

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины

**Д. Г. Готовский**

# **ДЕЗИНФЕКЦИЯ НА ОБЪЕКТАХ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Ветеринарная санитария»  
для студентов по специальности  
1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»

Витебск  
ВГАВМ  
2022

УДК 619: 614.48

ББК 48.173

Г74

Рекомендовано к изданию методической комиссией биотехнологического факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 11.10.2021 г. (протокол № 1)

Автор:

доктор ветеринарных наук, профессор *Д. Г. Готовский*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *А. В. Бублов*;

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Петров*

**Готовский, Д. Г.**

Г74 Дезинфекция на объектах ветеринарного надзора : учебно-методическое пособие по дисциплине «Ветеринарная санитария» для студентов по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 88 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено с учетом общеобразовательного стандарта по ветеринарной санитарии для студентов, обучающихся по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза». В пособии дано понятие о видах, методах и средствах дезинфекции на объектах ветеринарного надзора, изложены методики определения действующих веществ в дезинфицирующих средствах из разных групп химических соединений, описана современная аппаратура для проведения дезинфекционных работ и техника безопасности при проведении дезинфекции. Пособие может быть полезно для студентов факультета ветеринарной медицины, практических ветеринарных врачей животноводческих и мясоперерабатывающих предприятий, слушателей ФПК по ветеринарным специальностям.

**УДК 619:614.48**

**ББК 48.173**

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2022

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 4  |
| 1. Виды, методы и средства дезинфекции животноводческих объектов и предприятий по производству и переработке продукции животноводства. Расчет потребности в дезинфицирующих средствах | 5  |
| 2. Ветеринарно-санитарная техника (аппаратура), применяемая для дезинфекции. Техника безопасности при работе с дезсредствами  | 41 |
| 3. Методы определения действующих веществ в препаратах на основе щелочей и формальдегида, используемых для дезинфекции объектов ветеринарного надзора                                 | 56 |
| 4. Методы определения действующего вещества в хлорсодержащих препаратах, используемых для дезинфекции объектов ветеринарного надзора  | 62 |
| 5. Методы определения действующих веществ в дезинфицирующих средствах на основе глутарового альдегида, пероксида водорода и надкислот   | 69 |
| 6. Методы контроля качества проведения дезинфекции. Бактериологический контроль качества дезинфекции  | 74 |
| Список использованной литературы  | 86 |

## *Введение*

В связи с переводом животноводства на промышленную основу и сосредоточением в одном месте значительного поголовья животных (птиц) вытекает необходимость постоянного совершенствования системы ветеринарно-санитарных мероприятий, гигиенических норм и правил, без которых невозможно сохранить здоровье и повысить продуктивность животных.

В таких условиях ведения животноводства существенно возрастает потребность в проведении таких ветеринарно-санитарных мероприятий, как дезинфекция, дезинсекция, дератизация, направленных на профилактику и ликвидацию болезней животных.

В настоящее время ветеринарная санитария стала неотъемлемой частью работы на комплексах при выращивании животных и получении свинины, говядины, яиц, молока и других продуктов высокого санитарного качества.

Ветеринарная санитария происходит от латинских слов *Veterinus* – относящийся к животным и *Sanitas* – здоровье. В современном аспекте ветеринарная санитария - это наука о профилактике инфекционных и инвазионных заболеваний животных (в т.ч. и зооантропонозных) путем уничтожения во внешней среде возбудителей заразных болезней; о путях получения продуктов и сырья животного происхождения высокого санитарного качества, безопасных для человека.

Ветеринарная санитария основывается на знании биологических особенностей патогенных и условно-патогенных микробов, способных не только паразитировать в организме животного (или человека), но и продолжительно выживать на разных объектах внешней среды, приводить в негодность многие продукты питания, корма и сырье животного происхождения, распространяться на большие расстояния (территории) с переносчиками - перелетными птицами, насекомыми, клещами и грызунами.

Основная цель данного методического пособия – ознакомить студентов с различными химическими дезинфицирующими средствами, используемыми для обеззараживания объектов ветеринарного надзора, техникой для проведения дезинфекции, методами определения действующих веществ в различных дезсредствах и методиками бактериологического контроля качества проведения дезинфекции, изучить технику безопасности при проведении ветеринарно-санитарных работ.

**Тема 1. Виды, методы и средства дезинфекции  
животноводческих объектов и предприятий  
по производству и переработке продукции животноводства.  
Расчет потребности в дезинфицирующих средствах**

**Время** – 180 минут.

**Место проведения** – практикум.

**Цель занятия:** ознакомиться с видами, методами и средствами дезинфекции. Оработать методику расчета потребности в дезинфицирующих веществах при проведении дезинфекции различных объектов ветеринарного надзора.

**Задание:**

1. Ознакомиться с видами дезинфекции.
2. Ознакомиться с химическим методом проведения дезинфекции и различными группами химических соединений дезинфектантов.
3. Ознакомиться с влажным и аэрозольным методами проведения дезинфекции.
4. Освоить методику расчета потребности в дезинфицирующих веществах при проведении влажной и аэрозольной дезинфекции различных ветеринарных объектов.

**Материальное обеспечение:**

1. Слайд-лекция презентация по методам и средствам дезинфекции.
2. Образцы дезинфицирующих средств из различных химических соединений.

**1.1. Виды дезинфекции.** В зависимости от цели проводимых санитарных мероприятий в животноводческих предприятиях разного направления и мощности дезинфекцию подразделяют на *профилактическую* и *вынужденную*.

*Профилактическую дезинфекцию* проводят в благополучных по инфекционным болезням сельскохозяйственных предприятиях с целью предупреждения инфекционных заболеваний. Цель такой дезинфекции - снижение общей микробной контаминации помещений для предотвращения накопления и распространения возбудителей инфекционных заболеваний в окружающей животными внешней среде.

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 и завоза кормов. Дезинфицируют все здания и сооружения, при этом особо тщательно - помещения для содержания животных, хранения и приготовления кормов.

*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.

Профилактическая дезинфекция обязательна после проведения массовых противоэпизоотических мероприятий (туберкулинизация, взятие крови для серологических исследований, вакцинация и др.), а также в местах массового скопления животных и птицы (выставки, ярмарки, базары и т.д.). На животноводческих предприятиях с небольшим поголовьем ее проводят не менее двух раз в год. В крупных специализированных хозяйствах промышленного типа сроки и кратность проведения профилактической технологической дезинфекции отдельных объектов и секторов в процессе эксплуатации определяются циклограммой их использования.

На предприятиях мясной промышленности такую дезинфекцию проводят после убоя очередной партии животных, а также после разгрузки холодильников.

*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 пределы.

*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. Основная цель 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.

*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.

Цель заключительной дезинфекции - полное уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний на всех объектах внешней среды, которые могут являться факторами передачи.

**1.2. Методы и средства дезинфекции.** Существуют три основных метода обеззараживания различных предметов: *физический, биологический и химический.*

К *физическим* средствам дезинфекции относятся: механическая очистка, лучистая энергия, высушивание, высокая температура, гамма-лучи, ультразвук.

*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.

*Биологический метод* предусматривает уничтожение микроорганизмов во внешней среде биологическими средствами, например, с помощью микробов-антагