 58 – Результаты контроля качества дезинфекции препаратом «Ланекс» методом смывов с ограждающих конструкций телятника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие кишечной палочки до проведения дезинфекции	Наличие кишечной палочки после проведения дезинфекции
Межстанковые перегородки	1	+	-
	2	+	-
	3	+	-
Пол	4	+	-
	5	+	-
	6	+	-
Кормушки	7	+	-
	8	+	-
Поилки	9	+	-
	10	+	-

На заключительном этапе производственные испытания проводили в условиях птицефабрики. В одном из птичников, освобожденном от птицы, проводили профилактическую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Перед проведением дезинфекции в птичниках была проведена механическая чистка и мойка.

Препарат применяли в виде 1,5% раствора из расчета 0,75 л/м² площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в птичниках составила 60 мин. Результаты контроля качества дезинфекции представлены в таблице 59.

Таблица 59 – Результаты контроля качества дезинфекции препаратом «Ланекс» методом смывов с ограждающих конструкций птичника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие микроорганизмов из рода стафилококков	Наличие кишечной палочки
Стены	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
Пол	4	-	-
	5	+	-
	6	-	-
Кормушки	7	-	-
	8	+	-
Поилки	9	-	-
	10	-	-

Наличия кишечной палочки при бактериологическом исследовании смывов, взятых после проведения дезинфекции, не обнаружено. Схожие результаты получены при исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 80% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний (таблица 59).

При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции птичника в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков).

В другом птичнике проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 21500 тысяч голов цыплят-бройлеров 33-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат применяли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в птичнике – 30 мин. При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присут-

ствии цыплят-бройлеров отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха (в т.ч. кишечной палочки) в 1,4–1,6 раз по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического статуса цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Изучение бактерицидных свойств водных растворов «Эстадез С 3-2-1» проводили аналогичным методом. Для этой цели подбирались тест-культуры *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Mycobacterium smegmatis*, которые подвергались воздействию композиции в различных разведениях (0,2; 0,3; 0,5; 0,8 и 1,0 %-ные водные растворы). Бактерицидная активность композиции в различных разведениях представлена в таблицах 60–64.

Таблица 60 – Эффективность бактерицидного и фунгицидного действия 0,2% раствора композиции для дезинфекции «Эстадез С 3-2-1»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 30 мин.		RF
		KOE	Log	
1	2	3	4	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442 10 ⁹ КОЕ/мл	0,2%	<20	1,30	7,08
	0,2%+20% л.с.	5,6x10 ⁴	4,74	3,64
	Контроль 1	2,4x10 ⁸	8,38	-
	Контроль 2	2,4x10 ⁸	8,38	-
<i>E. coli</i> ATCC 11229 10 ⁹ КОЕ/мл	0,2%	<20	1,30	7,11
	0,2%+20% л.с.	2,0x10 ⁴	4,30	4,11
	Контроль 1	2,6x10 ⁸	8,41	-
	Контроль 2	2,6x10 ⁸	8,41	-

Продолжение таблицы 60

1	2	3	4	5
<i>St. aureus</i> ATCC 6538 10 ⁹ КОЕ/мл	0,2%	<20	1,30	6,44
	0,2%+20% л.с.	1,6x10 ⁵	5,20	2,54
	Контроль 1	5,6x10 ⁷	7,74	-
	Контроль 2	5,6x10 ⁷	7,74	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,2%	<20	1,3	5,0
	0,2%+20% л.с.	40	1,6	4,70
	Контроль 1	2,0x10 ⁶	6,30	-
	Контроль 2	2,0x10 ⁶	6,30	-

Исходя из данных таблицы 60 видно, что испытываемая композиция обладает бактерицидным действием в отношении микроорганизмов, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезредствам в минимальном разведении 0,2% при экспозиции не менее 30 мин. В дальнейшем проводилось исследование биоцидных свойств композиции в виде 0,3, 0,5 и 0,8%-ных растворов. Результаты исследований представлены в таблицах 61–64.

Таблица 61 – Эффективность бактерицидного и фунгицидного действия 0,3% раствора композиции «Эстадез С 3-2-1»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора, в %	Экспозиция 15 мин.		RF
		KOE	Log	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3%	<20	1,30	7,08
	0,3%+20% л.с.	1,4x10 ₅	5,14	3,64
	Контроль 1	6,0x10 ₈	8,77	-
	Контроль 2	6,0x10 ₈	8,77	-
<i>E. coli</i> ATCC 11229 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3 %	<20	1,30	7,11
	0,3%+20 % л.с.	1,8x10 ₄	4,25	4,11
	Контроль 1	1,0x10 ₇	7,0	-
	Контроль 2	1,0x10 ₇	7,0	-
<i>St. aureus</i> ATCC 6538 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3%	<20	1,30	6,44
	0,3%+20 % л.с.	5,4x10 ₄	4,73	2,54
	Контроль 1	3,4x10 ₇	7,53	-
	Контроль 2	3,4x10 ₇	7,53	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,3%	100	2,0	5,0
	0,3%+20% л.с.	8,0x10 ₂	2,9	4,70
	Контроль 1	2,0x10 ₇	7,3	-
	Контроль 2	2,0x10 ₇	7,3	-

В представленных таблицах видно, что дезинфицирующие свойства композиции проявлялись при относительно малых концентрациях 0,3 и 0,5% и небольших экспозициях суспензии с дезраствором.

Увеличение концентрации рабочих растворов усиливало бактерицидные и фунгицидные свойства дезсредства.

Таблица 62 – Эффективность бактерицидного действия 0,5% раствора композиции «Эстадез С 3-2-1»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора, в %	Экспозиция 30 мин.		RF
		KOE	Log	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5%	<20	1,30	6,97
	0,5%+20% л.с.	<20	1,30	6,96
	Контроль 1	1,87x10 ⁸	8,27	-
	Контроль 2	1,8x10 ⁸	8,26	-
<i>E. coli</i> ATCC 11229 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5%	<20	1,30	7,3
	0,5%+20% л.с.	1,6x10 ²	3,2	5,39
	Контроль 1	4,0x10 ⁸	8,60	-
	Контроль 2	3,91x10 ⁸	8,59	-
<i>St. aureus</i> ATCC 6538 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5%	<20	1,30	6,9
	0,5%+20% л.с.	1,87x10 ⁵	5,27	2,92
	Контроль 1	1,6x10 ⁸	8,20	-
	Контроль 2	1,56x10 ⁸	8,19	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5%	<20	1,30	6,74
	0,5%+20% л.с.	<20	1,30	6,70
	Контроль 1	1,1x10 ⁸	8,04	-
	Контроль 2	1,1x10 ⁸	8,0	-

При увеличении концентрации рабочих растворов композиции до 0,8-1,0% происходило увеличение бактерицидных, фунгицидных и туберкулицидных свойств в отношении вышеуказанных тест-культур микроорганизмов (таблицы 63-64).

Таблица 63 – Эффективность бактерицидного действия 0,8% раствора композиции «Эстадез С 3-2-1»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора, в %	Экспозиция 15 мин.		RF
		KOE	Log	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442	0,8%	<20	1,3	7,70
	0,8%+20% л.с.	<20	1,3	7,68

10^9 КОЕ/мл	Контроль 1	$1,0 \times 10^9$	9,0	-
	Контроль 2	$9,6 \times 10^8$	8,98	-
<i>E. coli</i> ATCC 11229 10^9 КОЕ/мл	0,8%	<20	1,3	7,35
	0,8%+20% л.с.	<20	1,3	7,30
	Контроль 1	$4,5 \times 10^8$	8,65	-
	Контроль 2	$4,0 \times 10^8$	8,60	-
<i>St. aureus</i> ATCC 6538 10^9 КОЕ/мл	0,8%	<20	1,3	6,91
	0,8%+20% л.с.	<20	1,3	6,90
	Контроль 1	$1,64 \times 10^8$	8,21	-
	Контроль 2	$1,60 \times 10^8$	8,20	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10^9 КОЕ/мл	0,8%	<20	1,3	6,18
	0,8%+20% л.с.	<20	1,3	6,12
	Контроль 1	$3,0 \times 10^7$	7,48	-
	Контроль 2	$2,66 \times 10^7$	7,42	-

Таблица 64 – Эффективность бактерицидного действия 1% раствора композиции «Этадез С 3-2-1»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора, в %	Экспозиция 15 мин.		RF
		КОЕ	Log	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442 10^9 КОЕ/мл	1,0%	<20	1,3	6,97
	1,0%+20% л.с.	<20	1,3	6,96
	Контроль 1	$1,87 \times 10^8$	8,27	-
	Контроль 2	$1,8 \times 10^8$	8,26	-
<i>E. coli</i> ATCC 11229 10^9 КОЕ/мл	1,0%	<20	1,3	7,30
	1,0%+20% л.с.	<20	1,3	7,29
	Контроль 1	$4,0 \times 10^8$	8,60	-
	Контроль 2	$3,91 \times 10^8$	8,59	-
<i>St. aureus</i> ATCC 6538 10^9 КОЕ/мл	1,0%	<20	1,3	6,90
	1,0%+20% л.с.	<20	1,3	6,89
	Контроль 1	$1,6 \times 10^8$	8,20	-
	Контроль 2	$1,56 \times 10^8$	8,19	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10^9 КОЕ/мл	1,0%	<20	1,3	6,74
	1,0%+20% л.с.	<20	1,3	6,70
	Контроль 1	$1,1 \times 10^8$	8,04	-
	Контроль 2	$1,0 \times 10^8$	8,0	-
<i>Mycobacterium smegmatis</i> cip 73.26 10^9 КОЕ/мл	1,0%	<20	1,3	6,60
	1,0%+20% л.с.	<20	1,3	6,60
	Контроль 1	$8,0 \times 10^7$	7,9	-
	Контроль 2	$8,0 \times 10^7$	7,9	-

Изучение бактерицидных свойств «Эстадез С 3-2-1» также проводилось и качественным суспензионным методом с использованием суспензий тест-культур музейных и полевых штаммов следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* КМИЭВ – В185, *Escherichia coli* 018 КМИЭВ - 18, *Streptococcus agalactiae* КМИЭВ – В193, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853в, КМИЭВ – В137. Были испытаны 0,3–2,0%-ные растворы дезинфицирующего средства. Для приготовления суспензии использовали суточные культуры, выращенные на скошенном МПА, которые смывали стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл суспензии. К 0,1 мл испытательной суспензии каждого из тест-микроорганизмов добавляли 9,9 мл испытуемого препарата в вышеуказанных концентрациях. Также проводились дополнительные испытания бактерицидных свойств «Эстадез С 3-2-1» в условиях имитации органического загрязнения, для чего в суспензию к каждому из микроорганизмов вводилось до 20% от общего объема лошадиной сыворотки.

Время экспозиции суспензии и дезинфицирующего средства в различных разведениях составляло 10, 15 и 30 и 60 мин. После чего из каждой пробирки брали по 0,1 мл разведения суспензии с дезраствором и добавляли к нему равное количество нейтрализатора (стерильный раствор, состоящий из 3% Твин-80 с 3% сапонином и с 0,1% гистицином и 0,1% цистеином). Затем 0,1 мл смеси суспензии с нейтрализатором переносили в чашки Петри с селективными питательными средами (МПА, Эндо). Чашки с питательными средами после посева помещались в термостат для инкубации. Для идентификации кишечной палочки также использовали пробирки со стерильной питательной средой КОДА. Об эффективности дезинфицирующего средства судили по наличию роста колоний вышеуказанных тест-бактерий на поверхности плотных питательных сред и изменению цвета жидкой питательной среды КОДА.

При испытании бактерицидных свойств «Эстадез С 3-2-1» в отношении *Escherichia coli* установлено, что препарат полностью инактивирует этот тест-микроорганизм во всех исследуемых в концентрациях не зависимо от экспозиции. Добавление белковой нагрузки в суспензии не снижает бактерицидных свойств дезинфицирующего средства (таблица 65).

Таблица 65 – Эффективность бактерицидного действия «Эстадез С 3-2-1» в отношении *Escherichia coli*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства							
		<i>Escherichia coli</i> 018 КМИЭВ – 18							
		10		15		30		60	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: здесь и далее «+» – рост колоний тест-микробов, «±» – рост единичных колоний микроорганизмов, «-» – отсутствие роста, 1 – без белковой нагрузки, 2 – с белковой нагрузкой.

Эффективность бактерицидного действия препарата в отношении санитарно-показательного тест-микроорганизма *Staphylococcus aureus* представлена в таблице 66.

Таблица 66 – Эффективность бактерицидного действия «Эстадез С 3-2-1» в отношении *Staphylococcus aureus*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства							
		<i>Staphylococcus aureus</i> КМИЭВ – В185							
		10		15		30		60	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,3	-	+	-	+	-	-	-	-
2	0,5	-	+	-	+	-	-	-	-
3	1,0	-	+	-	+	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Из таблицы 66 следует, что бактерицидное действие препарата в отношении *Staphylococcus aureus* при наличии белковой нагрузки проявляется при минимальной испытуемой концентрации 0,3% при экспозиции не менее 30 мин. Такой же бактерицидный эффект отмечен при использовании 0,5% и 1%-ного растворов при экспозиции не менее 30 минут. Увеличение концентрации рабочего раствора до 2% снижало экспозицию препарата, при которой отмечено угнетение роста этого тест-микроорганизма до 10 мин.

При оценке эффективности бактерицидного действия в отношении *Streptococcus agalactiae* отмечено, что препарат угнетал рост данного микроорганизма при минимальной концентрации рабочего раствора 0,3% при экспозиции не менее 15 мин. (при наличии бел-

ковой нагрузки). Такой же бактерицидный эффект отмечен при использовании 0,5 и 1%-ных растворов дезинфектанта (таблица 67).

Таблица 67 – Эффективность бактерицидного действия «Эстадез С 3-2-1» в отношении *Streptococcus agalactiae* КМИЭВ – В193

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства							
		<i>Streptococcus agalactiae</i> КМИЭВ – В193							
		10		15		30		60	
		1	2	1	1	1	2	1	2
1	0,3	-	+	-	-	-	-	-	-
2	0,5	-	+	-	-	-	-	-	-
3	1,0	-	+	-	-	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Увеличение концентрации рабочего раствора «Эстадез С 3-2-1» до 2% снижало эффективную экспозицию, при которой отмечено угнетение роста данного тест-микроба до 10 мин.

Бактерицидные свойства препарата в отношении синегнойной палочки представлены в таблице 68.

Таблица 68 – Эффективность бактерицидного действия «Эстадез С 3-2-1» в отношении *Pseudomonas aeruginosa*

№ п/п	Концентрация рабочего рас- твора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства							
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853в, КМИЭВ – В137							
		10		15		30		60	
		1	2	1	1	1	2	1	2
1	0,3	-	+	-	-	-	-	-	-
2	0,5	-	+	-	-	-	-	-	-
3	1,0	-	+	-	-	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Из таблицы видно, что бактерицидные свойства средства в отношении синегнойной палочки с добавлением белковой нагрузки проявлялись при минимальной концентрации рабочего раствора 0,3% при экспозиции не менее 15 мин. Снижение времени экспозиции до 10 мин. отмечено только при увеличении концентрации рабочего раствора до 2%.

Таким образом, дезинфицирующее средство «Эстадез С 3-2-1» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении вышеуказанных санитарно-показательных тест-бактерий, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезинфицирующим сред-

ствам при концентрации рабочих растворов не менее 0,3% и экспозиции не менее 15 мин. Увеличение концентрации рабочих растворов до 2% снижает эффективную экспозицию, при которой отмечена полная инактивация тест-бактерий до 10 мин.

Оценка токсичности дезинфицирующего средства в опытах на лабораторных животных показала, что дезинфицирующее средство «Эстадез С 3-2-1» при однократном внутрижелудочном введении относится к IV классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007-76 (вещества малоопасные), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей 6550,0±309,6 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности средство относится к IV классу малоопасных веществ. Средство «Эстадез С 3-2-1» в опытах на белых мышах не обладает хронической внутрижелудочной и ингаляционной токсичностью, обладает слабо выраженной степенью кумуляции ($K_k=8,8$). При однократном воздействии на неповрежденную кожу в форме 1,5%-ного раствора не вызывает раздражения. При многократном эпикутанном воздействии на неповрежденные кожные покровы средство «Эстадез С 3-2-1» в максимальном рабочем разведении не оказывает кожно-резорбтивного действия и относится к IV классу веществ по аллергенной активности (слабый аллерген).

Производственные испытания дезинфицирующего средства «Эстадез С 3-2-1». Испытания проходили в условиях бройлерной птицефабрики. В одном из птичников, освобожденном от птиц, проводилась профилактическая дезинфекция методом орошения с помощью ДУК. Перед проведением дезинфекции в птичнике была проведена механическая чистка и мойка. Средство применяли в виде 2% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в птичнике составила 1 час.

После проведения обработки для проведения контроля качества дезинфекции брали смывы с 20 разных мест (стены, пол) в птичнике. Для взятия смывов использовали стерильные ватные тампоны, погруженные в пробирки с физиологическим раствором. Смывы брались с участков ограждающих конструкций, площадью 10x10 см, после чего тампоны помещали в пробирку с нейтрализующей жидкостью (стерильная водопроводная вода). В другом птичнике проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 23 тысяч голов цыплят-бройлеров 32-дневного воз-

раста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Средство применяли в виде 0,5% раствора из расчета 2 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в птичнике – 30 мин. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

До и после проведения объемной аэрозольной дезинфекции в птичнике проводили бактериологические исследования воздуха седиментационным методом с помощью чашек Петри со стерильным МПА. Время экспозиции открытых чашек в помещении 5 мин.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия композиции при проведении дезинфекции птичника методом орошения установлено, что в смывах с различных поверхностей помещения после обработки наличия кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков (таблица 69).

Таблица 69 – Эффективность бактерицидного действия препарата «Эстадез С 3-2-1» при дезинфекции в птичнике методом орошения

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие стафилококков		Наличие кишечной палочки	
		до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
Стены	1	+	-	+	-
	2	+	-	+	-
	3	+	-	+	-
	4	+	-	+	-
	5	+	-	+	-
Пол	6	+	-	+	-
	7	+	-	+	-
	8	+	+	+	-
	9	+	-	+	-
	10	+	-	+	-

Из таблицы 69 видно, что в 90% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. При изучении эффективности бактерицидного действия объемного аэрозоля композиции установлено, что после проведе-

ния дезинфекции воздуха в присутствии цыплят-бройлеров отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха (в т.ч. кишечной палочки) в 1,5–1,8 раз по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки (таблица 70).

Таблица 70 – Эффективность бактерицидного действия «Эстадез С 3-2-1» при проведении дезинфекции в присутствии цыплят-бройлеров

Исследуемые показатели	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>198413-212698</u> 205026	<u>105556-121429</u> 113863
Содержание кишечной палочки в воздухе, КОЕ/м ³	<u>4603-6349</u> 5533	<u>3333-3968</u> 3704

Производственные испытания препарата «Эстадез С 3-2-1» также проводились в условиях ОАО «Птицефабрика Дружба» Барановичского района Брестской области. Объемную аэрозольную дезинфекцию проводили два дня подряд в присутствии 20731 (птичник № 4) и 20854 (птичник № 5) голов цыплят-бройлеров 28- и 29-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ЦИКЛОН-1».

Дезинфицирующее средство применяли в виде 0,5% (птичник № 5) и 1,0% (птичник № 4) растворов из расчета 4 и 2 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в птичниках составила 25-30 мин. Повторную дезинфекцию воздуха проводили двукратно после пятидневного перерыва.

В период проведения курса аэрозольной дезинфекции воздуха, изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля и др. патологических реакций) не наблюдал.

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию после обработки на поверхностях обрабатываемых помещений санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки). Для оценки saniрующих свойств средства также исследовали общую микробную обсемененность воздуха помещения до и после проведения аэрозольной дезинфекции. Результаты контроля качества представлены в таблицах 70–71.

Таблица 71 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции препаратом «Эстадез С 3-2-1» методом смывов с поверхности ограждающих конструкций птичников

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие кишечной палочки (до дезинфекции)	Наличие кишечной палочки (после дезинфекции)
Стены	1	+/+	-/-
	2	+/+	-/-
	3	+/+	-/-
Бункерные кормушки	4	+/+	-/-
	5	+/+	-/-
	6	+/+	-/-
Поилки	7	+/+	-/-
	8	+/+	-/-
	9	+/+	-/-
	10	+/+	-/-

Примечание: (+) – наличие роста кишечной палочки из смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций, (-) – отсутствие роста кишечной палочки. В числителе – птичник №4, в знаменателе – птичник №5.

Из таблицы 71 следует, что до проведения дезинфекции с поверхности технологического оборудования и стен выделялась кишечная палочка.

Обработка аэрозодем препарата «Эстадез С 3-2-1» способствовала обеззараживанию поверхностей технологического оборудования и стен птичника от кишечной палочки. При оценке saniрующих свойств аэрозоля 0,5% раствора препарата отмечено, что общее количество микроорганизмов в воздухе после проведения дезинфекции снижалось с 395000 КОЕ/м³ до 263334 КОЕ/м³ воздуха (т.е. стало в 1,5 раза ниже по сравнению с исходным бактериальным фоном). При оценке saniрующих свойств аэрозоля 1% раствора установлено, что общее количество микроорганизмов в воздухе после проведения дезинфекции снижалось с 388333 КОЕ/м³ до 233175 КОЕ/м³ воздуха (т.е. в 1,7 раза ниже по сравнению с исходным бактериальным фоном) (таблица 72).

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не наблюдалось негативных изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (появления беспокойства, кашля и др. патологических реакций).

Санация птичников в присутствии птиц способствовала снижению заболеваемости цыплят-бройлеров. Так, за неделю до проведения курса дезинфекции пало 89 (птичник № 4) и 80 голов (птичник № 5), а в период обработки препаратом пали 33 и 62 бройлера соответственно в птичниках № 4 и № 5.

Таблица 72 – Эффективность бактерицидного действия препарата «Эстадез С 3-2-1» при проведении аэрозольной дезинфекции в птичнике в присутствии цыплят-бройлеров

Исследуемый показатель	До проведения дезинфекции		После проведения дезинфекции	
	0,5% раствор	1,0% раствор	0,5% раствор	1,0% раствор
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>390000-</u>	<u>318254-</u>	<u>260318-</u>	<u>230810-</u>
	<u>400000</u>	<u>431746</u>	<u>265556</u>	<u>236345</u>
	395000	388333	263334	233175

В дальнейшем в условиях ОАО «Птицефабрика Дружба» были продолжены производственные испытания эффективности бактерицидного действия дезинфицирующего средства «Эстадез С 3-2-1» при проведении профилактической дезинфекции воздуха в присутствии цыплят-бройлеров с использованием конденсационного термомеханического аэрозоля.

Дезинфекцию в птичнике проводили в присутствии 21000 цыплят-бройлеров 9-дневного возраста. Для создания аэрозоля применяли генератор «горячего тумана» типа TF 95 HD (ИГЕБА). Дезинфицирующее средство применяли двукратно с интервалом 48 ч между обработками 1%-ным раствором из расчета 5 мл на 1 м³ воздуха помещения. Экспозиция аэрозоля составила 30 мин.

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях ограждающих конструкций и оборудования птичника жизнеспособных клеток бактерий из группы кишечной палочки: кишечной палочки и протей. Для оценки санирующих свойств дезинфицирующего средства проводили бактериологическую оценку общей микробной обсемененности до и после проведения дезинфекции. Было установлено, что после дезинфекции в смывах, взятых с поверхности ограждающих конструкций и оборудования птичника (стены, пол, поилки и кормушки клеточных батарей), не выявлено БГКП (кишечной палочки и протей). Результаты исследований представлены в таблице 73.

Таблица 73 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции препаратом «Эстадез С 3-2-1» методом смывов с поверхности ограждающих конструкций птичников

Наименование ограждающих конструкций	№ пробы	Наличие кишечной палочки		Наличие протeya	
		до проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции	до проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции
Стены	1	+	-	+	-
	2	+	-	+	-
	3	+	-	+	-
Бункерные кормушки	4	+	-	+	-
	5	+	-	+	-
	6	+	-	+	-
Полки	7	+	-	+	-
	8	+	-	+	-
	9	+	-	+	-
	10	+	-	+	-

При оценке санирующих свойств «Эстадез С 3-2-1» отмечено, что общее количество микроорганизмов, в т.ч. кишечной палочки, в воздухе после проведения дезинфекции снижалось в 2 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном (таблица 74).

Таблица 74 – Эффективность бактерицидного действия «Эстадез С 3-2-1» при проведении аэрозольной дезинфекции в присутствии бройлеров

Исследуемый показатель	До проведения дезинфекции	После проведения дезинфекции
Общая микробная обсемененность воздуха, КОЕ/м ³	<u>171400–190500</u> 179019	<u>83175–98413</u> 89873

В процессе проведения дезинфекции и после обработки не отмечено изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля и др. патологических реакций).

Также в птичниках, освобожденных от кур, проводили испытание бактерицидных свойств термомеханического аэрозоля «Эстадез С 3-2-1», для получения которого применяли генератор «горячего тумана» типа TF 95 HD (ИГЕБА). Перед дезинфекцией в помещении проводилась механическая чистка и мойка. Средство применяли в виде 3–4% раствора из расчета 1 л на 40 м³ помеще-

ния. Экспозиция после проведения дезинфекции –60 мин. Бактериологическое исследование смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции птичника, показало наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков). После проведения дезинфекции наличия на исследуемых поверхностях птичника кишечной палочки и стафилококков не обнаружено (таблица 75).

Таблица 75 – Результаты бактериологического контроля качества аэрозольной дезинфекции препаратом «Эстадез С 3-2-1» методом смывов с поверхности ограждающих конструкций птичника

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие микроорганизмов из рода стафилококков		Наличие кишечной палочки	
		до проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции	до проведения дезинфекции	после проведения дезинфекции
Стены	1	+/+	-/-	+/+	-/-
	2	+/+	-/-	+/+	-/-
	3	+/+	-/-	+/+	-/-
	4	+/+	-/-	+/+	-/-
	5	+/+	-/-	+/+	-/-
Пол	6	+/+	-/-	+/+	-/-
	7	+/+	-/-	+/+	-/-
	8	+/+	-/-	+/+	-/-
	9	+/+	-/-	+/+	-/-
	10	+/+	-/-	+/+	-/-

Примечание: (+) – наличие тест-микробов на ограждающей конструкции, (-) – отсутствие тест-микробов; в числителе указаны результаты исследований проб, взятых из птичника, где применяли 3% раствор дезсредства, в знаменателе – результаты исследований проб, взятых в птичнике, где использовали 4% раствор препарата.

Таким образом, дезинфицирующее средство «Эстадез С 3-2-1» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении санитарно-показательной микрофлоры и не оказывает влияния на организм цыплят-бройлеров.

В условиях молочно-товарной фермы Крупского района Минской области проведена профилактическая дезинфекция «Эстадез С 3-2-1» в 2 коровниках и телятнике молочно-товарной фермы. В помещениях, освобожденных от животных, проводили профилак-

тическую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Перед дезинфекцией в коровниках была проведена механическая чистка и мойка. Дезсредство применяли методом орошения в виде 1,5% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения при экспозиции 1 час. В телятнике применялся объемный аэрозоль 1% раствора средства из расчета 3 мл/м³ воздуха при экспозиции 45 мин. в присутствии 200 голов телят от 2-6 мес. возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5».

Было установлено, что после проведения дезинфекции коровников при взятии смывов с различных поверхностей помещений наличия в них кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 80% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции коровников, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков).

При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии телят отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 2,9 раз по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. Также отмечено снижение общего количества микроорганизмов и стафилококков на поверхности ограждающих конструкций телятника (перегородок, кормушек, стен) в 10 раз по сравнению с исходным фоном до проведения аэрозольной обработки. Наличия кишечной палочки в пробах, взятых из воздуха, и в смывах с поверхностей ограждающих конструкций до и после проведения аэрозольной дезинфекции, в телятнике не отмечено.

В условиях свиноводческого комплекса ОАО «Хотюхово» Крупского района Минской области проведена профилактическая дезинфекция препаратом «Эстадез С 3-2-1» в свинарниках.

Дезинфекцию проводили в двух помещениях для дорашивания и откорма поросят. В свинарнике для дорашивания, освобожденном от животных, проводили профилактическую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Перед проведением дезин-

фекции в свинарнике была проведена механическая чистка и мойка. Средство применяли в виде 1% раствора методом орошения из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения и экспозиция 1 час. В другом помещении проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 358 голов свиней на откорме 184-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Средство применяли в виде 1% раствора из расчета 2 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в свинарнике – 30 мин.

Кроме того, в одном из помещений свинофермы, освобожденном от животных, проведена дезинфекция методом орошения средством «Вироцид», которое применяли в виде 1% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² и экспозиции 1 час.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия при использовании «Эстадез С 3-2-1» для дезинфекции свинарника методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 70% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции свинарника, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков).

Аналогичные результаты получены при бактериологическом исследовании смывов после проведения дезинфекции помещения препаратом «Вироцид». В исследуемых пробах также не отмечен рост кишечной палочки. Наличие стафилококков зарегистрировано в 60% от общего числа взятых проб. При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля «Вироцид» установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии свиней отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха и ограждающих конструкций (пол, стены, межстанковые перегородки, кормушки) в 1,4–3 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. Роста кишечной палочки в пробах, взятых из воздуха, и в смывах с поверхностей ограждающих

конструкций после проведения аэрозольной дезинфекции, не отмечено.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния свиней (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Оценка эффективности бактерицидного и фунгицидного действия композиции для дезинфекции «Эставет».

Дезинфицирующее средство представляет собой комбинацию ЧАС и ПГМГ. В отличие от дезинфицирующего средства «Эстадез С 3-2-1» кроме выраженного бактерицидного действия эта композиция обладает моющими свойствами за счет образования пены. Лабораторные исследования средства проводились в условиях аэрозольной камеры. Для оценки степени бактерицидного действия использовались тест-культуры (*Staphylococcus aureus* 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Mycobacterium smegmatis* cip 73.26). Из точных тест-культур готовилась взвесь на физиологическом растворе с концентрацией 1 миллиард микробных тел по оптическому стандарту. Взвесь микробных культур наносилась равномерным слоем на поверхность тест-объектов (доски, бетон, оцинкованное железо, пластмасса, стекло и керамическая плитка) из расчета 10 млн на 1 см². На каждые 100 см² поверхности тест-объектов наносили по 1 мл суспензии. После контаминирования тест-объектов на их поверхность равномерно наносились испытуемые разведения дезинфицирующего средства методом орошения с помощью спрея, создающего грубодисперсный аэрозоль. Через 30 и 60 мин. после проведения аэрозольной дезинфекции с поверхности каждого из тест-объектов (10x10 см), подвергавшихся бактериологическому контролю, стерильными ватными тампонами отбирались пробы и нейтрализовались в стерильной водопроводной воде. Затем проводилось двукратное центрифугирование проб при 2500 об/мин по 30 мин. Осадок, полученный после второго центрифугирования, разбавляли 1 мл стерильного физиологического раствора и высевали по 0,5 мл на среду КОДА (*Escherichia coli*), 8,5% солевой агар (*Staphylococcus aureus*) и среду Гельберга (*Mycobacterium smegmatis*). Один из заражённых тест-объектов служил контролем, дезинфицирующее средство на его поверхность не наносилось. Результаты исследований представлены в таблице 76.

Таблица 76 – Эффективность бактерицидного действия «Эстает»

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-объекты	Тест-бактерии						
			<i>E. coli</i>		<i>Staph. aureus</i>		<i>M. smegmatis</i>		
			30	60	30	60	30	60	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0,1	Жесть	-	-	-	-	-	-	-
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-	-
		Стекло	-	-	-	-	-	-	-
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-	-
		Бетон	+	+	+	+	+	+	+
		Дерево	+	+	+	+	+	+	+
2	0,25	Жесть	-	-	-	-	-	-	
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-	
		Стекло	-	-	-	-	-	-	
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-	
		Бетон	+	+	+	+	+	+	
		Дерево	+	+	+	+	+	+	
3	0,3	Жесть	-	-	-	-	-	-	
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-	
		Стекло	-	-	-	-	-	-	
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-	
		Бетон	+	+	+	+	+	+	
		Дерево	+	+	+	+	+	+	
4	0,4	Жесть	-	-	-	-	-	-	
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-	
		Стекло	-	-	-	-	-	-	
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-	
		Бетон	+	+	+	+	+	+	
		Дерево	+	+	+	+	+	+	
5	0,5	Жесть	-	-	-	-	-	-	
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-	
		Стекло	-	-	-	-	-	-	
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-	
		Бетон	+	+	+	+	+	+	
		Дерево	+	+	+	+	+	+	
6	0,75	Жесть	-	-	-	-	-	-	
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-	

		Стекло	-	-	-	-	-	-	-
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-	-
		Бетон	-	-	-	-	-	-	-
		Дерево	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 76

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1,0	Жесть	-	-	-	-	-	-
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-
		Стекло	-	-	-	-	-	-
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-
		Бетон	-	-	-	-	-	-
		Дерево	-	-	-	-	-	-
8	1,5–2,0	Жесть	-	-	-	-	-	-
		Керамическая плитка	-	-	-	-	-	-
		Стекло	-	-	-	-	-	-
		Пластмасса	-	-	-	-	-	-
		Бетон	-	-	-	-	-	-
		Дерево	-	-	-	-	-	-

В результате проведенных испытаний установлено, что полное обеззараживание всех контаминированных тест-объектов из непористых материалов (жесть, керамическая плитка, пластмасса, стекло) достигалось при использовании композиции во всех испытуемых разведениях – от 0,1 до 2,0%, при экспозиции 30 и 60 мин. Полное обеззараживание всех тест-объектов (в т.ч. объектов из пористых материалов: бетон, деревянные доски) достигалось при использовании рабочих растворов дезсредства в концентрации от 0,75 до 2,0%, при экспозиции 30 и 60 мин.

Дальнейшее испытание бактерицидных и фунгицидных свойств «Эставет» проводилось качественным суспензионным методом. Результаты исследований представлены в таблицах 77–78.

Таблица 77 – Эффективность бактерицидного действия «Эставет» в отношении микроорганизмов 1 и 2 группы устойчивости в качественном суспензионном тесте

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-бактерии															
		<i>Escherichia coli</i>								<i>Staphylococcus aureus</i>							
		15		30		60		90		15		30		60		90	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
1	0,1	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-

2	0,25	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-
3	0,3	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: здесь и далее: «+» - рост колоний тест-микробов, «+» - рост единичных колоний микроорганизмов. «-» - отсутствие роста, 1 – без белковой нагрузки, 2 – с белковой нагрузкой.

Таблица 78 – Эффективность туберкулицидного действия «Эставет» в качественном суспензионном тесте

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-бактерия							
		<i>Mycobacterium smegmatis</i>							
		15		30		60		90	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,1	+	+	+	+	-	-	-	-
2	0,25	+	+	+	+	-	-	-	-
3	0,3	+	+	+	+	-	-	-	-
4	0,4	-	+	-	-	-	-	-	-
5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-

Из представленной таблицы 78 следует, что дезинфицирующее средство проявляло свои бактерицидные свойства в отношении санитарно-показательных тест-бактерий в минимальной концентрации 0,1–0,3%. Однако бактерицидное действие напрямую зависело от экспозиции и проявлялось не менее чем через 60 мин. С увеличением концентрации рабочих растворов в суспензии соответственно снижалась экспозиция дезсредства до 15 мин. Схожая тенденция отмечена и при изучении эффективности бактерицидного действия композиции в отношении *Mycobacterium smegmatis* cip 73.26.

При оценке фунгицидного действия композиции отмечено, что средство было эффективно в отношении полевого штамма *Aspergillus niger* при концентрации не менее 3% и экспозиции 24 ч (таблица 79).

Таблица 79 – Фунгицидная активность «Эставет» в отношении гриба *Aspergillus niger*

Концентрация рабочего раствора, %	Экспозиция суспензии гриба с дезинфицирующим средством																					
	15 минут			30 минут			1 час			1,5 часа			3 часа			6 часов			24 часа			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0,1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
2,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
3,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
4,0	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
5,0	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+

Таким образом, композиция для дезинфекции «Эставет» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении вышеуказанных тест-бактерий в минимальных концентрациях 0,1–0,4% и при экспозиции не менее 30 мин. Для обеззараживания поверхностей животноводческих и других объектов ветнадзора, изготовленных из пористых строительных материалов, следует использовать рабочие растворы дезсредства в концентрации не менее 0,75% и с экспозицией не менее 30 мин.

Исходя из результатов исследований, дезинфицирующее средство «Эставет» можно применять для дезинфекции помещений при инфекционных заболеваниях, возбудители которых относятся к 1-й, 2-й и 3-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам.

Токсикологическая оценка в опытах на лабораторных животных показала, что дезинфицирующее средство «Эставет» в нативном виде при однократном внутрижелудочном введении относится к 4-му классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества малоопасные), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей 5500±285,9 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности 2 и 4% растворы дезсредства относятся к 4-му классу малоопасных веществ. При однократном воздействии в виде нативного раствора средства на неповрежденную кожу кроликов не вызывает раздражения и не оказывает сенсибилизирующее действие. Нанесение на слизистые глаз 2%-ного раствора оказывает умеренное раздража-

ющее действие, а нанесение нативного раствора – выраженное раздражающее действие. Длительные накожные аппликации морским свинкам нативного раствора «Этавет» не вызывали аллергической реакции со стороны организма и не изменяли состояния кожных покровов у опытных животных по сравнению с контрольными аналогами.

Производственные испытания дезинфицирующего средства «Этавет». Испытания «Этавет» проводили в условиях бройлерной птицефабрики. Объемную аэрозольную дезинфекцию провели в двух птичниках бройлерного цеха в присутствии 37030 цыплят-бройлеров 21-дневного возраста. Дезинфицирующее средство применяли в виде аэрозоля 0,5% раствора из расчета 3–4 мл/м³ воздуха и экспозиции в течение 20–25 мин. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ЦИКЛОН-1». Было установлено, что после проведения объемной аэрозольной дезинфекции отмечено снижение общего количества микроорганизмов в воздухе помещений с 520 тыс. КОЕ/м³ до 340 КОЕ/м³ воздуха, т.е. в 1,5 раза ниже по сравнению с исходным бактериальным фоном. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности птичников и технологического оборудования (бункерные кормушки, поилки, стены), в 50% от общего числа взятых проб-смывов кишечной палочки не обнаружено. После повторной санации воздуха наличия кишечной палочки на поверхностях птичников не обнаружено. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не наблюдалось изменений клинического состояния цыплят-бройлеров: беспокойства, кашля и др. патологических реакций (таблица 80).

Таблица 80 – Результаты бактериологического контроля качества проведения дезинфекции препаратом «Этавет» методом смывов

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие кишечной палочки (до дезинфекции)	Наличие кишечной палочки (после дезинфекции)
Стены	1	++	-/-
	2	++	-/-
	3	++	-/-
Бункерные кормушки	4	++	+/-
	5	++	+/-
	6	++	+/-

Поилки	7	+/+	+/-
	8	+/+	+/-
	9	+/+	-/-
	10	+/+	-/-

Примечание: в числителе указан контроль качества проведения дезинфекции после первой обработки, в знаменателе – контроль качества дезинфекции после повторной обработки препаратом.

Испытания «Эставет» также проводили в птичниках, освобожденных от птиц. Перед проведением дезинфекции в помещении проводилась механическая чистка и мойка. Средства применяли методом орошения в виде 1,5% раствора из расчета 0,75 л/м² площади помещения и экспозиции 60 мин. Результаты бактериологического контроля качества проведения дезинфекции в одном из птичников представлены в таблице 80.

Таблица 81 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции препаратом «Эставет» методом смывов с поверхности ограждающих конструкций

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие стафилококков	Наличие кишечной палочки
Стены	1	+/-	+/-
	2	+/-	+/-
	3	+/-	+/-
	4	+/-	+/-
	5	+/-	+/-
Пол	6	+/-	+/-
	7	+/-	+/-
	8	+/-	+/-
	9	+/-	+/-
	10	+/-	+/-

Примечание: в числителе указаны данные бактериологических исследований смывов, взятых до проведения дезинфекции, в знаменателе - исследования смывов, взятых после проведения обработки.

Из таблицы 81 следует, что при бактериологическом исследовании смывов, взятых с различных поверхностей помещения после дезинфекции, наличия кишечной палочки и стафилококков в них не установлено. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дез-

инфекции, в них отмечалось наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков).

Производственные испытания дезинфицирующего средства «Эставет» были продолжены в условиях МТФ и свинокомплекса. Профилактическую дезинфекцию преддоильной площадки и доильного зала молочного блока, освобожденного от животных, проводили методом орошения с помощью ДУК. Средство применяли в виде 1,5% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения при экспозиции 60 мин. Перед дезинфекцией молочный блок подвергался механической чистке и мойке. Контроль качества дезинфекции показал, что при взятии не менее 20 смывов с различных поверхностей каждого из помещений после обработки средством, наличия бактерий группы кишечной палочки не установлено. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции помещений молочного блока, в них отмечено наличие бактерий группы кишечной палочки (кишечной палочки и протей).

Производственные испытания дезинфицирующего средства «Эставет» также проведены в условиях ОАО агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района в помещениях участка для дорастивания поросят. Дезинфекцию свинарников методом орошения проводили в двух секторах дорастивания поросят с использованием устройства для мойки высокого давления – Karcher. В одном из секторов применяли 3% раствор средства, а в другом – 2% раствор из расчета 0,75 л на 1 м² при экспозиции 4 часа, при температуре раствора 20°С. После дезинфекции помещения проветривали, кормушки и перегородки промывали водой. Было установлено, что после проведения дезинфекции помещений, освобожденных от животных и бактериологического исследования смывов с различных поверхностей, наличия кишечной палочки и стафилококков не установлено. Также проводили испытания бактерицидных свойств «Эставет» при санации воздуха в присутствии свиней. Перед санацией воздуха помещение герметизировали путем выключения вентиляции. Объемную аэрозольную дезинфекцию проводили в одном из секторов участка дорастивания в присутствии 480 голов поросят. Дезинфицирующее средство применяли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после дезинфекции – 40 минут.

Было установлено, что после проведения дезинфекции воздуха отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 2,6 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Для оценки санирующих свойств «Этавет» также проводили взятие смывов с ограждающих конструкций (стены, пол, кормушки и поилки) до и после проведения дезинфекции. Было установлено, что в 50% смывов, взятых с поверхностей ограждающих конструкций после дезинфекции, роста стафилококков не отмечено. В остальных смывах наблюдался рост единичных колоний стафилококков. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния животных (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Оценка эффективности бактерицидного и фунгицидного действия дезинфицирующих средств «Перкат» и «Рексан». Дезинфицирующие средства «Перкат» и «Рексан» содержат в своей основе перекись водорода (с содержанием 25–50% основного АДВ); стабилизатор (диспергент, состоящий из смеси аминоэтиленфосфата натрия и солей магния) и очищенную воду. Показатель активности водородных ионов (рН) средства составляет 1-3 ед. Для проведения исследований бактерицидных свойств использовали суспензии тест-культур музейных и полевых штаммов следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enteritidis*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442. Результаты исследований «Перкат» представлены в таблицах 82–83.

Таблица 82 – Эффективность бактерицидного действия «Перкат» в отношении *Escherichia coli*

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922									
		15		30		60		120		180	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: здесь и далее: 1 – без белковой нагрузки, 2 – с белковой нагрузкой.

Из данных таблицы 82 следует, что исследуемый препарат проявляет высокую бактерицидную активность в отношении *Escherichia coli* во всех испытуемых концентрациях (0,5-3,0%) и экспозиции от 15 мин. до 3 часов.

Добавление белковой нагрузки в суспензии не снижает бактерицидных свойств средства. Эффективность бактерицидного действия препарата в отношении *Staphylococcus aureus* 25923 представлена в таблице 83.

Было установлено, что бактерицидное действие препарата в отношении *Staphylococcus aureus* зависит от экспозиции и проявляется при минимальной концентрации 0,5–1%, только при экспозиции суспензии с дезраствором не менее 3 ч. С увеличением концентрации раствора соответственно снижалось время экспозиции, при которой отмечено угнетение роста микроорганизма. Так, при концентрации 1,5% эффективная экспозиция составила не менее 2 ч, при концентрации 2% не менее 1 часа, при 2,5-3%-ной – 15 мин.

Таблица 83 – Эффективность бактерицидного действия «Перкат» в отношении *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Staphylococcus aureus</i> 25923									
		15		30		60		120		180	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
2	1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
3	1,5	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
4	2,0	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-
5	2,5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Эффективность бактерицидного действия «Перкат» в отношении *Streptococcus pyogenes* представлена в таблице 84.

Таблица 84 – Эффективность бактерицидного действия «Перкат» в отношении *Streptococcus pyogenes* (полевой штам)

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Streptococcus pyogenes</i>									
		15		30		60		120		180	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,5	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
2	1,0	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

При оценке эффективности бактерицидного действия в отношении *Streptococcus pyogenes* отмечено, что препарат угнетал рост данного микроорганизма при минимальной концентрации 0,5% только после экспозиции не менее 1 ч. С увеличением концентрации действующего вещества до 1% экспозиция, при которой отмечен бактерицидный эффект, снижалась до 15–30 мин.

При изучении бактерицидных свойств средства установлено, что оно было эффективным в отношении синегнойной палочки при концентрации рабочего раствора 0,5–1,5% только при экспозиции не менее 3 часов.

С увеличением концентрации действующего вещества до 2% эффективная экспозиция, при которой отмечено угнетение роста данного тест-микроба, снижалась до 2 ч, а при концентрации 2,5–3% – до 15 мин (таблица 85).

Таблица 85 – Эффективность бактерицидного действия «Перкат» в отношении *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442									
		15		30		60		120		180	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
2	1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
3	1,5	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
4	2,0	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Бактерицидные свойства препарата в отношении *Salmonella enteritidis* представлены в таблице 86.

Таблица 86 – Эффективность бактерицидного действия «Перкат» в отношении *Salmonella enteritidis* ATCC 13076

№ п/п	Концентрация рабочего раствора, %	Тест-культура и экспозиция дезсредства									
		<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 13076									
		15		30		60		120		180	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Из данных таблицы 86 следует, что исследуемый препарат проявлял высокую бактерицидную активность в отношении сальмонелл при минимальной концентрации рабочего раствора 0,5% и минимальной экспозиции – 15 мин. Добавление белковой нагрузки в суспензию микроорганизма не снижает бактерицидных свойств средства.

Определение бактерицидных свойств «Рексан» проводилось описанным выше количественным суспензионным методом. Изучению подвергались 0,5–1%-ные растворы дезинфицирующего средства. Результаты исследований представлены в таблицах 87–89.

Таблица 87 – Эффективность бактерицидного действия 0,5% раствора дезинфицирующего средства «Рексан»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 30 мин.		
		KOE	Log	RF
1	2	3	4	5
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,07
	Контроль 1	6x10 ⁸	8,77	-
	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-

Продолжение таблицы 87

1	2	3	4	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	5,6
	Контроль 2	2x10 ⁸	8,3	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 1	1x10 ⁸	8,0	-
	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	1x10 ⁸	8,85	-
	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-

<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 13076 10 ⁹ КОЕ/мл	0,5 % р-р+20 % л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	0,5% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Таблица 88 – Эффективность бактерицидного действия 0,8% раствора дезинфицирующего средства «Рексан»

Тест-культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 20 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	0,8% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,07
	Контроль 1	6x10 ⁸	8,77	-
	0,8% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	0,8% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	0,8% р-р	<5x10 ²	2,7	5,6
	Контроль 2	2x10 ⁸	8,3	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	0,8% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 1	1x10 ⁸	8,0	-
	0,8% р-р	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 10 ⁹ КОЕ/мл	0,8% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	1x10 ⁸	8,85	-
	0,8% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 13076 10 ⁹ КОЕ/мл	0,8% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	0,8% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Дезинфицирующее средство «Рексан» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении вышеуказанных тест-бактерий, относящихся к 1 и 2 группам устойчивости к дезсредствам при концентрации рабочих растворов 0,5% экспозиции не менее 30 мин, что подтверждает довольно высокий коэффициент рефракции не менее 5. Увеличение концентрации дезсредства в рабочем растворе усиливает его бактерицидные свойства (таблица 88).

Таблица 89 – Эффективность бактерицидного действия 1% раствора дезинфицирующего средства «Рексан»

Тесн- культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 10 мин.		
		КОЕ	Log	RF
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 10 ⁹ КОЕ/мл	1% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,07
	Контроль 1	6x10 ⁸	8,77	-
	1% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 10 ⁹ КОЕ/мл	1% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	1% р-р	<5x10 ²	2,7	5,6
	Контроль 2	2x10 ⁸	8,3	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 10 ⁹ КОЕ/мл	1% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 1	1x10 ⁸	8,0	-
	1% р-р	<5x10 ²	2,7	5,25
	Контроль 2	9x10 ⁷	7,95	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 10 ⁹ КОЕ/мл	1% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,15
	Контроль 1	7x10 ⁸	8,85	-
	1% р-р	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 2	5x10 ⁸	8,7	-
<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 13076 10 ⁹ КОЕ/мл	1% р-р+20% л.с.	<5x10 ²	2,7	6,0
	Контроль 1	5x10 ⁸	8,7	-
	1% р-р	<5x10 ²	2,7	5,3
	Контроль 2	1x10 ⁸	8,0	-

Из представленных таблиц 88–89 следует, что при увеличении концентрации действующего вещества в рабочих растворах до 0,8 и 1% соответственно уменьшается экспозиция дезинфицирующих растворов до 20 и 10 мин.

Оценка токсичности дезинфицирующих средств показала, что «Перкат» в виде 3%-ного раствора при однократном внутрижелудочном введении относится к 4-му классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества малоопасные), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей 6300,0±280,9 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности перкат относится к 4 классу малоопасных веществ. При однократном воздействии в виде 1,5–3%-ных растворов на неповрежденную кожу вызывает слабое раздражение. При нанесении на слизистые оболочки глаз рабочих растворов перкат оказывает умеренное раздражающее действие.

Дезинфицирующее средство «Рексан» в виде концентрированного раствора при однократном внутривидовом введении относится к 3 классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества умеренно опасные), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей более 2900 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности средство относится к 4 классу малоопасных веществ. При однократном воздействии в виде 10%-ного раствора на неповрежденную кожу вызывает слабое раздражение, а при нанесении на слизистые глаз в виде 3%-ного раствора оказывает умеренное раздражающее действие.

Производственные испытания дезинфицирующих средств «Перкат» и «Рексан». Производственные испытания дезсредства «Перкат» проводили в условиях ОАО «Птицефабрика Дружба» Барановичского района.

На первом этапе изучали бактерицидные свойства «Перкат» при проведении дезинфекции методом орошения. Дезинфекцию проводили с помощью ДУК в птичнике, освобожденном от птиц. Перед дезинфекцией в помещении проводилась механическая чистка и мойка. Средство применяли в виде 2% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения и экспозиции 60 мин. Результаты контроля качества дезинфекции представлены в таблице 90.

Таблица 90 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции «Перкат» методом смывов

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие стафилококков	Наличие кишечной палочки
Стены	1	+/-	+/-
	2	+/-	+/-
	3	+/-	+/-
	4	+/-	+/-
	5	+/-	+/-
Пол	6	+/-	+/-
	7	+/-	+/-
	8	+/-	+/-
	9	+/-	+/-
	10	+/-	+/-

Примечание: в числителе указаны данные бактериологических исследований смывов, взятых до проведения дезинфекции, в знаменателе - исследования смывов, взятых после проведения обработки.

Из данных таблицы следует, что после дезинфекции наличия кишечной палочки и стафилококков не установлено. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций ранее до проведения дезинфекции птичника, отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков).

На втором этапе изучалась бактерицидная активность аэрозоля «Перкат» при проведении дезинфекции в присутствии птиц. Проводили её в двух птичниках бройлерного цеха в присутствии 36849 цыплят-бройлеров 20-21-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ЦИКЛОН-1». Дезинфицирующее средство применяли в виде 1% раствора из расчета 3–4 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля в птичниках составила 20–30 мин.

Установлено, что после проведения объемной аэрозольной дезинфекции достигнуто снижение общего количества микроорганизмов в воздухе помещений с 510 тыс. до 352 тыс. КОЕ/м³, т.е. в 1,45 раза ниже по сравнению с исходным бактериальным фоном.

При бактериологическом исследовании смывов с поверхности оборудования птичников (бункерные кормушки, поилки, стены) в 40% от общего числа взятых проб-смывов кишечной палочки не обнаружено.

После повторной дезинфекции воздуха препаратом «Перкат» наличия кишечной палочки на поверхностях оборудования птичников не обнаружено. Однако при исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции, в них выявлено наличие кишечной палочки (таблица 91).

Таблица 91 – Результаты бактериологического контроля качества проведения аэрозольной дезинфекции препаратом «Перкат» методом смывов

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы	Наличие кишечной палочки (до дезинфекции)	Наличие кишечной палочки (после дезинфекции)
Стены	1	+/+	-/-
	2	+/+	-/-
	3	+/+	-/-
Бункерные кормушки	4	+/+	+/-
	5	+/+	+/-
	6	+/+	+/-

Поилки	7	+/+	+/-
	8	+/+	+/-
	9	+/+	-/-
	10	+/+	+/-

Аэрозольная дезинфекция воздуха не вызывала изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (признаков беспокойства, кашля и других патологических реакций).

Также в условиях молочно-товарной фермы ОАО «Птицефабрика Дружба» проведены производственные испытания дезинфицирующего средства «Перкат». Профилактическую дезинфекцию преддоильной площадки молочного блока проводили методом орошения с помощью ДУК. Перед дезинфекцией молочный блок подвергался механической чистке и мойке. Дезинфицирующее средство применяли в виде 2% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² площади помещения и экспозиции 1 час.

При проведении бактериологического контроля качества дезинфекции, установлено, что при взятии не менее 20 смывов с различных поверхностей помещения после дезинфекции и проведения их исследования, наличия бактерий группы кишечной палочки не установлено. Оценка эффективности дезинфицирующего средства «Перкат» также проводилась в условиях свинокомплекса ОАО агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района. Дезинфекция свинарников проводилась методом орошения в секторе дорашивания с использованием устройства для мойки высокого давления «Керхер». Дезинфицирующее средство применяли в виде 3% раствора из расчета 0,75 л на 1 м² при экспозиции 1 час. После дезинфекции помещения проветривали, кормушки и перегородки промывали водой. Для контроля качества дезинфекции брали не менее 10 смывов с поверхности различных ограждающих конструкций (поилок, кормушек, стен, решеток) из каждого помещения. Было установлено, что после проведения бактериологического исследования смывов с различных поверхностей наличия стафилококков и стрептококков в них не установлено.

Также изучали возможность использования перката для проведения аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии свиней. Перед санацией воздуха помещение герметизировали путем выключения вентиляции. Дезинфицирующее средство применяли в присутствии 490 голов поросят на дорашивании в виде 1% раствора

из расчета 5 мл/м³ воздуха при экспозиции аэрозоля после дезинфекции 40 минут.

Контроль качества дезинфекции проводили путем исследования общей микробной обсемененности воздуха до и после проведения санации воздуха. Было установлено, что после проведения дезинфекции воздуха отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,5 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Для оценки saniрующих свойств препарата «Перкат» также проводили взятие смывов с ограждающих конструкций (стены, пол, кормушки и межстанковые перегородки) до и после проведения дезинфекции. Было установлено, что в 60% смывов, взятых с поверхностей ограждающих конструкций после дезинфекции, роста стафилококков не отмечено. В остальных смывах наблюдался рост единичных колоний стафилококков. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено каких либо изменений клинического состояния свиней (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Производственные испытания «Рексан» проводились в условиях животноводческих хозяйств Крупского района Минской области. На первом этапе в одном из птичников, освобожденных от птиц, проводили профилактическую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Средство использовали в виде 2% раствора из расчета 0,75 л/м² площади помещения и экспозиции 60 мин. Перед дезинфекцией в птичнике была проведена механическая чистка и мойка. В другом птичнике проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 22 тысяч голов цыплят-бройлеров 22-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат применяли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в птичнике 30 мин.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия рексана при использовании препарата для дезинфекции птичника методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения после обработки и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 80% от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции,

роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний.

При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии цыплят-бройлеров отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха (в т.ч. кишечной палочки) в 1,4–1,5 раз по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

На следующем этапе производственных испытаний проводили дезинфекцию в двух секторах помещения для доращивания в присутствии 476 и 485 голов поросят 45 и 42-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Дезинфицирующее средство применяли в виде 1–2% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после дезинфекции – 30 минут.

Результаты бактериологических исследований воздуха показали, что после проведения дезинфекции отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,8–2,5 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. При взятии смывов с поверхностей стен, кормушек и межстанковых перегородок после дезинфекции отмечено, что в 60% из них, роста стафилококков не отмечено. В остальных смывах наблюдался рост единичных колоний стафилококков.

При бактериологической оценке смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций после дезинфекции, роста кишечной палочки не отмечено. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния свиней (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

Кроме того, проводили дезинфекцию свинарников методом орошения в двух секторах доращивания, освобожденных от свиней, с использованием ДУК. В одном секторе применяли в виде 2% раствора, в другом – 3% раствора из расчета 0,75 л/м² при экспозиции 60 мин. После дезинфекции помещения проветривали, кормушки и перегородки промывали водой.

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов (кишечной палочки и стафилококков). Для этого брали не менее 10 смывов с поверхности различных ограждающих конструкций (поилки, кормушек, стен, решеток) из каждого помещения. Исследования смывов взятых с поверхностей свинарников показали отсутствие в них кишечной палочки и стафилококков, что свидетельствует об хорошей эффективности дезсредства (таблица 92).

В рамках производственных испытаний также проводилась дезинфекция методом орошения с помощью ДУК в 2 коровниках и телятнике молочно-товарной фермы, освобожденных от животных. Перед дезинфекцией в коровниках была проведена механическая чистка и мойка. Препарат применяли в виде 1-2% раствора из расчета 0,75-1 л/м² площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в коровниках составила 60 мин.

Таблица 92 – Результаты бактериологического контроля качества дезинфекции препаратом «Рексан» методом смывов с поверхности ограждающих конструкций свинарников

Наименование ограждающей конструкции	№ пробы (смыва)	Наличие стафилококков		Наличие кишечной палочки	
		Концентрация дезинфицирующего средства, %			
		2	3	2	3
Стены	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
Решетчатый пол	4	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	6	-	-	-	-
Кормушки	7	-	-	-	-
	8	-	-	-	-
Поилки	9	-	-	-	-
	10	-	-	-	-

В телятнике молочно-товарной фермы проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 200 голов телят от 2 до 4 мес. возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат при-

меняли в виде 1% раствора из расчета 5 мл/м³ воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в телятнике – 30 мин.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия «Рексан» установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей коровника (пол, стены, поилки) и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не установлено, в 80–90% от общего числа смывов не обнаружено наличия стафилококков.

При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции коровников, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки, протей и стафилококков).

При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля «Рексан» установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии телят отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,5-2 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки.

Наличия кишечной палочки в смывах, взятых с поверхностей ограждающих конструкций (межстанковые перегородки, кормушки, поилки) после проведения аэрозольной дезинфекции, в телятнике не отмечено. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха изменений клинического состояния телят (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций) не наблюдалось.

Изучение коррозионных свойств дезинфицирующих средств

В промышленном животноводстве и птицеводстве в качестве строительных материалов широко применяются металлы. Следует отметить, что большинство из дезинфицирующих средств поликомпонентны и состоят из веществ, относящихся к различным химическим соединениям и следовательно, неодинаково воздействуют на металлическое технологическое оборудование. Согласно литературным данным, наиболее агрессивными являются традиционные дезинфицирующие средства (альдегиды, препараты на основе хлора и йода, щелочи) [49, 54, 101, 102, 105, 109]. Поэтому одним из требований, предъявляемым к современным дезсредствам, должна быть их низкая агрессивность в отношении металлоемкого технологического оборудования. На данном этапе работы изучалась коррозионная активность разработанных дезинфектантов с це-

люю обоснования режимов их использования с наименее агрессивными свойствами [169]. Результаты исследований коррозионной активности дезинфицирующих растворов представлены в таблицах 93–95.

Таблица 93 – Коррозионная активность 2%-ных дезинфицирующих растворов при воздействии на тест-пластины из оцинкованной жести

Дезинфектант	Масса пластины, г ($M \pm m$)		Убыль массы пластины		Потеря массы, г/м ²	Скорость коррозии г/м ² х сут-ки
	до опыта	после опыта	г	%		
1	2	3	4	5	6	7
Эстадез С 3-2-1	3,8390±0,03611	3,8293±0,03592	0,0098	0,25	4,88	0,61
	P < 0,05					
Эставет	3,6516±0,03549	3,6283±0,03401	0,0232	0,64	11,64	1,45
	P < 0,05					
Ланекс	3,7350±0,23431	3,7293±0,2339	0,057	0,15	5,7	0,71
	P < 0,05					

Продолжение таблицы 93

1	2	3	4	5	6	7
Сукцисан	3,7781±0,02974	3,6672±0,03743	0,1109	3,15	55,48	6,94
	P < 0,05					
Перкат	4,0567±0,08872	3,9017±0,08556	0,1549	3,82	77,47	9,68
	P < 0,05					
Дезоксивет	3,8757±0,24889	3,7353±0,23501	0,1404	3,62	70,18	8,77
	P < 0,05					
Водопроводная вода	3,9305±0,03495	3,8601±0,02906	0,0704	1,79	35,18	4,39
	P < 0,05					
Экоцид С	4,2226±0,03641	4,1279±0,03152	0,0947	2,24	47,37	5,92
	P < 0,05					
Гипохлорит (ЭХАР)	4,0359±0,18121	3,9442±0,17569	0,0917	2,27	45,87	5,73
	P < 0,05					
Гипохлорит натрия	4,2451±0,02588	4,2223±0,03632	0,0228	0,53	11,4	1,43
	P < 0,05					

Формалин	3,7296±0,23413	3,7252±0,23401	0,0044	0,12	4,42	0,55
	P ≤ 0,05					
Гидроксид натрия	3,9446±0,17561	3,9284±0,17457	0,0162	0,41	16,24	2,03
	P ≤ 0,05					

Из представленной таблицы 93 видно, что дезинфицирующие средства на основе ЧАС обладают слабым коррозионным действием. Так, убыль веса тест-пластин из оцинкованной жести составила 0,0098; 0,0232 и 0,057 г или 0,25; 0,64 и 0,15%, соответственно, у препаратов «Эстадез С 3-2-1», «Эстает» и «Ланекс» против 0,0704 г или 1,79% у водопроводной воды. Скорость коррозии у дезинфицирующих средств составила 0,61; 1,45 и 0,71 г/м² х сутки, соответственно, у препаратов «Эстадез С 3-2-1» и «Эстает», что примерно в 3–7,2 раза меньше по сравнению с водопроводной водой. Также установлено, что скорость коррозии у образцов из оцинкованной жести, подвергшихся воздействию «Эстадез С 3-2-1», была в 2,3; 9,4 и 9,7 раза ниже, чем у пластин, погруженных в электрохимически активированный раствор поваренной соли (гипохлорит), гипохлорита натрия и импортное дезинфицирующее средство «Экоцид С». Скорость коррозии у пластин из оцинкованной жести, подвергшихся воздействию эстает, была в 3,95 и 4,1 раза меньше, по сравнению с образцами, погруженными в ЭХАР и экоцид с. Умеренное коррозионное действие на образцы из оцинкованной жести оказывали сукцисан, перкат и дезоксивет – убыль веса тест-пластин из оцинкованной жести составляет 0,1109 г (3,15%), 0,1549 г (3,82%) и 0,1404 г (3,62%), соответственно. Скорость коррозии у дезинфицирующих средств составила 6,94; 9,68 и 8,77 г/м² х сутки, соответственно, у сукцисан, перкат и дезоксивет. Низкую коррозионную активность в отношении образцов из алюминия проявляли дезинфицирующие средства на основе ЧАС. Так, убыль веса пластин из алюминия составила 0,0004 и 0,0039 г или 0,02 и 0,16%, соответственно у препаратов «Эстадез С 3-2-1» и «Эстает» против 0,0018 г, или 0,07%, у водопроводной воды. Скорость коррозии у дезинфицирующего средства «Эстадез С 3-2-1» составила 0,02 г/м² х сутки, что в 5,5 раза меньше по сравнению с водопроводной водой, в 226 раз меньше, чем у дезсредства «Экоцид С», и в 7–7,4 раза меньше, чем у ЭХАР и гипохлорита натрия.

Скорость коррозии у препарата «Эстает» в отношении образцов из алюминия была в 2 раза выше, чем у водопроводной воды, и в 6–18,8 раза ниже по сравнению с гипохлоритом натрия и «Экоцид С» (слабое коррозионное действие).

Слабовыраженную коррозионную активность в отношении алюминия проявил препарат «Перкат» – убыль веса образцов составляет 0,0007 г (0,03%), скорость коррозии – 0,05 г/м² х сутки, что в 2,8, 29,4 и 90 раз меньше по сравнению с образцами, подвергшимися воздействию ЭХАР, гипохлоритом натрия и экоцидом с. Умеренную коррозионную активность в отношении алюминия проявил препарат «Сукцисан». Так, убыль веса и скорость коррозии тест-пластин, подвергшихся воздействию этим дезсредством, составили 0,0848 г (3,48%) и 5,3 г/м² х сутки, соответственно. Убыль веса и скорость коррозии образцов, подвергшихся воздействию дезоксивет, составила 0,0308 г (1,14%) и 1,93 г/м² х сутки, соответственно (умеренная коррозионная активность). Скорость коорозии у пластин из алюминия, подвергшихся воздействию дезоксивет, была в 2,3 раза меньше, чем у дезинфицирующего средства «Экоцид С». Высокий уровень коррозионной активности, в частности полное растворение образцов из алюминия в дезинфицирующем растворе в течение 2–3 суток, отмечен при воздействии на них 2%-ного раствора натрия гидроксида (таблица 94).

Таблица 94 – Коррозионная активность 2%-ных дезинфицирующих растворов при воздействии на тест-пластины из алюминия

Дезинфектант	Масса пластины, г (M ± m)		Убыль массы пластины		Потеря массы, г/м ²	Скорость коррозии г/м ² х сутки
	до опыта	после опыта	г	%		
1	2	3	4	5	6	7
Эстадез С 3-2-1	2,4270±0,03816	2,4266±0,03816	0,0004	0,02	0,18	0,02
	P < 0,05					
Эставет	2,4196±0,03763	2,4157±0,00578	0,0039	0,16	1,95	0,24
	P < 0,05					
Ланекс	2,5755±0,04686	2,5741±0,04645	0,0014	0,05	1,42	0,18
	P < 0,05					
Сукцисан	2,4376±0,03703	2,3887±0,01180	0,0848	3,48	42,43	5,30
	P < 0,05					
Перкат	2,5755±0,04624	2,5748±0,04678	0,0007	0,03	0,38	0,05
	P < 0,05					
Дезокси-вет	2,6912±0,07298	2,6604±0,07022	0,0308	1,14	15,42	1,93
	P < 0,05					

Продолжение таблицы 94

1	2	3	4	5	6	7
Водопроводная вода	2,4171±0,01550	2,4154±0,01615	0,0018	0,74	0,91	0,11
	P ≤ 0,05					
Экоцид С	2,3110±0,03304	2,2771±0,03342	0,0723	1,47	36,17	4,52
	P ≤ 0,05					
Гипохлорит (ЭХАР)	2,6606±0,07041	2,6584±0,06984	0,0021	0,08	1,08	0,14
	P ≤ 0,05					
Гипохлорит натрия	2,3339±0,03356	2,3104±0,03318	0,0235	1,0	11,75	1,47
	P ≤ 0,05					
Формалин	2,5757±0,04682	2,5753±0,46783	0,0004	0,02	0,42	0,01
	P ≤ 0,05					
Гидроксид натрия	2,6583±0,06987	0*	2,6583	100	-	-
	P ≤ 0,05					

Примечание: * – наблюдалось полное растворение образцов в растворе гидроксида натрия.

Исследования показали, что дезинфицирующие средства на основе ЧАС обладают слабым коррозионным действием в отношении стали марки Ст-3. Так, убыль веса тест-пластин составила 0,0094 и 0,0364 г, или 0,06 и 0,21%, соответственно, у препаратов «Эстадез С 3-2-1» и «Эставет» против 0,0818 г, или 0,48%, у водопроводной воды. Скорость коррозии у дезинфицирующих средств составила 0,59 и 2,27 г/м² х сутки, соответственно, у препаратов «Эстадез С 3-2-1» и «Эставет», что примерно в 2,3–8,7 раза меньше по сравнению с водопроводной водой. Следует отметить, что скорость коррозии у дезсредства «Эстадез С 3-2-1» была в 12,4–12,6 раза ниже, чем у пластин, погруженных в ЭХАР (гипохлорит) и дезинфицирующее средство «Экоцид С», и в 8,19 раза ниже, чем у раствора гипохлорита натрия (таблица 95).

Из представленной таблицы 95 видно, что скорость коррозии у образцов из стали, подвергшихся воздействию эставет, была в 2–3,3 раза ниже, по сравнению растворами гипохлорита натрия, ЭХАР и экоцид с.

Таблица 95 – Коррозионная активность 2%-ных дезинфицирующих растворов при воздействии на тест-пластины из стали марки СТ-3

Дезинфектант	Масса пластины, г ($M \pm m$)		Убыль массы пластины		Потеря массы, $г/м^2$	Скорость коррозии $г/м^2 \times$ сутки
	до опыта	после опыта	г	%		
1	2	3	4	5	6	7
Эстадез С 3-2-1	16,6692±0,03894	16,6598±0,03081	0,0094	0,06	4,7	0,59
	P ≤ 0,05					
Эставет	16,9236±0,28042	16,8872± 0,2819	0,0364	0,21	18,23	2,27
	P ≤ 0,05					
Ланекс	11,6116±0,38182	11,5902±0,38248	0,0214	0,18	21,36	2,67
	P ≤ 0,05					

Продолжение таблицы 95

1	2	3	4	5	6	7
Сукцисан	17,1105±0,27889	16,9705±0,31601	0,140	0,82	70,01	8,75
	P ≤ 0,05					
Перкат	4,2239±0,15181	4,0997±0,14298	0,1242	2,94	62,1	7,76
	P ≤ 0,05					
Дез-оксивет	4,1303±0,19195	4,0355± 0,18179	0,0948	2,3	47,42	5,93
	P ≤ 0,05					
Водо-проводная вода	16,8934±0,34351	16,8116±0,34379	0,0818	0,48	40,93	5,11
Экоцид С	11,9870±0,04485	11,8682±0,04216	0,1187	0,99	62,1	7,76
	P ≤ 0,05					
Гипохлорит (ЭХАР)	11,8101±0,27204	11,6934±0,27426	0,1167	0,98	47,42	5,93
	P ≤ 0,05					
Гипохлорит натрия	12,0667±0,07394	11,9894±0,04455	0,0773	0,64	40,93	5,11
	P ≤ 0,05					
Формалин	11,5893±0,3828	11,5772±0,38842	0,0121	0,1	12,07	1,51
	P ≤ 0,05					
Гидроксид натрия	11,6936±0,27417	11,6925±0,27383	0,0011	0,01	1,1	0,14
	P ≤ 0,05					

Наибольшую коррозионную активность по отношению к образцам из стали проявляли препараты «Сукцисан» и «Перкат». Так, убыль веса стальных пластин составила 0,82 и 2,94%, соответственно, от первоначальной массы.

Наиболее высокая скорость коррозии – 8,75 г/м² x сутки отмечена у пластин, подвергшихся воздействию препаратом «Сукцисан».

Скорость коррозии при нахождении опытных образцов стали в водопроводной воде составила 5,11 г/м² x сутки. Убыль веса образцов из стали после воздействия перкат и дезоксивет составила 0,1242 г (2,94%) и 0,0948 г (2,3%), скорость коррозии – 7,76 и 5,93 г/м² x сутки (умеренное коррозионное действие). Скорость коррозии у образцов из стали, подвергшихся воздействию дезоксивет, была в 1,3 раза ниже по сравнению с образцами, погруженными в импортное дезинфицирующее средство экоцид С.

Таким образом, наибольшую коррозионную активность по отношению к опытным образцам металлов проявляют дезинфицирующие средства на основе пероксида водорода и хлорпроизводные (гипохлорит и ЭХАР). Следовательно, наименее агрессивны в отношении металлов дезинфицирующие средства на основе ЧАС.

Дезодорация воздуха

Для создания максимально комфортных условий выращивания животных и получения экологически чистой продукции, важное значение, имеет снижение воздействия на органы дыхания и организм животных в целом некоторых токсических и ядовитых веществ – продуктов жизнедеятельности, обладающих неприятным запахом. Все достигается путем дезодорации (франц. приставка *des* означает «удаление», лат. *odoratio* – запах) или искусственного устранения, маскировки неприятно пахнущих газообразных веществ (аммиака, сероводорода, скатола, индола, летучих жирных кислот и др.), образующихся в результате гнилостного разложения под влиянием микробов органических субстратов (выделений людей и животных, пищевых продуктов, трупов и т. д.). Такие запахи возможны в животноводческих помещениях, на предприятиях мясной промышленности (мясокомбинаты, холодильники), на транспорте – в вагонах и на судах после перевозки животных, мясо- и рыбопродуктов.

На появление и распространение неприятных запахов влияют такие факторы окружающей среды, как температура, влага, свет, циркуляция воздушных потоков. Высокая температура, как и высокая влажность, способствует возникновению плесени и других источников биологических запахов. Влага реактивирует уже, казалось бы, исчезнувшие запахи. Интенсивное перемещение воздуха помогает запахам быстро распространяться.

Дезодорация включает в себя два этапа:

- 1) уничтожение (устранение) источника неприятного запаха;
- 2) обработка загрязненной территории (места распространения запаха) дезодорирующим препаратом.

Первый этап является самым важным - если не убрать источник запаха, все остальные усилия могут принести только временный результат.

Дезодорация животноводческих помещений достигается содержанием помещений в чистоте, своевременной уборкой навоза в навозохранилище, нормальной работой жижестоков, удалением испорченного воздуха через вентиляционные приспособления. Большое значение для дезодорации в животноводческих помещениях имеет также обильная подстилка, причем сухой торф – лучший подстилочный материал с высокой способностью поглощать газы. Отнимая воду у каловых масс, торф резко снижает жизнеспособность микробов, чем значительно уменьшает интенсивность гниения.

Дезодорация обязательна на мясокомбинатах и в холодильниках после удаления разложившихся продуктов и тщательной промывки загрязненных поверхностей водой комнатной температуры. Эти же поверхности следует обработать 1%-ным раствором марганцовокислого калия, или горячим 1%-ным раствором натрия гидроксидом, или осветленным раствором хлорной извести, содержащим 2%-ного активного хлора, с последующим тщательным проветриванием помещения. Для окисления летучих органических жирных кислот в помещения через вентиляционные устройства вводят озон. После перевозки животных, особенно свиней, в железнодорожных вагонах и на судах, несмотря на очистку и промывку, производимую на дезинфекционно-промывочных станциях и пунктах (ДПС и ДПП), после выгрузки животных остается неприятный запах, который исключает возможность немедленного использования этих средств транспорта для перевозки различных продуктов

питания и кормов. В этом случае после обычной санитарной обработки производят дезодорацию в следующем порядке с интервалами в 30 мин.:

а) промывают горячим (60–70°C) 1%-ным раствором натрия гидроксида с помощью щеток;

б) орошают осветленным раствором хлорной извести с содержанием 0,5% активного хлора, а затем дополнительно 1,5–2%-ным раствором формальдегида с последующей нейтрализацией его 1–1,5%-ным раствором аммиака (нашатырный спирт);

в) промывают горячей водой с последующим тщательным проветриванием.

Дезодорирующие средства, или дезодоранты – средства, применяемые для устранения неприятных запахов. Дезодорирующими свойствами обладают торф, древесный уголь, зола, земля. Торф как дезодорирующее средство применяют в виде подстилки в животноводческих помещениях. Измельченные уголь, землю и золу, а также торф можно применять для засыпки жидких масс. Из химических средств дезодорирующим действием обладают марганцовокислый калий, формалин, железный купорос, медный купорос, хлористый цинк, каменноугольная и древесная смола, хлорная известь, а также газ озон. Растворы марганцовокислого калия применяют для дезодорации помещений и инвентаря, где хранятся пищевые продукты. Формалин используют для дезодорации изотермических вагонов после перевозки мяса или рыбы, а также после перевозки животных, на ветеринарно-санитарных заводах. Железный купорос (из расчета 12–15 г на 1 л нечистот), медный купорос в 5%-ном водном растворе (из такого же расчета), хлористый цинк в 5%-ном водном растворе (из расчета 5 л/м² нечистот), хлорную известь, содержащую не менее 25% активного хлора (из расчета 2–5 кг/м² нечистот), применяют для устранения запаха выгребных ям.

Для дезодорации воздуха и очистки помещений от пыли применяют аэрозоли из растворов кислородсодержащих средств (перманганата калия, пероксида водорода, эоцида с, экосана и др.) и из экстрактов хвои. В небольших помещениях можно использовать ароматические вещества «Хвоинка», «Аэросепт» и другие в аэрозольных баллончиках.

Для устранения неприятных запахов также используют:

1) дезодоранты общего действия, состоящие из эфирных масел, и вещества, поглощающие молекулы запаха. Их выпускают в

виде порошка или гранул, и, как правило, они состоят из абсорбирующего и маскирующего (душистого) средства;

2) ультрафиолетовое облучение, озонирование и ионизацию используют при санитарной обработке клинических помещений;

3) средства, содержащие четвертичные соединения аммония («Вироцид», «Юнидез-1», «Фаворит», «Ланекс», «Чистобел» и др. аналоги);

4) ферменты представляют собой живые организмы, которые в процессе жизнедеятельности разрушают нерастворимые протеиновые компоненты, превращая их в более простые, легко удаляемые вещества или газы. Большинство ферментов содержит пахучие вещества и обычно смешивается с водой при 100–140°C;

5) озон – разрушает в процессе окисления молекулы вещества с неприятным запахом, эффективно уничтожает запах дыма, относительно безопасен при правильном использовании. Периодическое озонирование воздуха в производственных помещениях позволяет снизить содержание вредных газов (аммиака, сероводорода) на 80–85%, грибков (плесени), а также обсемененность микробами на 80–90%. При озонировании свинарников (концентрация озона 0,2 мг/м², в течение 2 ч в сутки) наблюдается снижение общей бактериальной обсемененности на 50%, количество кишечной, паратифозной палочек – на 70–85%. Озонирование помещений в присутствии поросят-отъемышей снижает обсемененность воздушной среды, способствует повышению среднесуточного прироста на 16,4% по сравнению с обычными условиями содержания. Допустимая концентрация озона в воздухе, где находятся животные, составляет 0,2 мг/м². Более высокие дозы вредно действуют на организм человека и животных.

Облучатели-озонаторы используются для активного обеззараживания объектов ветеринарного надзора ультрафиолетовым излучением и озоновоздушной смесью, в том числе животноводческих помещений, на предприятиях мясной, молочной, рыбной, биологической, фармацевтической и пищевой промышленности. В частности, УФ-излучения и озон, вырабатываемые облучателем «Озуф», наиболее эффективно применяются для дезинфекции и дезодорации помещений малого объема животноводческих, птицеводческих и фермерских хозяйств (кормоцеха, профилактория, молочной, мочной, изолятора, на убойном пункте, во вскрывочной, на яйцескладе, в сортировочной и т. д.). Обеззараживание воздуха составляет 94,6–99,3%,

поверхностей – 83,4–100% на мясоперерабатывающих предприятиях. Биологическая эффективность обеззараживания воздуха составляет 91,2–100%, поверхностей – 95,6–99,8% на транспорте (в автофургонах, контейнерах, используемых для перевозки животноводческой продукции).

Облучатели улучшают санитарно-гигиенические показатели производственных помещений, воздуха, поверхностей различного оборудования, тары, транспортных средств, воды, яиц, молока, мясного сырья, мясных продуктов. Применение облучателя-озонатора в холодильных камерах уменьшает заплесневение стен и порчу охлажденного мяса, снижает потери его массы при переработке, снижает в помещениях концентрацию вредных газов: аммиака, сероводорода, окиси углерода и др., профилактирует возникновение инфекционных болезней животных и птиц, а при их возникновении, в комплексе с другими ветеринарно-санитарными мероприятиями обеспечивает ликвидацию болезней [45, 110].

Дезинвазия

В ветеринарной практике наряду с традиционной дезинфекцией в общей системе ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на санацию животноводческих помещений, также проводят *дезинвазию* – 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 их воздействии.

Важное значение, при проведении дезинвазии имеет проведение механической очистки помещений, включающей: очистку оборудования, предметов ухода за животными от навоза (помёта) и других загрязнений, создавая благоприятные условия для воздействия физических и химических средств дезинвазии [45, 101, 110, 207, 268, 332].

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 в течение 2–5 мин, при этом обеспечивается полное обеззараживание объекта. Низкие температуры, высушивание, солнечные лучи тоже оказывают неблагоприятное действие на гельминтов, однако не обеспечивают 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 экзогенных 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 масштабности мероприятий и целесообразности.

Заключительную дезинвазию помещений, выгулов проводят после комплекса оздоровительных мероприятий и при смене поголовья по принципу «все пусто – все занято». Основная цель заключительной дезинвазии – максимальное уничтожение экзогенных 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* (таблица 96).

Таблица 96 – Устойчивость возбудителей паразитарных болезней к действию химических средств

Группа	Степень устойчивости	Возбудители паразитозов животных и человека	Эктогенные стадии паразитозов
1	Высокоустойчивые	Аскариоза свиней	яйцо
		Трихоцефалеза свиней, жвачных, плотоядных	яйцо
		Токсокароза и токсаскариоза плотоядных	яйцо
		Метастронгилеза свиней	яйцо
		Параскариоза лошадей	яйцо
		Аскаридоза кур	яйцо
		Гетеракиоза кур	яйцо
		Гангулетеракиоза гусей	яйцо
		Токсокароза (неоаскариоза) телят	яйцо
		Кокцидиозов	ооциста
		Эймериозов жвачных, кроликов, птиц; изоспороза плотоядных, криптоспориоза, токсоплазмоза	ооциста
2	Устойчивые	Макроканторинхоза свиней	яйцо
		Эхинококкоза плотоядных	яйцо
		Альвеококкоза плотоядных	яйцо
		Мультицептоза плотоядных	яйцо
		Тениоза гидатигенного свиней, жвачных	яйцо
		Дипилидоза плотоядных	яйцо
		Мезоцестоидоза плотоядных	яйцо
		Райетиниоза птиц	яйцо
		Дифиллоботриоза плотоядных	яйцо
		Оксиуроза лошадей	яйцо
		Пассалуроза кроликов	яйцо
		Скрябинематоза коз, овец	яйцо
		Дикроцелиоза жвачных	яйцо
		Фасциолеза	яйцо
		Тениаринхоза человека	яйцо
		Тениоза человека	яйцо
		Гименолепидоза животных и птиц	яйцо
Трихинеллеза	личинка		

Группа	Степень устойчивости	Возбудители паразитозов животных и человека	Эктогенные стадии паразитозов
3	Слабоустойчивые	Стронгилятозов жвачных, лошадей, свиней, плотоядных, птиц	яйцо личинка
		Стронгилоидоза жвачных, свиней и лошадей	яйцо личинка
		Драшейоза, габронематоза лошадей	яйцо
		Балантидиоза свиней	циста

К группе *высокоустойчивых (первая группа)* относят возбудителей аскариоза свиней, трихоцефалеза свиней, жвачных и плотоядных, токсокароза и токсоаскариоза собак, метастронгилез свиней, параскариоза лошадей, аскаридиоза кур, гетеракидоза кур, гангулетеракидоза гусей, токсокароза (неоаскариоза) телят, эймериозов свиней, жвачных, кроликов, птиц, изоспороза плотоядных, криптоспоридиоза, токсоплазмоза, саркоцистоза животных, макроканторинхоза свиней. В этой группе имеются возбудители, являющиеся эталоном резистентности к химическим дезсредствам и другим факторам. Так, среди гельминтов – это яйца аскариды на стадиях протобласта и личинки, а среди паразитических простейших – ооцисты кокцидий. По состоянию их жизнеспособности после воздействия на них химическими средствами судят о степени эффективности этих средств.

К группе *устойчивых (вторая группа)* относят возбудителей эхинококкоза плотоядных, альвеококкоза плотоядных, мультицептоза плотоядных, тениоза гидатигенного у свиней и жвачных, тениоза овисного и жвачных, дипилидиоза плотоядных, мезопестоидоза плотоядных, райетиниоза птиц, дифиллоботриоза плотоядных, оксиуроза лошадей, пассалуроза кроликов, скрябинематоза коз и овец, дикроцелиоза жвачных, фасциоза, тениаринхоза человека, тениоза человека, гименолепидоза животных и птиц, трихинеллеза. К группе *слабоустойчивых (третья группа)* относят возбудителей стронгилятозов жвачных, лошадей, свиней, плотоядных и птиц; стронгилоидоза жвачных, свиней и лошадей; драшейоза и габронематоза лошадей; балантидиоза свиней.

Дезинвазия при гельминтозах. Для дезинвазии помещений, выгульных дворики и площадок с твердым покрытием, при соответствующих паразитозах рекомендуется применять различные средства, указанные в таблице 97.

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%-ную горячую (70–80 °С) водную эмульсию ксилонафта при экспозиции 3 ч, 5%-ный 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%-ную горячую водную эмульсию ксилонафта, 5%-ные горячие растворы натрия едкого и фенола.

Таблица 97 – Перечень дезинвазионных средств и режимы их применения для профилактической и вынужденной дезинвазии

Препараты	Назначение против гельминтов	Концентрация, %	Расход, л/м ²	Экспозиция, ч	Примечание
Известь 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
Натр едкий горячий 70–80 °С	Те же возбудители	5	1	6	-
	Трихоцефалёзы	4	1	3	-
Карболовая кислота	Трихоцефалёзы	5	1	2	-
Ксилонафт (эмульсия)	Стронгилятозы	3	1	1	-
Креолин					
Йод однохлористый					

Серно-карболовая смесь	Стронгилятозы	5	1	1	-
Ксилонафт (горячая водная эмульсия)	Аскаридиоз, гетеракиоз птиц	5	1	1	-
Натрий едкий					
Фенол					
Дезонол (лизол) (с температурой 70 °С)	Те же возбудители	5	1	3	-

При токсокарозе и токсакариозе собак, лисиц и песцов применяют 5%-ные 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 трихоцефалёзах используют 4%-ный горячий раствор натрия едкого, 5%-ный раствор фенола. Эти растворы расходуют из расчета 1 л на м² обеззараживаемой площади при экспозиции 3 ч.

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

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

При тениидозах (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, поилки, 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%-ную горячую (70 °С) эмульсию дезонола (лизола санитарного) при экспозиции 3 ч, норме расхода 1 л/м² площади, а при стронгилоидозе, стронгилятозах овец и смешанных инвазиях применяют 10%-ную эмульсию дезонола (70 °С) при экспозиции 12 ч. Дезонол применяют для профилактической и вынужденной дезинвазии [45, 101, 110, 130, 207, 268, 332].

Дезинвазия при эймериозах. При эймериозах (кокцидиозах) животных следует учитывать, что ооцисты эймерий очень устойчивы во внешней среде, где они сохраняются до года. Для дезинвазии рекомендуют: 7% раствор аммиака, 10% (с температурой не ниже 70 °С) раствор йода однохлористого, раствор дихлорбензола при разведении 1:400 с экспозицией не менее 3 мин; 2% эмульсию технического ортохлорфенола при температуре 18–20 °С; 2% 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 эффективными для уничтожения ооцист является применение высоких температур (высушивание, прожигание, прокаливание паяльной лампой). Низкие температуры не убивают эймерий [45, 101, 110, 130, 207, 255, 266, 268, 332].

Контроль качества дезинвазии помещений. Пробы с обеззараживаемых поверхностей отбирают путем соскобов (10–15 проб, массой 25–50 г каждая). Пробы отбирают двукратно до и после дезинвазии с различных участков пола, кормовых и навозных проходов и т.д. и через 3–6 и 12 ч, в зависимости от рекомендованных экспозиций, применительно к различным дезинвазионным средствам.

Отбор проб проводят также 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, Г. А. Котельникова и В. М. 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 почвы (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 [45, 110, 207, 227].

Дезинвазия почвы, навоза и сточных вод при контаминации возбудителями инвазионных болезней. Дезинвазию почвы от яиц и личинок гельминтов, в особенности из групп аскаридат, трихоцефалат, 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, летних лагерях, местах сосредоточения животных, в помещениях с земляными (глинобитными) полами.

Для дезинвазии почвы выгульных площадок, земляного пола в помещениях, почвы на территории летних лагерей, временных площадок сосредоточения животных применяют известь хлорную, натрий едкий. Кроме того, допустимо применение прошедших соответствующие испытания и регистрацию пестицидов.

С помощью методов и средств дезинвазии в почве уничтожают яйца аскаридий, гетеракисов, аскариды, трихоцефала, яйца и личинки эзофагостом, личинки стронгилоидов, яйца тениид (эхинококков, мультицепсов и др.), а также некоторых беспозвоночных промежуточных хозяев метастронгилид и резервуарных хозяев аскарид, аскаридий и гетеракисов на определенных участках сосредоточения животных и птицы.

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 натрия гидроксида в 3%-ной концентрации или разрешенных к применению препаратов, в том чис-

ле из группы пестицидов. Растворы готовят на обычной водопроводной или речной воде непосредственно перед использованием. Раствор наносят на обрабатываемую поверхность при помощи дезинфекционной установки 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 животноводческих ферм, загрязненной навозом, в т.ч. в местах хранения навоза – 4 л/м².

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 местах, огороженных и недоступных для посторонних лиц и бродячих животных.

Жидкий (до разделения на фракции), полужидкий навоз, навозные стоки или осадок, контаминированные неспорообразующими возбудителями и возбудителями паразитарных болезней, обеззараживают жидким аммиаком, который является токсичным и сильнодействующим ядовитым веществом. Температура кипения аммиака – 33,4 °С. Он хорошо растворяется в воде с выделением

тепла. 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, заканчивающемуся специальной иглой, опущенной на дно емкости. Иглу перемещают 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 куб. м массы навоза и экспозиции от трех до пяти суток. После этого навоз рекомендуется вносить внутривредным 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 и его 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, учитывая особенности дезинвазии.

Для дезинвазии навоза и 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 буртах от 37–40 °С до 50–60 °С. Экспозиция (с учетом достижения эффективной температуры) – от 1 до 6 мес.

Навоз полужидкий и жидкий 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% выдерживают в целях дезинвазии 3,5 мес. весенне-летнего периода.

Дезинвазию жидкой фракции свиного навоза осуществляют способом отстаивания ее в течение 6 сут. в накопителях, где аккумуляруется 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 последней 2-й и 3-й секций 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 животно-

водческих 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 карантинирования 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 обеззараживают в специальных установках (метановое брожение), этот процесс используют для дезинвазии. 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, сронгилоидов, аскаридий, гетеракисов и ооцисты 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.

Экскременты, получаемые после дегельминтизации собак при тенидозах (эхинококкоз, мультицептоз), собирают в металлическую емкость и обезвреживают путем сжигания или кипячения в воде 20 мин. или заливают раствором хлорной извести, содержащим 2,7% активного хлора (из расчета на 100 г фекалий 1 л раствора), и выдерживают 3 ч. Места, откуда собраны фекалии, подлежат дезинвазии. Дезинвазия жидкого навоза, иловой фракции из отстойников-накопителей, навозных стоков достигается с помощью пароструйной установки и безводного аммиака в режимах, аналогичных для дезинфекции. Для утилизации и дегельминтизации навоза с целью получения биогаза используют специальные сооружения – биореакторы или метантенки (рисунок 18).

Метантенк представляет собой цилиндрический железобетонный резервуар с коническим днищем, предназначенный для сбраживания осадка. Для ускорения процессов брожения в метантенке используют подогрев осадка и его перемешивание. Осадок подогревают обычно до температуры 33 или 53 °С острым паром, подаваемым в метантенк с помощью эжектирующих устройств. В биреакторах (метантенках) происходит процесс переработки биомассы с

участием анаэробных бактерий в условиях безвоздушного брожения 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 удаляются из биореактора и вывозятся на поля [45, 110, 207, 227].

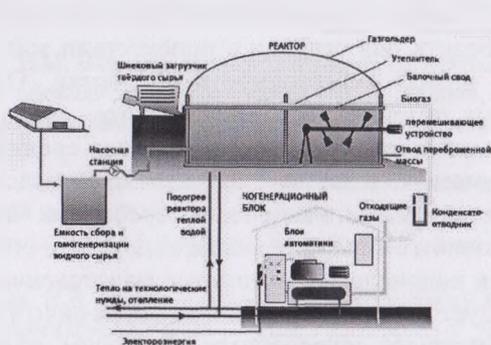


Рис. 18. Схема реактора (метантенка) для получения биогаза

Контроль качества дезинвазии навоза и стоков. Контроль качества дезинвазии навоза, помета, стоков осуществляют паразитологическими методами по 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 навоза, помета и стоков – 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, яиц клещей [45, 110, 207, 227].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время белорусский рынок предоставляет потребителю достаточно широкий ассортимент дезинфицирующих средств, однако далеко не все из них соответствуют современным требованиям, предъявляемым к биоцидам. Так, принято считать, что современные дезинфектанты должны соответствовать определенным критериям: широкий спектр бактерицидного действия при относительно небольшой концентрации действующих веществ и экспозиции, низкая токсичность и отсутствие кумуляции в тканях организма животных, биоразлагаемость во внешней среде, хорошая растворимость, слабое коррозионное действие, возможность использования средств для санации в присутствии животных и в конечном итоге низкая себестоимость обработки. Однако, анализ многочисленных литературных данных, в том числе и результаты собственных исследований, показывают, что среди наиболее эффективных биоцидов, используемых при производстве современных средств дезинфекции, наиболее востребованы ЧАСы, полигуанидины (в основном ПГМГ), пероксид водорода и его производные (персульфаты и надкислоты), некоторые малотоксичные альдегиды и спирты. Следует отметить, что указанные химические соединения в целом соответствуют современным критериям, предъявляемым к биоцидам. Поэтому, при выборе эффективных средств для обеззараживания животноводческих помещений или иных объектов, подконтрольных ветеринарному надзору для проведения не только качественной, но и экологически безопасной дезинфекции следует отдавать предпочтение более современным поликомпонентным биоцидам, разработанным на основе синергического действия нескольких активнорействующих веществ. Такой подход в некоторой степени позволит избежать выработку резистентности у микроорганизмов. Существенными критериями при оценке качества таких дезинфектантов должны являться их биоразлагаемость во внешней среде и низкая токсичность для животных. Использование таких дезинфицирующих средств, на наш взгляд, будет соответствовать современным подходам при производстве высококачественной и безопасной с точки зрения санитарии животноводческой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антисептическое средство бактерицид для птицеводства / В.П. Николаенко [и др.] // Ветеринария. – 2004. – № 3. – С. 34–36.
2. Апатенко, В.М. Ассоциированные инфекции птиц / В.М. Апатенко // Сб. науч. работ. – Х., 2002. – 182 с.
3. Аржаков В.Н. Эпизоотологические и методологические подходы к оценке и направленному поиску новых средств дезинфекции и их композиций: Автореф. дис. ... док. вет. наук: 16.00.06 / В.Н. Аржаков; СО РАСХН, ВНИИБТЖ. – Новосибирск, 2002. – 35 с.
4. Аржаков, В.Н. Сравнительная туберкулоцидная активность антисептиков и дезинфектантов / В.Н. Аржаков // Инфекционная патология животных: Сб. науч. тр. юбилейный выпуск./ СО РАСХН, ВНИИБТЖ. – Омск, 2001. – С. 229–235.
5. Аронов, В.М. Влияние дезинфектантов на паразитоценоз при ликвидации вспышки африканской чумы свиней / В.М. Аронов, В.А. Кузьмин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 4. – С. 9–11.
6. Аронов, В.М. Теоретическое обоснование комплексного применения электрохимически активированных растворов для дезинфекции и дезинсекции в животноводстве / В.М. Аронов // Ветеринарный врач. – 2012. – № 3. – С. 19–22.
7. Архипова, Н.Д. Морфология клеток микобактерий в популяции при воздействии диметилсульфоксида / Н.Д. Архипова // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2003. – Т. 115 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 86–92.
8. Архипченко, Н.А. Микробиологическая характеристика контаминантной микрофлоры помещений птичника при обработке изделиями ГААС / Н.А. Архипченко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 11. – С. 69–70.
9. Асямова, А. В. Производные гуанидинов в медицине и сельском хозяйстве / А. В. Асямова, В. И. Герунов // Вестник Омского ГАУ. – 2017 – №4 (28). – С. 130–135.
10. Аэрозольная дезинфекция препаратом «Пемос-1» / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринария. – 1999. – № 7. – С. 13–16.
11. Аэрозольные генераторы фирмы «Игеба» для дезинфекции животноводческих помещений / П.В. Шишкин // Ветеринария. – 2004. – № 4. – С. 16–17.
12. Аэрозольная дезинфекция препаратом Инкрасепт-10А / В.Н. Скибо [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 6. – С. 38–40.
13. Аэрозольная дезинфекция животноводческих помещений препаратом КДП / А.Э. Высоцкий, И.В. Фомченко // Сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки, 2005.: в 2 ч. – Вып. 8, Ч. 1: Актуальные проблемы интенсивного разведения животноводства. – Горки. – С. 94–96.

14. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных: методические рекомендации / Ю.И. Боченин [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 48 с.
15. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 23-24. – С. 10–18.
16. Аэрозоли для дезинфекции в промышленном животноводстве / А.А. Поляков [и др.] // Ветеринария. – 1981. – № 1. – С. 34–37.
17. Банников, В. Вироцид в промышленном птицеводстве / В. Банников // Птицеводство. – 2006. – № 10. – С. 44–45.
18. Банников, В.П. Органические кислоты для увеличения продуктивности птицы / В.Банников // Ветеринария. – 2007. – № 3. – С. 40–41.
19. Байгарин, К.К. Дезинфицирующее действие надуксусной кислоты против микобактерий туберкулеза / К.К. Байгарин // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1988. – № 5. – С. 66–68.
20. Байдевятов, Ю.А. Токсикологічна характеристика дезінфікуючого засобу «ВВ-1» із групи четвертинних амонійних сполук / Ю.А. Байдевятов // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Ветеринарна медицина». – 2005. – Вип. № 1–2 (13–14). – С. 67–70.
21. Байдевятов, А.В. Предельно-допустимое содержание микроорганизмов в птичниках / А. В. Байдевятов [и др.] // Птицеводство. – 1983. – №6. – С.32.-33.
22. Байдевятов, А.В. Система ветеринарно-санитарных мероприятий в промышленном птицеводстве / А.В. Байдевятов [и др.]. – К.: Урожай, 1987. – С. 120–123.
23. Бактерицид вместо формальдегида / В.Д. Николаенко [и др.] // Животноводство России. – 2004. – № 3. – С. 26-27.
24. Бактерицид для профилактики инфекционных болезней у птиц / В.П. Николаенко [и др.] // Ветеринария. – 2005. – № 10. – С. 41–43.
25. Бактерицидные и коррозионные свойства дезинфицирующего средства «пермокс». / А.А. Богуш [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2007. – №3 – С. 61–65.
26. Бакулин, А.В. Болезни птиц: справочник / В.А. Бакулин. – СПб, Издатель В.А. Бакулин, издательский код по ОКВЭД 22.11.1, 2006. – С. 653–663.
27. Безаппаратное получение аэрозолей дезинфектантов и лекарственных препаратов / А.И. Ануфриев [и др.] // Ветеринария. – 2004. – № 8. – С. 7–8.
28. Березнев, А.П. Аэрозольная дезинфекция помещений в присутствии птицы в комплексе профилактики бактериальных инфекций: автореф. дис. д-ра вет. наук: 16.00.06 / А.П. Березнев; ВНИИВС. – М., 1984. – 49 с.
29. Березовський, А.В. Визначення параметрів токсичності нового дезінфектанту бровадез-плюс / А.В. Березовський, Г.А. Фотіна // Науково-технічний бюлетень / Ін-т біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормо-

вих добавок. – Львів, 2005. – Вип. № 8 (№ 3, 4): Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – С. 326–330.

30. Бессарабов, Б.Ф. Аэрозольная обработка – надёжная защита птицы от болезней / Б.Ф. Бессарабов // Птицеводство. - 2006. - № 3. - С. 34-36.

31. Бессарабов, Б.Ф. Применение новых химиотерапевтических препаратов, биологических и поверхностно-активных веществ аэрозольным методом для профилактики и лечения респираторных болезней птиц / Б.Ф. Бессарабов, Н.К. Сушкова // Лекция МВА им. К.И. Скрябина. – М., 1994. – 20 с.

32. Бессарабов, Б.Ф. Аэрозоли лекарственных и дезинфицирующих средств для профилактики инфекционных болезней / Б.Ф. Бессарабов, В.Ю. Полянинов // Ветеринария. – 2006. – № 1 – С. 11–14.

33. Бирман, Б.Я. Новый дезинфицирующий препарат «Инкрасепт» для ветеринарии / Б.Я. Бирман [и др.] // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / РУП «БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского». – Минск, 2000. – С. 420-421.

34. Бирман, Б.Я. Ветеринарно-санитарная защита птицеводческих предприятий: монография / Б.Я. Бирман, Д.Г. Готовский, И.В. Брыло. – Минск : ПЧУП Бизнесофсет, 2008. – 184 с.

35. Боченин, Ю.И. Динамика изменения перекиси водорода и её активированного раствора в воздухе и на поверхностях при аэрозольной дезинфекции помещений / Ю.И. Боченин, Н.П. Медведев // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии: сб. науч. тр. / ВНИИВСГЭ. – Москва, 2003. – С. 191–197.

36. Боранбаев, А. Эффективность дезинфицирующих средств для санации почв зимников маралоферм при туберкулёзе / А. Боранбаев, В. Луницын, Ю. Романцева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 7. – С. 10–15.

37. Братских, В.Г. Влияние дезинфекции яиц препаратами поверхностно-активного действия на результаты инкубации / В.Г. Братских, П.Г. Козедуб, А.В. Васильев // Технология и механизация животноводства : межвузовский сб. науч. тр. / Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия. – зерноград, 2002. – Вып. 1. – С. 15–16.

38. Бригадиров, Ю.Н. Контаминация воздушного бассейна свиноводческих помещений бактериями и грибами на различных этапах технологического цикла и методы профилактики / Ю.Н. Бригадиров // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных : материалы Международной научно-производственной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения члена-корреспондента ВАСХНИЛ В.Т. Котова, Воронеж, 19-21 мая 1999 г. – Воронеж, 1999. – С. 147–149.

39. Бромосепт 50 – дезинфектант нового поколения / Брылин А.П. [и др.] // Ветеринария. – 2004. – № 3. – С. 9–11.

40. Бурдов, Г.Н. Дезинфекция воздуха ионизированными аэрозолями / Г.Н. Бурдов // Аграрная наука – состояние и проблемы: труды регион. науч.-практ. конф. / Ижевская гос. сельскохозяйств. акад. – Ижевск, 2002. – С. 148–150.
41. Бурдов Г.Н. Электризация частиц водных аэрозолей дезсредств в поле коронарного разряда / Г.Н. Бурдов // Ветеринарный врач. – 2004. – № 2. – С. 21–22.
42. Бурдов Г.Н. Перспективы использования аэрозолей в ветеринарной практике / Г.Н. Бурдов // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии: сб. науч. тр. / ВНИИВСГЭ. – Москва, 2002. – Т. 114. С. 102–117.
43. Бурков, М.В. Побелочные составы с пролонгированным бактерицидным эффектом для птицеводства / М.В. Бурков // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГЭ. – Москва, 2002. – Т. 114 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 118–122.
44. Бутко, М. П. Дезинфекция специализированных транспортных средств с применением препарата анолит АНК-супер / М. П. Бутко [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии : Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия и охраны окружающей среды» / Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – ФГБНУ «ВНИИВСГЭ», Москва. – №2 (22). – 2017. – С. 31–36.
45. Ветеринарная санитария: учебное пособие для студентов по специальности «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Товароведение и экспертиза товаров» с.-х. вузов / А.А. Сидорчук [и др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 386 с.: ил.
46. Выживаемость микобактерий в навозе, стоках и современные методы их обеззараживания / В.Г. Тюрин [и др.] // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1/2. – С. 163–165.
47. Высоцкий, А. Э. Аэрозольная дезинфекция животноводческих помещений препаратом «Белстерил» / А.Э. Высоцкий / Міжвід. тематич. наук. збір. / ІЕКВМ УААН. – Харків, 2005. – Вип. № 85: Ветеринарна медицина. – С. 237–241.
48. Высоцкий, А. Э. Бицидная активность и токсикологическая характеристика дезинфицирующего препарата Сандим-Д / А.Э. Высоцкий // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2005. – № 2. – С. 27–32.
49. Высоцкий, А. Э. Коррозийное действие дезинфицирующих растворов / А. Э. Высоцкий // Методы исследований и результаты разработок техники для ресурсосберегающих технологий сельского хозяйства: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 18–20 окт. 2005 г.: в 2 т. / РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»; редкол.: В.Н. Дашков [и др.]. – Минск, 2005. – Т. 2. – С. 134–140.
50. Высоцкий, А. Э. Методические указания по контролю качества дезинфекции и санитарной обработки объектов, подлежащих ветеринарно-

санитарному надзору / А. Э. Высоцкий [и др.] // Утверждены ГУВсГВиГПИ МСХ и П РБ 13.06.2007 г. (10-1-5/567) – Минск, 2007. – 32 с.

51. Высоцкий, А. Э. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологический препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.] // Утверждены ГУВсГВиГПИ МСХ и П РБ 16.03.2007 г. (10-1-5/198) – Минск, 2007. – 156 с.

52. Высоцкий, А.Э. Режимы применения аэрозолей препарата КДП для дезинфекции при инфекционных заболеваниях / А. Э. Высоцкий, И. В. Фомченко, А. А. Вербицкий // Сб. науч. тр. / УО ГГАУ. – Гродно, 2005.: в 2 ч. – Т. 4., Ч. 2: Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – С. 116–119.

53. Высоцкий, А. Э. Сравнительная биоцидная активность дезинфектанта «Сандим-Д» / А. Э. Высоцкий // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2005. – Т. 117: Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 176–182.

54. Высоцкий, А. Э. Коррозионное действие отечественных дезинфекционных препаратов / А. Э. Высоцкий // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. – Витебск, 2008.: в 2 ч. – Т. 44, Ч. 1: Ученые записки ВГАВМ. – С. 32–36.

55. Гаврилова, И. А. Результаты исследования устойчивости к дезинфектантам различных химических групп клинических штаммов *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* / И. А. Гаврилова, Л. П. Титов // Санитарный врач. – 2015. – № 7. – С. 30–35.

56. Гардашова, С. Д. Аэрозольная дезинфекция при аспергиллёзе птиц / С. Д. Гардашова, И. М. Азимов // Инфекционная патология. – 2012. – № 5. – С. 17–19.

57. Гежес, Л. В. Ультраструктура микобактерий туберкулеза после воздействия композиции глутарового альдегида и ПАВ / Л.В. Гежес, И.Б. Павлова, Б.И. Коган, В.И. Околелов / Методы диагностики и профилактики бруцеллеза и туберкулеза животных: Сб. науч. тр./ ВАСХНИЛ, ВНИИБТЖ. – Омск, 1988. – С. 113–118.

58. Герцик, Г. Я. Перспективы применения низкочастотного ультразвука для ветеринарной санитарии и гигиены / Г. Я. Герцик [и др.] // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2004. – Т. 116: Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 56–59.

59. Глютекс – высокоэффективное дезинвазирующее средство / Я. М. Кереев [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями / Всерос. ин-т гельминтологии. – Москва, 2004. – Вып. 5 – С. 165–167.

60. Гомбоев, Д. Д. Использование электрохимически активированного раствора поваренной соли в качестве экологически безопасного дезинфектанта / Д. Д. Гомбоев, В. А. Солошенко, В. А. Рогачев // Эффектив. технологии в животноводстве Сибири. – Новосибирск, 2003. – С. 223–226.

61. Горбунов В. А. Сравнительная активность некоторых дезинфектантов в отношении клинических штаммов *P. aeruginosa*, выделенных в стационарах Республики Беларусь / В.А.Горбунов // Воен. медицина. – 2010. – № 3. – С. 46–50.

62. Готовский, Д. Г. О профилактике и лечении стафилококкоза у молодняка кур / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: сб. науч. трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы диагностики и профилактики болезней, селекции, кормления и воспроизводства животных». – Витебск, 2003. – Т. 39, ч. 1. – С.45–46.

63. Готовский, Д. Г. Повышение естественной резистентности цыплят-бройлеров путём применения аэрозольной дезинфекции / Д. Г. Готовский // Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры зоогигиены, Витебск, 23–24 октября 2003 г. / УО ВГАВМ ; редкол.: А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2003. – С. 29–31.

64. Готовский, Д. Г. Способ профилактики и лечения стафилококковых дерматитов у ремонтного молодняка кур / Д. Г. Готовский // Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры зоогигиены, Витебск, 23–24 октября 2003 г. / УО ВГАВМ ; редкол.: А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2003. – С. 31–32.

65. Готовский, Д. Г. Сравнительная эффективность антибактериального действия некоторых дезинфектантов, применяемых в виде аэрозолей в присутствии птицы / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, Витебск, 4–5 ноября 2004 г. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 45–46.

66. Готовский, Д. Г. Санация воздуха птичников аэрозолями для повышения сохранности цыплят / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2005. – Т. 41, ч. 2. – С. 23–24.

67. Готовский, Д. Г. Применение препарата Виркон-С для санации птичников и повышения сохранности цыплят / Д. Г. Готовский // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 3. – С. 25–30. Готовский, Д. Г. Использование препарата Виркон С для дезинфекции птичников / Д. Г. Готовский // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2005. – № 1. – С. 49–51.

68. Готовский, Д. Г. К вопросу о сравнительной эффективности аэрозолей некоторых дезинфектантов / Д. Г. Готовский // Птицеводство Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 28–32.

69. Готовский, Д. Г. Использование аэрозоля янтарной кислоты для дезинфекции птичников и повышения сохранности цыплят / Д. Г. Готовский // *Международный вестник ветеринарии*. – 2007. – № 1. – С. 69–75.

70. Готовский, Д. Г. Использование препарата гликосан для аэрозольной дезинфекции птичников / Д. Г. Готовский // *Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»* : научно-практический журнал. – Витебск, 2006. – Т. 42, ч. 1. – С. 20–23.

71. Готовский, Д. Г. Использование аэрозолей органических кислот для дезинфекции птичников и повышения сохранности цыплят / Д. Г. Готовский // *Экология и животный мир*. – 2007. – № 1. – С. 47–53.

72. Готовский, Д. Г. Аэрозольная дезинфекция – надёжная защита птицы от болезней / Д. Г. Готовский // *Экология и животный мир*. – 2007. – № 3/4. – С. 87–92.

73. Готовский, Д. Г. Использование аэрозолей органических кислот для дезинфекции птичников / Д. Г. Готовский, С. Г. Лабетский // *Молодёжь, наука и аграрное образование* : материалы научно-практической конференции, посвящённой 70-летию образования Витебской области, Витебск, 14 декабря 2007 г. / УО ВГАВМ. – Витебск, 2008. – С. 47–48.

74. Готовский, Д. Г. Ветеринарно-санитарные мероприятия по профилактике инфекционных заболеваний птиц : монография / Д. Г. Готовский, Б. Я. Бирман. – Минск : ПЧУП Бизнесофсет, 2008. – 158 с.

75. Готовский, Д. Г. Использование аэрозолей некоторых органических кислот для дезинфекции птичников и профилактики инфекционных заболеваний цыплят / Д. Г. Готовский // *Актуальные проблемы ветеринарной медицины* : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию ветеринарии Курской области, Курск, 22–23 мая 2008 г. / ФГОУ ВПО КГСХА ; редкол.: В. А. Семыкин [и др]. – Курск, 2008. – С. 77–81.

76. Готовский, Д. Г. Яблочная кислота – как средство для аэрозольной дезинфекции воздуха птичников / Д. Г. Готовский // *Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»* : научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 43–47.

77. Готовский, Д. Г. Использование яблочной кислоты для аэрозольной дезинфекции воздуха птичников / Д. Г. Готовский // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства* : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 2. – С. 336–342.

78. Готовский, Д. Г. Новый экологический безопасный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // *Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»* : научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 26–30.

79. Готовский, Д. Г. Использование некоторых органических кислот для дезинфекции птичников и повышения сохранности цыплят-бройлеров / Д. Г. Готовский, Б. Я. Бирман // Ветеринарная патология. – 2009. – № 3. – С. 78–83.

80. Готовский, Д. Г. Использование органических кислот для дезинфекции птичников и повышения сохранности цыплят-бройлеров / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2009. – Вып. 12, ч. 1. – С. 92–99.

81. Готовский, Д. Г. Использование экологически безопасных препаратов для дезинфекции птичников и повышения сохранности птицы / Д. Г. Готовский // Аграрная наука и образование на современном этапе развития : опыт, проблемы и пути их решения (актуальные вопросы ветеринарной медицины, биологии и экологии) : материалы научно-практической конференции, Ульяновск, 26–28 мая 2009 г. / ФГОУ ВПО УГСХ; редкол.: А.В. Дозоров [и др]. – Ульяновск, 2009. – С. 25–27.

82. Готовский, Д. Г. Новый препарат для дезинфекции помещений в присутствии птицы / Д. Г. Готовский, К. В. Иванькова // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20–22 января 2010 г. / ФГОУ ВПО КГСХА ; редкол.: В. А. Семькин [и др]. – Курск, 2010. – С. 109–111.

83. Готовский, Д. Г. Новый малотоксичный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 225–231.

84. Готовский, Д. Г. Использование винной кислоты для санации воздуха птичников и повышения сохранности цыплят-бройлеров / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 65–69.

85. Готовский, Д. Г. Оценка saniрующих свойств винной кислоты при дезинфекции птицеводческих помещений / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 2. – С. 86–90.

86. Готовский, Д. Г. Влияние малотоксичных дезинфектантов на организм цыплят-бройлеров / Д. Г. Готовский, Е. А. Карпенко // VII Международный ветеринарный конгресс по птицеводству, 12–19 апреля 2011 г. – Москва, 2011. – С. 123–127.

87. Готовский, Д. Г. Использование термовозгонных шашек для санации животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2, ч. 1. – С. 270–273.

88. Готовский, Д. Г. Совершенствование методов санации воздушной среды животноводческих помещений / Д. Г. Готовский, А. А. Карташова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2011. – Вып. 14, ч. 2. – С. 196–202.

89. Готовский, Д. Г. Новые малотоксичные препараты для санации животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Инновационные технологии производства и переработки животноводческой продукции : материалы Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 21–22 декабря 2011 г. / ФГБОУ ВПО Горский госагроуниверситет. – Владикавказ, 2012. – С. 140–141.

90. Готовский, Д. Г. Использование дезинфицирующего средства «сплендер» для санации воздушной среды животноводческих помещений / Д. Г. Готовский, В. В. Петров, А. А. Карташова // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 14–18.

91. Готовский, Д. Г. Оценка токсичности и биоцидных свойств дезинфицирующего средства «Эстадез С 3-2-1» / Д. Г. Готовский, И. В. Фомченко // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 18–22.

92. Готовский, Д. Г. Испытание токсичности и бактерицидных свойств дезинфицирующего средства «Эставет» / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 1. – С. 61–64.

93. Готовский, Д. Г. Сукцисан – эффективный дезинфектант для санации объектов ветеринарного надзора / Д. Г. Готовский, В. Н. Алешкевич // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 1. – С. 64–69.

94. Готовский, Д. Г. Использование препарата «Эстадез С 3-2-1» для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский, И. В. Фомченко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 2. – С. 220–226.

95. Готовский, Д. Г. Оценка биоцидных свойств и токсичности дезинфицирующего средства «Перкат» / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 66–73.

96. Готовский, Д. Г. Сравнительная эффективность дымовых шашек различных конструкций, используемых для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский, А. А. Карташова // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия

мия ветеринарной медицины) : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 56–61.

97. Готовский, Д. Г. Использование препарата «Эставет» для дезинфекции животноводческих помещений / Д.Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2013. – Вып.16, ч. 1. – С. 333–340.

98. Готовский, Д. Г. Использование дезинфицирующего средства «Эставет» для санации животноводческих (птицеводческих) помещений / Д. Г. Готовский // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових прац Харківської державної зооветеринарної академії. – Харьков : РВВ ХДЗВА, 2013. – Вып. 27, ч. 2 : Ветеринарні науки. – С. 340–343.

99. Готовский, Д. Г. Перкат – эффективный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових прац Харківської державної зооветеринарної академії. – Харьков : РВВ ХДЗВА, 2013. – Вып. 27, ч. 2 : Ветеринарні науки. – С. 343–347.

100. Готовский, Д. Г. Использование препарата «Перкат» для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский, И. В. Фомченко // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одесса: ОДАУ, ТЭК, 2013. – Ветеринарні науки. Вып. 68. А252. – С. 50–55.

101. Готовский, Д. Г. Дезинфекция на птицефабриках: монография / Д. Г. Готовский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2014. – 241 с.

102. Готовский, Д. Г. Испытание бактерицидных свойств и коррозионной активности дезинфицирующего средства «Перкат» / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2014. – Вып.17, ч. 2. – С. 199–207.

103. Готовский, Д. Г. Оценка токсичности, бактерицидных свойств и коррозионной активности нового дезинфицирующего средства на основе четвертичных соединений аммония / Д. Г. Готовский // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 1, ч. – С.10–13.

104. Готовский, Д. Г. Использование препарата «Эставет» для санации объектов ветеринарного надзора / Д. Г. Готовский, И. В. Фомченко // Проблемы ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тварництва, присвячена 20-річчю набуття університетом статусу Національного: збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів. – Київ: НУБіП України, 2014. – С. 13–14.

105. Готовский, Д. Г. Изучение токсичности, биоцидных и коррозионных свойств нового дезинфицирующего средства для санации систем водоснабжения в птичниках / Д.Г. Готовский // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии : материалы V Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов,

Витебск, 26–30 мая 2015 г. / УО ВГАВМ ; редкол.: А. И. Ятусевич (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2015. – С. 221–225.

106. Готовский, Д. Г. Рекомендации по дезинфекции животноводческих помещений, лечению и профилактике респираторных заболеваний животных с использованием термовозгонных шашек: рекомендации / Д. Г. Готовский, А. А. Карташова, И. В. Фомченко. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 20 с.

107. Готовский, Д. Г. Оценка токсичности и биоцидных свойств нового дезинфицирующего средства «Рексан» / Готовский Д. Г. // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – №1 (3). – С. 35–39.

108. Готовский, Д. Г. Экосан – новый дезинфектант для санации объектов ветеринарного надзора / Д. Г. Готовский, Е. М. Шиндила // Аграрная наука – сельскому хозяйству: II международная научно-практическая конференция (4–5 февраля 2016 г.) : сборник статей / Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул: РИО ГАУ, 2016. – Кн. 3. – С. 245–246.

109. Готовский, Д. Г. Дезоксивет – новый дезинфектант для санации питьевой воды в птичниках/ Д. Г. Готовский, Е. М. Шиндила // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии : Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия и охраны окружающей среды» / Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – ФГБНУ «ВНИИВСГЭ», Москва. – №2 (22). – 2017. – С. 28–30.

110. Готовский, Д. Г. Ветеринарная санитария : учебное пособие / Д. Г. Готовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 492 с.

111. Грузнов, Д. В. Роль некоторых факторов в аэрозольной дезинфекции птичников / Д. В. Грузнов // Птицеводство. – 2005. – № 10. – С. 40–41.

112. Грузнов, Д. В. Роль физико-химических факторов в дезинфекционной активности термомеханических аэрозолей: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук: 16.00.06 / Д. В. Грузнов. – Москва, 2005. – 24 с. – Библиогр.: с.23–24 (6 назв.). – В надзаг. : ВНИИВСГЭ.

113. Гудкова Е. И. Формирование устойчивости к антисептикам и дезинфектантам возбудителей внутрибольничных инфекций и ее микробиологический мониторинг / Е. И. Гудкова// Белорус. мед. журн. – 2003. – № 3. – С. 57–60.;

114. Дезамин для мойки и дезинфекции объектов ветеринарного надзора/ Бутко М. П. [и др.]// Ветеринария. – 2004. – № 9. – С. 40–43.

115. Дезинфектант без хлора / К. Н. Сон [и др.] // Птицеводство. – 2004. – № 12. – С. 30–31.

116. Дезинфицирующее средство – препарат «Ветсан» / В. И. Винокуров [и др.] // Пчеловодство. – 2004. – № 1. – С. 35–36.

117. Дезинфекционная эффективность препарата «теотропин р+» / М. Сайпуллаев [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 7. – С. 6–9.

118. Донник, Н. С. Санитария и благополучие птицефабрик / Н. С. Донник // Ветеринария. – 1987. – №5. – С.14–15.

119. Досанов, К. Ш. Влияние хлор- и перекисьсодержащих препаратов на обмен белков и нуклеиновых кислот микобактерий / К. Ш. Досанов // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. – Витебск, 1999.: в 2 ч. – Т. 35, Ч. 1: Ученые записки ВГАВМ. – С. 40–41.

120. Досанов, К. Ш. Влияние хлорактивных соединений на ферменты дыхательной цепи микобактерий / К. Ш. Досанов // Ветеринарная патология. – 2008. – № 1. – С. 36–42.

121. Досанов, К. Ш. Изолирование мембран и изучение действия препарата дезоксон на дыхательную цепь микобактерий / К. Ш. Досанов // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. – Витебск, 1999.: в 2 ч. – Т. 35, Ч. 1: Ученые записки ВГАВМ. – С. 41–43.

122. Дудницкий, И. А. Новая дезинфекционная установка / И. А. Дудницкий // Ветеринария. – 1997. – № 4. – С. 32–34.

123. Завгородний, А. І. Визначення бактерицидних властивостей щодо микобактерій дезінфікуючих препаратів виробництва «VETZAVOD-SUBOTICA» (Сербія і Чорногорія) / А. І. Завгородний [та ін.] // Зб. наук. праць / ХДЗВА. – Х., 2006. – Вип. 13: Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – С. 88–93.

124. Закомырдин, А. А. Аэрозоли для дезинфекции / А. А. Закомырдин // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2004. – Т. 116: Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 68–74.

125. Закомырдин, А. А. Электрохимически активированные растворы в ветеринарии / А. А. Закомырдин // Проблемы вет. медицины в условиях реформирования с.-х. производства. – Махачкала, 2003. – С. 159–165.

126. Зарипов, М. Р. Разработка пенообразующего дезинфицирующего средства для промышленного птицеводства: автореф. дис...канд. биол. наук: 03.00.07, 16.00.03 / М. Р. Зарипов; ВНИИВСГиЭ. – Казань, 2004. – 26 с.

127. Захарова Ю. А. Внутрибольничные инфекции: вопросы оптимизации микробиологического мониторинга / Ю. А. Захарова // Главная мед. сестра. – 2011. – № 3. – С. 71–86.

128. Зуев, В. Препарат гликосан и его эффективность / В. Зуев // Птицеводство. – 2002. – № 3. – С. 36–39.

129. Изучение устойчивости эталонных штаммов микобактерий к дезинфицирующим препаратам / Бондарчук А. А. [и др.] // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 3. – С. 7–11.

130. Использование отхода производства карбамидно-формальдегидных смол в сельском хозяйстве / А. И. Ятусевич [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 4/5. – С. 41–43.

131. Использование препарата «Дезостерил» для дезинфекции кролиководческих хозяйств различного типа: Методические рекомендации / Ми-

хайловская А. С. [и др.] // ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, ГНУ ВНИИБТЖ Россельхозакадемия, Омск, 2012. – 12 с.

132. Использование полигуанидиновых антисептиков в птицеводстве / К. М. Ефимов [и др.] // Птица и ее переработка. – 2001. – № 1. – С. 46–48.

133. Использование ряда дезинфектантов в комплексной системе мер профилактики и оздоровления / А. Н. Шадрин [и др.] // Аграрная наука России в новом тысячелетии. – Омск, 2003. – С. 213–216.

134. Испытание дезинфицирующей активности препарата ГАН / В. А. Сидоркин [и др.] // Ветеринария. – 2008. – № 1. – С. 12–13.

135. Испытание дезинфицирующей активности препарата ГАН в условиях производства / В. А. Сидоркин [и др.] // Науково-тенічний бюлетень / Ін-т біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2007. – Вип. № 8 (№ 3, 4); Науково-тенічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – С. 91–94.

136. Йодез – высокая дезинфицирующая активность, экологичность, доступность, эффективность / И. Б. Павлова [и др.] // Главный зоотехник. – 2004. – № 3. – С. 52–53.

137. Кабанов, С. В. Дезинфекция животноводческих помещений / С. В. Кабанов // Ветеринария. – 2007. – № 5. – С. 10–11.

138. Каменская, Т. Н. Антимикробная активность и токсикологические свойства средства дезинфицирующего «альдечас» / Т. Н. Каменская, С. Н. Лукьянчик, Л. Л. Кривенок // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2019. – №1. – С. 90–96.

139. Касьяненко, С. М. Микробиологический скрининг объектов птичников на этапе межцикловых перерывов выращивания уток / С. М. Касьяненко // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 29–33.

140. Канифова, Р. Р. Микробная обсемененность птичников и изыскание средств для дезинфекции помещений в присутствии птицы : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.07, 16.00.03 / Р. Р. Канифова ; ВНИИВСГиЭ. – Казань, 2003. – 21 с.

141. Каплун, В. И. Выживаемость и сохранение исходных свойств микобактерий бычьего вида в почве / В. И. Каплун, Г. Е. Кольванова // Методы диагностики и профилактики бруцеллеза и туберкулеза животных : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, ВНИИБТЖ. – Омск, 1988. – С. 127–131.

142. Каримова, Л. М. Выживаемость отдельных видов микобактерий в опилках при разных температурных режимах / Л. М. Каримова // Методы диагностики и профилактики бруцеллеза и туберкулеза животных : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, ВНИИБТЖ. – Омск, 1988. – С. 122–126.

143. Каримова, Л. М. Сохранение жизнеспособности возбудителя туберкулеза крупного рогатого скота и атипичных микобактерий в молоке / Л. М. Каримова, С. С. Меркулова // Разработка средств и методов борьбы с ту-

беркулезом животных : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, ВНИИБТЖ. – Омск, 1990. – С. 111–114.

144. Каримова, Л. М. Устойчивость микобактерий разных видов к 3%-ному щелочному раствору формальдегида / Л. М. Каримова // Система мер борьбы с туберкулезом сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, ВНИИБТЖ. – Новосибирск, 1991. – С. 106–118.

145. Каштанов, А. В. Изучение фунгицидной активности метацида / А. В. Каштанов // Сб. науч. тр. / Всероссийский НИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – Москва, 2003. – Т. 115. – С. 237–241.

146. Каштанов, А. В. Исследование бактерицидной и дезинфекционной активности препарата однохлористый йод / А. В. Каштанов // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2003. – Т. 115 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 242–248.

147. Каштанов, А. В. Проблемы и перспективы изучения функционирования микробных сообществ животноводческих помещений / А. В. Каштанов // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2003. – Т. 115 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 63–67.

148. Коган, Б. И. Субмикроскопическая организация микобактерий при воздействии туберкулостатических препаратов : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.06. / Б. И. Коган ; ВНИИБТЖ. – Новосибирск, 1990. – 18 с.

149. Клёнова, И. Ф. Ветеринарные препараты России: Справочник в 2 томах. Т.1. / И. Ф. Клёнова [и др.]. – М.: Сельхозиздат, 2004. – С. 419–453.

150. Контроль за устойчивостью микроорганизмов к антибиотикам, антисептикам и дезинфицирующим средствам / Т. А. Гренкова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2014. – №21. – С. 29–33.

151. Корма, кормовые добавки, биологические активные вещества для сельскохозяйственной птицы: монография / Ю. А. Пономаренко [и др.]. – ВНИТИП, Сергиев Посад, 2009. – С. 363–376.

152. Кот, А. П. О микробной загрязненности воздуха птичников / А. П. Кот // Ветеринария. – 1986. – № 4. – С. 26–29.

153. Красильников, А. П. Справочник по антисептике / А. П. Красильников. – Минск : Вышэйшая школа, 1995. – 367 с.

154. Краснобаев, Ю. В. Вироцид в присутствии животных – новые аспекты безопасности / Ю. В. Краснобаев, О. А. Краснобаева // Ветеринария. – 2011. – № 3. – С. 15–16.

155. Кривошипин, И. П. Озон в промышленном птицеводстве / И. П. Кривошипин. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 175 с.

156. Кривошипин, И. Адекватная замена традиционным дезсредствам / И. Кривошипин, О. Косенко // Птицеводство. – 2002. – № 5. – С. 7–8.

157. Лизун, Р. П. Клинические испытания препарата «Формилак» в качестве средства, улучшающего качество питьевой воды для птиц / Р. П. Лизун // Санитария, иммунология и экология – 2013. – №5. – С. 61–66.

158. Литвиненко, О. В. Эффективность применения йодинокколя-В при аэрозолепрофилактике в условиях птицефабрики «Белогорская» Амурской

области / О. В. Литвиненко, Е. В. Кирильцов // Зоотехнические, ветеринарные и биологические аспекты животноводства Дальнего Востока / ДальГАУ. – Благовещенск, 2003. – С. 48–52.

159. Литвиненко, О. В. Гистоморфологическая оценка реакции легочной ткани птиц на некоторые препараты, вводимые аэрозольно : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / О. В. Литвиненко ; ДГАУ. – Благовещенск, 2003. – 23 с.

160. Лифенцова, М. Н. Эффективность препарата Роксацин при аэрозольной дезинфекции / М. Н. Лифенцова, Е. А. Горпиченко // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 121 (07). – С. 1–10.

161. Лифенцова, М. Н. Эффективность препарата Роксацин при аэрозольной дезинфекции животноводческих помещений // М. Н. Лифенцова, Е. А. Горпиченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. № 121. – С. 1985–1994.

162. Лысенко, А. П. Методические указания по проведению побелки помещений в животноводстве и птицеводстве с использованием биоцидных полимеров / А. П. Лысенко [и др.]. – Минск РНИУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского». – 2006. – 6 с.

163. Луницин, В. Г. Выживаемость *M. bovis* в почве и экспериментальная оценка возможности её обеззараживания дезинфицирующими средствами / В. Г. Луницин, А. В. Боранбаев // Ветеринария. – 2013. – № 9. – С. 41–43.

164. Медведев, Н. П. Теоретическое и экспериментальное обоснование активации растворов перекиси водорода для аэрозольной дезинфекции / Н. П. Медведев // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2001. – Т. 110 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 14–32.

165. Медведев, Н. П. Экологически безопасная аэрозольная дезинфекция в промышленных свиноводческих комплексах и на птицефабриках / Н. П. Медведев // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2001. – Т. 110 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 32–41.

166. Методические указания по применению аэрозолей в промышленном птицеводстве / Б. Я. Бирман [и др.]. – РУП «БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского». – Минск, 2002. – 51 с.

167. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологический препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.] // Утв. ГУВсГВ и ГПИ МСХ и П РБ 16.03.2007 г. (10-1-5/198). – Минск, 2007. – 156 с.

168. Методические указания по контролю качества дезинфекции и санитарной обработки объектов, подлежащих ветеринарно-санитарному надзору / А. Э. Высоцкий [и др.] // Утв. ГУВсГВ и ГПИ МСХ и П РБ 13.06.2007 г. (10-1-5/567). – Минск, 2007. – 32 с.

169. Методика определения и оценки коррозионной активности моющих и дезинфицирующих препаратов: утв. ГУВ МСХ СССР 24.06.1974 г. – Москва, 1974. – 15 с.

170. Методические указания о порядке испытаний новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики: утв. Заместителем начальника ГУВ Госагропрома СССР 7.01.1987 г. – Москва, 1987. – 90 с.

171. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств : инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.] // Утв. Главным государственным санитарным врачом РБ 22.12.2003 г. (1-20-204-2003). – Минск, 2003. – 41 с.

172. Методические рекомендации по аэрозольной дезинфекции птицеводческих помещений / Б. Я. Бирман [и др.]. – РНИИУП «ИЭВ им. С. Н. Вышелесского». – Минск, 2007. – 56 с.

173. Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за госпитальными инфекциями / Ю. С. Светличная [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2014. – № 1. – С. 9–14.

174. Микробная обсемененность и аэрозольная обработка помещения оксоном в присутствии телят на комплексе по откорму крупного рогатого скота / А. А. Богущ [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2007. – № 1. – С. 47–51.

175. Морозов, В. Ю. Методы индикации, средства и технологии оптимизации микробиоты в воздухе животноводческих помещений: автореф. дис. ...док. ветеринарных наук: 06.02.05 / В. Ю. Морозов. – Санкт-Петербург, 2019. – 45 с. – Библиогр.: с. 42–45 (40 назв.). – В надзаг. : ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

176. Мосин, В. М. Эффективность дезинфектанта теотропина при трансмиссивном гастроэнтерите свиней / В. М. Мосин, В. А. Онуфриев, А.А. Стрижаков // Ветеринарные и медицинские аспекты зооантропонозов : труды Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию института, 24-26 сентября 2003 г. / Всероссийский НИИ ветеринарной вирусологии и микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук. – Покров, 2003. – Ч. 2. – С. 582–584.

177. Найденский, М. С. Повышение резистентности цыплят яичных кроссов путём обработки инкубационных яиц органическими кислотами: методические рекомендации / М. С. Найденский, Н. Ю. Лазарева, О. Х. Костанди. – М.: МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2000. – 12 с.

178. Натопен – дезинфектант широкого спектра антимикробного действия / А. З. Равилов [и др.] // Ветеринария. – 2010. – № 12. – С. 8–12.

179. Николаенко, В. П. Высокоэффективное средство АТМ / В. П. Николаенко // Птицеводство. – 2007. – №7. – С. 47–48.

180. Николаенко, В. Санация помещений бактерицидом в присутствии птицы / В. Николаенко, Г. Ляпохов // Птицеводство. – 2005. – №8. – С. 17–18.

181. Николаенко, В. П. Применение препарата бактерицид в ветеринарной медицине: рекомендации / В. П. Николаенко, И. Н. Щедров. – Ставрополь : ГНУ СНИЖК, 2006. – 10 с.

182. Николаенко, В.П. Высокоэффективное средство АТМ / В. П. Николаенко // Птицеводство. – 2007. – № 7. – С. 47–48.

183. Николаенко, В. Влияние брокарсепта на жизнеспособность бройлеров / В. Николаенко, М. Климов // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 45–46.
184. Николаенко, В. П. Эффективность применения Трисана для санации в инкубаториях / В. П. Николаенко, М. С. Климов, А. В. Михайлова // Ветеринария. – 2013. – № 11. – С. 42–44.
185. Новые дезинфицирующие и окислительные препараты на основе пероксидных соединений / А. В. Артемов [и др.] // Экология и промышленность России. – 1998. – № 4. – С. 12–14.
186. Новые дезинфицирующие препараты на основе униполярно электрохимически активированных растворов хлоридов / И. Я. Иммиев [и др.] // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2005. – Т. 117 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 165–175.
195. Орлова О. А. Характеристика спектра устойчивости микрофлоры отделения хирургической реанимации к дезинфицирующим средствам/ О. А. Орлова, В. Г. Акимкин // Дезинфекционное дело. – 2015. – №2 2. – С. 25–31.
196. Оценка чувствительности-устойчивости госпитальных штаммов *S. aureus* к суббактерицидным концентрациям дезинфектантов / Г. А. Скороход [и др.] // Патогенез социально значимых заболеваний человека: Матер. конф.— Минск, 2011. – С. 64–65.
197. Оценка потенциального риска возникновения внутрибольничных инфекций и алгоритм проведения микробиологического мониторинга в учреждениях родовспоможения: Инструкция по применению: утв. 2010 г., рег. № 106-1110 / О. В. Тонко [и др.]; М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Бел. мед. акад. последиплом. образования. – Минск, 2011. – 37 с.
198. Оценка эффективности СВЧ-излучения для обеззараживания в лабораторных условиях объектов контаминированных *Y. Pestis* и *V. cholerae* / Веркина Л. М. [и др.] // Дезинфекционное дело. – 2014. – №1. – С.20–24.
199. Павлова, И. Б. Существование и развитие популяций патогенных бактерий в окружающей среде / И. Б. Павлова // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2005. – Т. 117 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 361–378.
200. Палій, А. П. Розробка та вивчення дезінфікуючих препаратів при туберкульозі сільськогосподарських тварин : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.03 / А.П. Палій. – Харків, 2007. – 24 с.
201. Палій, А. П. Видовая устойчивость разных видов микобактерий к дезинфектанту «Экоцид С» / А. П. Палій // Весник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8. – С. 84–86.
202. Перспективы применения низкочастотного ультразвука для ветеринарной санитарии и гигиены / Г. Я. Герцик [и др.] // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2004. – Т. 116 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 56–59.
203. Першин, А. Подбор озонатора для дезкамеры / А. Першин // Птицеводство. – 2006. – № 3. – С. 33-34.

204. Плитов, И. С. Определение чувствительности энтеробактерий к антибиотикам и дезинфицирующим средствам / И. С. Плитов // Ветеринария. – 2010. – № 12. – С. 42–45.

205. Полигуанидины – класс малотоксичных дезсредств пролонгированного действия / К. М. Ефимов [и др.] // Дезинфекционное дело. – 2000. – № 4. – С. 32–36.

206. Полигуанидиновые антисептики / К. М. Ефимов [и др.] // Хлебопродукты. – 2000. – № 10. – С. 19–20.

207. Поляков, А. А. Ветеринарная дезинфекция / А.А. Поляков. – М.: Колос. – 1975. – 560 с.

208. Попов, Н. И. Йодез – новое дезинфицирующее средство / Н. И. Попов, Д. И. Удавлиев, В. А. Седов // Ветеринария. – 1999. – № 8. – С. 13–15.

209. Попов, Н. И. Новое дезинфицирующее средство бианол для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / Н. И. Попов, Г. Д. Волковский, С. А. Мичко // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2003. – Т. 115 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 218–228.

210. Попов, Н. И. Пенохлор – средство для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / Н. И. Попов // Ветеринария. – 2003. – № 6. – С. 14–15.

211. Попов, Н. И. Дезинфекция объектов ветеринарного надзора бактерицидными пенами: автореф. дис. ...док. ветеринарных наук: 16.00.06 / Н. И. Попов. – Москва, 2005. – 43 с. – Библиогр.: с. 40–41 (43 назв.). – В надзаг.: ВНИИВСГиЭ.

212. Приобретенная устойчивость возбудителей внутрибольничных гнойно-септических инфекций к дезинфицирующим и антисептическим средствам / В. И. Сергеев [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2013. – № 1. – С. 41–46.

213. Применение дезинфектантов клинического резерва для уничтожения штаммов синегнойной палочки и антибиотикоустойчивых стафилококков (включая MRSA) // Главная мед. сестра. – 2011. – № 5. – С. 126–129.

214. Применение моноклавиата-1 на объектах ветеринарного надзора / А. Ф. Кузнецов [и др.] // Ветеринария. – 2007. – № 5. – С. 11–12.

215. Применение в птицеводстве нового дезинфицирующего средства «Триосепт» на основе высокоэффективной композиции ЧАСов и глutarового альдегида / В. А. Кузьмин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 3. – С. 17–21.

216. Рамазанова, Д. М. Производственные испытания растворов препарата Палосид / Д. М. Рамазанова, М. С. Сайпуллаев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии : Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия и охраны окружающей среды» / Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – ФГБНУ «ВНИИВСГиЭ», Москва. – №2 (22). – 2017. – С. 42–45.

217. Рекомендации по санации животноводческих помещений с использованием препарата «МК-ЙОД» / Д. Г. Готовский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 20 с.

218. Савин, А. Н. Об опыте дезинфекционной установки «АИСТ-2» / А. Н. Савин, Н. И. Попов, В. С. Беляков // Ветеринария. – 1999. – № 8. – С. 13.

219. Сайпулаев, М. С. Изучение эффективности нового дезинфицирующего средства в производственных условиях / М. С. Сайпулаев, А. У. Койчуев, Т. Б. Мирзоева // Ветеринарный врач. – 2019. – № 3. – С.61–64.

220. Сидоркин, В. Новый дезинфектант / В. Сидоркин [и др.]. – Птицеводство. – 2007. – № 7. – С. 49–50.

221. Семенова, Е. А. Использование электрохимически активированных растворов в комплексе ветеринарно-санитарных профилактических мероприятий против кишечных инфекций новорожденных телят : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.06 / Е. А. Семенова ; ВНИИВСГЭ. – Москва, 2003. – 25 с.

222. Сергевнин В. И. Устойчивость возбудителей внутрибольничных гнойно-септических инфекций к дезинфицирующим средствам / В. И. Сергевнин, Т. В. Ключина, Э. О. Волкова // Главная медсестра. – 2012. – № 9. – С. 118–122.

223. Сысоева, М. М. Эффективность препарата тримицин-вет для влажной дезинфекции / М. М. Сысоева // Ветеринария. – 2011. – № 10. – С. 41–43.

224. Слипень В. В. Генетические исследования резистентности к дезинфектантам *Staphylococcus* spp. / В. В. Слипень, Е. И. Гудкова, Г. А. Скороход // Патогенез социально значимых заболеваний человека: Матер. конф. – Минск, 2011. – С. 26–29.

225. Смирнов, А. М. Санитарно-профилактические работы в птицеводческих хозяйствах / А. М. Смирнов [и др.]. – Екатеринбург.: Издательский дом Уральской ГСХА, 2004. – 141 с.

226. Солodников, С. Ю. Термовозгонные шашки / С. Ю. Солodников, И.В. Солова // Ветеринария. – 2006. – № 5. – С. 15–18.

227. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие / К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Беспанеев. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 416 с.

228. Сорокина, О. С. Селко-pH® – эффективное решение гигиены воды на свиноподкомплексах / О. С. Сорокина // Ветеринария. – 2012. – № 4. – С. 43–44.

229. Срибный, Н. И. Техника для дезинфекции объектов ветнадзора / Н. И. Срибный, А. М. Королев // Ветеринария. – 2001. – № 4. – С. 15–16.

230. Стемпинг аут в эрадикации инфекций. Ч. 2. Деконтаминация: монография / В. В. Макаров [и др.]. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. – 96 с.

231. Тарабукина, Н. П. Цеолит-хонгурин для санации объектов животноводства / Н. П. Тарабукина [и др.] // Сб. науч. тр. / ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2004. – Т. 116 : Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – С. 65–68.

232. Татарчук, О. П. Практические аспекты применения Экоцид С против африканской чумы свиней / О. П. Татарчук, А. В. Бирюкова // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 77–78.

233. Тимофеев, Б. А. Эймериоз птиц / Б. А. Тимофеев // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 4. – с. 6–10.

234. Токсикологическая характеристика препарата смейк / Н. И. Попов [и др.] // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 50–54.

235. Токсичность бактерицида и его количественное определение / В. П. Николаенко [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 1. – С. 74–77.

236. Токсикологическая характеристика нового антимикробного препарата «пермокс» / А. А. Богущ [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2007. – № 2. – С. 55–60.

237. Трошин, Е. Эффективность аэрозолей перекисных соединений при дезинфекции свиноводческих помещений / Е. Трошин, Л. Бочкарёва // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 7. – С. 16–18.

238. Устойчивость к дезинфектантам и антисептикам *Klebsiella pneumoniae*, выделенной в акушерском стационаре при неединичной заболеваемости новорожденных гнойно-септическими инфекциями / В. И. Сергевнин [и др.] // Дезинфекционное дело. – 2011. – № 1. – С. 41–45.

239. Устойчивость к дезинфицирующим средствам госпитального штамма *Staphylococcus haemolyticus*, выделенного в акушерском стационаре при неединичной заболеваемости новорожденных гнойно-септическими инфекциями / В. И. Сергевнин [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 7. – С. 15–18.

240. Уткина Е. В. Роль эпидемиологического и микробиологического мониторинга циркулирующей микрофлоры внутрибольничной среды в учреждении родовспоможения и детском стационаре г. Бреста в профилактике внутрибольничных инфекций / Е. В. Уткина // Проблемы и перспективы развития современной медицины: Сб. науч. ст. / Гомельский государственный медицинский университет; ред. кол.: А. Н. Лызикив [и др.]. – Гомель, 2014. – Т. 2. – С. 177–178.

241. Фадеева, Л. Л. Катионные поверхностно-активные вещества как биоцидная основа современных антисептиков / Л. Л. Фадеева // Ветеринария. – 2004. – № 5. – С. 41–43.

242. Черник, М. И. Экологически чистые дезинфектанты и их применение в птицеводстве: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук: 16.00.06 / М. И. Черник. – Минск, 2008. – 17 с. – Библиогр.: с. 13–14 (14 назв.). – В надзаг.: РУП «ИЭВ им. С. Н. Вышелесского».

243. Четвертичные аммониевые соединения – перспективное направление в ветеринарной дезинфектологии / В. С. Угрюмова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2005. – № 1. – С. 59–63.

244. Чувствительность микроорганизмов к препаратам, широко используемым для дезинфекции / В. Г. Ощепков [и др.] // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 3. – С. 99–102.

245. Шакирова, И.В. Дезинфекция объектов птицеводства препаратом диксам : автореф. дис. ... канд вет. наук : 16.00.06 / И. В. Шакирова ; ГНУ «ВНИИВСГЭ». – Москва, 2007. – 20 с.

246. Шандала, М. Г. Место и роль неиммунологических методов в профилактике инфекционных заболеваний / М. Г. Шандала // Дезинфекционное дело. – 2012. – № 4. – С. 23–28.

247. Шахбанов, А. А. Аэрозоли для дезинфекции животноводческих помещений: рекомендации / А. А. Шахбанов. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1983. – 16 с.

248. Шашки «Тамбей» оздоравливают животных и уничтожают эктопаразитов / С. Ю. Солодников [и др.] // Животноводство России. – 2005. – № 9. – С. 23–24.

249. Шишкин П. В. Аэрозольные генераторы фирмы «Игеба» для дезинфекции животноводческих помещений / П. В. Шишкин, А. В. Калугин // Ветеринария. – 2004. – № 4 – С. 16-17.

250. Шкарин, В. В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация: руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В. В. Шкарин. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. – 580 с.

251. Шкуратова, И. А. Дезинфекция при туберкулезе крупного рогатого скота / И. А. Шкуратова, И. В. Вялых, О. Г. Томских // БИО. – 2018. – № 1. – С. 20–22.

252. Экологически безопасные дезинфицирующие препараты для обработки помещений и оборудования, контаминированных микроорганизмами 2-й группы устойчивости / В. И. Дорожкин [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 4. – С. 50–53.

253. Эпидемиологический и микробиологический мониторинг за возбудителями инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в условиях многопрофильного стационара / Ж. Ю. Чефранова [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2015. – № 3. – С. 16–20.

254. Эффективность и безопасность бромосепта 50 / А. П. Брылин [и др.] // Ветеринария. – 2004. – № 12. – С. 14–15.

255. Ятусевич, А. И. Эймериоз цыплят: монография / А.И. Ятусевич, В.Н. Гиско. – Витебск, УО ВГАВМ, 2007. – С. 24–27.

256. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасёв, М. В. Якубовский; под ред. А. И. Ятусевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 510–513.

257. Assessment of in-vitro efficacy of 1% Virkon against bacteria, fungi, viruses and spores by means of AFNOR guidelines / A. Hernandez [et al] // *Journal of Hospital Infection*. – 2000. – № 46. – P. 203–209.

258. Assessment of the antifungal activities of polyhexamethylene-guanidine hydrochloride (PHMGH)-based disinfectant against fungi isolated from papaya (*Carica papaya* L.) / R. Koffi-Nevry, A. Lethicia Manizan, K. Tano, Ya. C. Yue Bi, K. Oule, M. Koussemon // *African Journal of Microbiology Research*. – 2011. – V. 5 (24). – P. 4162–4169.

259. Bill, G. Exposure to Glutaraldehyde Alone or in a Fume Mix: a Review of 26 cases / G. Bill // *Journal of the NZMRT*. – Volume 40. – No 2. – June, 1997. – P.13-17.

260. Brandi, G. Morphological changes *E. coli* cells exposed to lower high concentrations of hydrogen peroxide / G. Brandi // *Microbiol. and Immunol.* – 1989. – №12. – P. 991–1000.

261. Brill, H. Vergleichende Untersuchungen zur bakteriziden und fungiziden Wirksamkeit von Atznatron und Hypochlorit mit einem konfektionierten Desinfektionsmittel / H. Brill // *Tierärztl. Umsch.* 1987. – Jg. 42. – № 5. – S. 403–405.

262. Broxton, P. Interaction of some polyhexamethylene biguanids and membrane phospholipids in *Escherichia coli* / P. Broxton., P. Wodcock., D. Gilbert // *Journal of Applied Bacteriology*. – 1990. – V. 69. – P.33.

263. Chlorine inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 / E.W. Rice [et al] // *Emerging Infectious Diseases*. – 1999. – Vol. 5. – № 3. – P. 461–463.

264. Comparison of two methods for presurgical disinfection of the equine hoof / G.E. Hennig [et al] // *Veterinary Surgery*. – 2001. – № 30. – P. 366–373.

265. Continuous disinfection as a means to control infectious diseases in poultry. Evaluation of a continuous disinfection programme for broilers / R.R. Bragg [et al] // *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research; Onderstepoort*. – 2003. – Vol. 70. – № 3. – P. 219–229.

266. Desinfectants in the control of small animal ringworm due to *Microsporum canis* / A.N. Rycroft [et al] // *Veterinary Record*. – 1991. – № 129. – P. 239–241.

267. Desinfektion im Laborbereich unter besonderer Berücksichtigung eines reduzierten Formaldehydeinsatzes / U. Kleiner [et al] // *Mh. Veter. Med.* – 1987. – Jg. 42. – H. 4. – S. 141–144.

268. Development and application of a standardized assay for chemical disinfection of coccidia oocysts / A. Dauschies [et al] // *Veter. Parasitol.* – 2002. – Vol.103. – № 4. – P. 299–308.

269. Development of an in vitro, isolated, infected spore testing model for disinfectant testing of *Microsporum canis* isolates / K.A. Moriello [et al] // *Veterinary Dermatology*. – 2004. – № 15. – P. 175–180.

270. Die Desinfektion von Oberflächen und daraus resultierende Anforderungen an die Desinfektionsmittelpfung und entwicklung / P. Trenner // *Ausgew. Veröff. Inst. Angew. Tierhyg. Eberswalde-Finow*. – 1984. – Bd. 6. – S. 36–37.

271. Die Kontamination der Stallluft einer Rindermastanlage mit Staphylokokken und Escherichia coli unter Berücksichtigung der Chemotherapeutikaresistenz und Indikatorkeimfunktion / W. Erwerth [et al] // *Mh. Veter.-Med.* – 1985. – Jg. 40. – H. 10. – S. 329–335.
272. Disinfection of chicken house by washing and spraying disinfectant solution/ Y. Makino [et al] // *Res. Bull. Aichi-Ken Agr. Res. Center Nagakute, Aichi.* – 1983. – № 15. – P. 508–514.
273. Disinfection of eggshells contaminated with Salmonella enteritidis / H. Aksu [et al.]. // *Med.weter.* – 2006. – Vol. 62. – № 6. – P. 641–643.
274. Draghici, S. Valoarea decontaminantă a aerosolilor de valdezin in maternitati de vaci si profilatorii / S. Draghici, C. Man, A. Muste // *Lucrările «Tehnologia, reproductia si patologia animalelor de fermă», seminarul.* – 1985. – № 10. – P. 313–317.
275. Działanie dezynfekcyjne preparatu Jod K I lizolu w warunkach zbliżonych do warunków pomieszczeń inwentarskich / T. Karpiński [et al] // *Med. Weter.* – 1983. – Vol. 39. – № 9. – S. 562–564.
276. Effect of a concentration of disinfectant solution on reduction of bacteria contaminating on a chicken house / T. Takano [et al] // *Japan. Poultry Sc.* – 1986. – Vol. 23. – № 1. – P. 33–36.
277. Effect of brushing by mechanical power and of painting on reduction of bacteria contamination of a broiler house floor/ K. Komi [et al] – *Japan. Poultry Sc.* – 1984. – Vol. 21. – № 4. – P. 235–238.
278. Effect of disinfectant solutions sprayed repeatedly on reduction of bacteria contaminating on a chicken house/ K. Furuta [et al] – *Japan. Poultry Sc.* – 1985. – Vol. 22. – № 2. – P. 81–85.
279. Effect of temperature of disinfectant solution on reduction of viable bacteria / K. Furuta [et al.]. // *Japan. Poultry Sc.* – 1985. – Vol. 22. – № 2. – P. 86–89.
280. Eficacia desinfectante del ácido peracético sobre mesas y en locales de laboratorio / M. Barrera [et al] // *Accion virucida Rev. Salud anim.*, 1985. – Vol. 7. – № 3. – P. 267–270.
281. Eine neue Methode der Allgemeindesinfektion von Stallungen / E. Crainiceanu [et al] // *Proceedings of the 5-th International congress on animal hygiene.* Hanover. – 1985. – Vol. 2. – P. 605–611.
282. Estudio de la residualidad del udertan como desinfectante mamario post-ordeno / M. Armenteros [et al] // *Rev. Salud anim.* – 2002. – Vol. 24. – № 2. – P. 115–119.
283. Evaluation of otoscope cone cleaning and disinfection procedures commonly used in veterinary medical / H.M. Newton [et al] // *Veterinary Dermatology.* – 2006. – № 17. – P. 147–150.
284. Evaluation of skin bacterial flora before and after aseptic preparation of clipped and non-clipped arthrocentesis sites in horses / B.A. Hague [et al] // *Vet Surg.* – 1997. – № 26. – P. 121–125.

285. Evaluation of fungicidal efficacy of benzalkonium chloride (Steramina G. u.v.) and Vircon-S against *Microsporium canis* for environmental disinfection / V. Marchetti [et al] // *Veterinary Research Communications*. – 2006. – № 30. – P. 255–261.

286. Furuta, K. Effekt of formaldehyde on disinfection of filtered dir nured positive pressura (FAPP) type house / K. Furuta // *Poultry Sc.* – 1995. – Vol 55. – 229 p.

287. Gebhart, E. Mutagenität von Desinfektant / E. Gebhart // *Handbuch der Antiseptik*. – Berlin. – 1985. – Bd. I/5. – S. 279–326.

288. Gilbert, P. Resistencia no plasmidica a desinfectantes y antisepticos / P. Gilbert // *Laboratorio*. – 1984. – № 464. – S. 95–131.

289. Grainiceanu, E. Eine neue Methode der Allgemein desinfektion von Stallungen / E. Grainiceanu, M. Decun, V. Tomescu // *Proceedings of the 5-th International congress on animal hygiene*. Hannover. – 1985. – Vol. 2. – P. 605–611.

290. Grigonis, A. The effect of aerosol and electro aerosol quaternary ammonium saline solutions on bacteria on horizontal and vertical surfaces / A. Grigonis, A. Matusевичius, J. Dobilas, M. Virgailis, A. Stankevicius // *Veterinarija ir zootechnika / Lietuvos veterinarijos akad.* – Kaunas. – 2005. – T. 31. – N. 53. – P. 20–26.

291. Hilliger, H.G. Zur Bilanzierung der Bakterienflora in der Stallluft / H.G. Hilliger // *Zbl. Veter.-Med. Reihe B*. – 1984. – Bd. 31. – H. 7. – S. 493–504.

292. Hurtado, A. Comparación de la efectividad del formaldehido a temperatura ambiente y a 70 grados Celsius en la desinfección de unidades pecuarias / A. Hurtado // *Rev. cub. Cienc. veter.* – 1986. – Vol. 17. – № 1/2. – P. 39–46.

293. Il cloro suoi composti nella disinfezione / F. Cattabiani [et al] // *ODV Obiettivi Doc. veter.* – 1987. – An. 8. – № 1. – P. 17–22.

294. In vitro und in vivo Befunde zur Resistenzteigerund bei Bacterien gegen Antiseptika und Desinfektionsmittel / A. Kramer [et al] // *Handbuch der Antiseptik*. Berlin. – 1984. – Bd. I/4. – S. 79–121.

295. Insusirile dezinfectantului cationic de uz veterinary si stabilirea domiciliului de aplicare/ M. Decun [et al.] // *Rev. Cresterea anim.* – 1984. – Vol. 34. – № 10. – S. 52–57.

296. Internationale Tendenzen der Desinfektionsmittelentwicklung / P. Trenner [et al] // *Ausgew. Veröff. Inst. Angew. Tierhyg. Eberswalde-Finow*. – 1984. Bd. 6. – S. 4–6.

297. Internationale Tendenzen der Desinfektionsmittelentwicklung / P/ Trenner [et al] // *Mh. Veter. Med.* – 1984. – Jg. 39. – H. 24. – S. 856–858.

298. Kleiner, U. Die Wirkung von Mehrkomponentendesinfektionsmitteln auf bakterielle Teststämmen in der in-vitro-Prüfung / U. Kleiner // *Mh. Veter. Med.* – 1986. – Jg. 41. – H. 10. – S. 325–326.

299. Klemm, M. Darstellung von virologischen Labormethoden zur Einschätzung der Desinfektionswirkung / M. Klemm // *Ausgew. Veröff. Inst. Angew. Tierhyg. Eberswalde-Finow*. – 1984. – Bd. 6. – S. 32–33.

300. Kombinal vetesept – ein neues Flächendesinfektionsmittel / P. Tritner [et al.] // *Tierzuch.* – 1986. – Jg. 40. – H. 10. – S. 438–439.

301. Kraus, B. Die experimentelle Prüfung verschiedener Desinfektionsmittel und Disinfektionsverfahren auf Sporozidie im Modellversuch unter Berücksichtigung einiger Faktoren, die ihre Wirksamkeit beeinflussen: Inaug.-Diss / B. Kraus. – Giessen, 1983. – 222 s.

302. Kubiček, K. Porovnání baktericidní účinnosti chlornanu sodného a Chloraminu B při preventivní dezinfekci stáji / K. Kubiček // *Veterinářství.* – 1986. – Vol. 36. – № 7. – P. 324–326.

303. Kurzweg, W. Die Entwicklung der Reinigung und Desinfektion in der modernen Tierproduktion / W. Kurzweg, A. Steiger // *Ausgen. Veröff. Inst. Angew. Tierhyg. Eberswalde-Finow.* – 1984. – Bd. 6. – S. 1–3.

304. Lamine Diop Polyhexamethylene guanidine hydrochloride-based disinfectant: a novel tool to fight meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* and nosocomial infections / K. Ou, Mathias, A. Richard, A. Bernier, T. Kablan, A. Maupertuis, S. Mauler, R.K. Nevry, K. Dembele, L. Forbes // *Journal of Medical Microbiology.* – 2008. – V. 57. – P. 1523–1528.

305. Mechanism of peroxide stabilization. An investigation of some reactions of hydrogen peroxide in the presence of aminophosphonic acids / S. Croft [et al.] // *Chem. Soc., Perkin Trans.* – 1992. – Vol. 2. – № 2. – P. 153–160.

306. Mehlhorn, J. Die Überlebensfähigkeit von Bakterien im Stallstaub und Konsequenzen für die Reinigung und Desinfektion / J. Mehlhorn // *Wiss. Tag., Univ. Senkt Tierprod. U. Veter. Med.* – 1985. – T. 2. – J. 278–286.

307. Methling, W. Aktuelle Aspekte der Anwendung des Indikatorkeimkonzeptes in der Tierhygiene / W. Methling, G. Mehlhorn // *Proceedings of the 5th International congress of animal hygiene.* – Hannover, 1985. – Vol. 1. – P. 183–188.

308. Methoden zur Prüfung chemischer Desinfektionsmittel für die Veterinärmedizin/ Erarbeitet von einem Kollektiv unter Leitung von P. Trenner. Eberswalde-Finow, 1987. – 79 c.

309. Microbiological benefits of removing foam formed after UV-enhanced ozonation of poultry-processing chiller water for recycling / M. E. Diaz [et al.] // *J. Food Sc.* – 2002. – Vol. 67. – № 3. – P. 1036–1042.

310. Mikkelsen, S. R. Physicochemical aspects of polyhexamethylene guanidine hydrochloride / S. R. Mikkelsen, E. Corton // *Bioanalytical chemistry.* – 2004. – V. 4 – P. 287.

311. Müller, W. Dust and microbial emissions from animal production / W. Müller, P. Wieser // *Animal Production and Environment Health.* Elsevier. – Amsterdam. – 1987. – P. 47–89.

312. Mitchell, B. W. Reducing airborne pathogens and dust in commercial hatching cabinets with an electrostatic space charge system / B. W. Mitchell [et al.] // *Feedstuffs.* – 2003. – Vol. 47. – № 2. – P. 247–253.

313. Muirhead, S. Devised essential to properly monitor swine facility air quality / S. Muirhead // *Feedstuffs.* – 1987. – Vol. 59. – P. 11–12.

314. Mulhausen, J. R. Aspergillus and other human respiratory disease agents in turkey confinement houses / J. R. Mulhausen [et al] // American Industrial Hygiene Association Journal. – 1987. – № 48. – P. 894–899.

315. Naglic, T. Disinfection - basis of biosecurity / T. Naglic, D. Hajsig // Praxis veter. – 2005. – Vol. 53. – N 3. – P. 205–214.

316. Neighbor N. K. The effect of microaerosolized hydrogen peroxide on bacterial and viral poultry pathogens / N. K. Neighbor // Poultry Sc. – 1994. – Vol. 73. – № 10. – P. 1511–1516.

317. Novel methods for disinfection of prion-contaminated medical devices / G. Fichet [et al] // Lancet. – 2004. – № 364. – P. 521–526.

318. Periodic prophylactic disinfection with acetyl pyridinium bromide (bromocet) aerosols in animal shelters / I. Coman [et al] // Proceedings of the 5-th International congress on animal hygiene. Hannover, 1985. – Vol. 2. – P. 597–604.

319. Roth, E. Desinfektion – unerlässliche Massnahme in der heutigen Tierhaltung / E. Roth // Rinderwelt. – 1985. – Vol. 10. – № 2. – S. 60–61.

320. Sander, J. E. Effect of formaldehyde exposure in the hatcher and of ventilation in confinement facilities on broiler performance / J. E. Sander, J. L. Wilson, G. L. Van Wicklen // Avian Dis. – 1995. – Vol. 39. – № 2. – P. 420–424.

321. Scirocchi, A. I principi attivi disinfettanti: Sali guatemari d'ammonio / A. Scirocchi // Presidi Medico Chirurgical. – 1993. – Vol. 1. – P. 273–276.

322. Solubilization of phospholipids by detergents. Structural and kinetic aspects / D. Lichtenberg [et al] // Biochim. Biophys. Acta. – 1983. – Vol. 737. – P. 285–304.

323. Sol, J. The prevention and therapy of summer mastitis in Europe / J. Sol // Current Tropics in Veterinary Medicine and Animal Science. 1987. – Vol. 45. – P. 153–162.

324. Srovnání baktericidní účinnosti roztoku chloraminu B a chloraminu BS suspenzní metodou / K. Kubiček [et al] // Veterinářství. – 1984. – r. 34. – č. 12. – S. 551–552.

325. Studiu comparativ Asupra unor substante chimice antisepctice susceptibile a fi utilizate in decontaminarea profilactica de interetinere / I. Coman [et al] // Lucrări sti./ Inst. Agron. «I. Ionescu de la Brad». Iasi. – 1985. – Vol. 29, ser. Zootehn. – Med. Veter. – P. 91–94.

326. Sugemann, G. Approves poultry disinfection metod / G. Sugemann // The waschington post. – 1992. – τ 14. – P. 18.

327. Survival of intestinal spirochaete strains from chickens in the presence of disinfectants and in faeces held at different temperatures / N.D. Phillips [et al] // Avian Pathology. – 2003. – Vol. 6. – № 32. – P. 639–643.

328. The effect of aerosol and electro aerosol quaternary ammonium saline solutions on bacteria on horizontal and vertical surfaces / A. Grigonis [et al.]. // Veterinarija ir zootechnika / Lietuvos veterinarijos akad. – Kaunas. – 2005. – T. 31. – № 53. – P. 20–26.

329. The mechanism of detergent solubilization of liposomes and protein-containing membranes / U. Kragh-Hansen [et al] // *Biophys. J.* – 1998. – Vol. 75. – P. 2932–2946.

330. The testing of efficacy of selected disinfectants under laboratory conditions and the ecological aspects of their application concerning environmental impacts / K. Lakticova [et al] // *Folia veterinaria / Univ. of veterinary medicine.* – Kosice. – 2005. – Vol. 49. – № 3. – P. 54–56.

331. Thelin, A. Lung reactions during poultry handling related to dust and bacterial endotoxin levels / A. Thelin., O. Tegler, R. Rylanger. *European Journal of respiratory disease.* – 1984. – № 65. – P. 266–271.

332. *Toxocara canis* larvae viability after disinfectant – exposition / P. Morondo [et al] // *Parasitol Res.* – 2006. – № 99. – P. 558–561.

333. Tsaglas, E.G. Disinfection in zoonoses control / E.G. Tsaglas // *Bull. Hellen Veter. Med. Soc.* – 1986. – Vol. 37. – № 3. – P. 125–132.

334. Tsai, L.S. Disinfection and solids removal of poultry chiller water by electroflotation / L.S. Tsai // *J. Food Sc.* – 2002. – Vol. 67, № 6. – P. 2160–2164.

335. Umeda, I. Effect of formaldehyde librated from formalin / I. Umeda, T. Sacurai // *Ann. Inst. Pasteus.* – 1989. – Vol. 99. – P. 85.

336. Untersuchungen zur Wirksamkeit einer Trankwasserdesinfektion bei Broilern, Ferkeln und Milchkuhen / A. Berk [et al] // *Landbauforsch. Volkenrode.* – 2005. – Vol. 55. – № 1. – S. 39–45.

337. Zórawski, C. Aktywność bakteriobójcza preparatów Jodosept, Pollena Jod K oraz Biocid-30 / C. Zórawski, P. Skwarek // *Med. Weter.* – 1984. – Vol. 40. – № 7. – S. 413–415.

338. Zum Stand der Stall, Dung und Gülledesinfektion/ D. Strauch [et al] // *Tierärztl. Umsch.* – 1987. – Jg. 42. – H. 2. – S. 94–102.

Научное издание

Д.Г. Готовский, Х.Б. Юнусов, Р.Б. Давлатов

ДЕЗИНФЕКЦИЯ В СИСТЕМЕ ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

монография

**Издательско-полиграфический центр
Самаркандского государственного университета ветеринарной медици-
ны, животноводства и биотехнологий, 2025 год, 324 стр.**

Права на издательско-полиграфический деятельность на основании под-
тверждений Агентства информации и массовых коммуникаций при Админи-
страции Президента Республики Узбекистан
от 10.05.2024 г. № 273109 и от 24.05.2024 г. № 283607



Директор
Редактор
Тех. редактор

Ж.Шукуров
Л.Хошимов
А.Умаров

ISBN : 978-9910-640-11-7

4123



Подписано в печать 19.02. 2025 г. Формат 60x84_{1/16}.
Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Ус .п. л.: 20.25. Изд. п. л.: 20.75
Тираж 30 экз. Заказ № 19.

**Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре
Самаркандского государственного университета ветеринарной
медицины, животноводства и биотехнологий
г. Самарканд, ул. Мирзо Улугбека, 77**

ISBN 978-9910-640-11-7



9 789910 640117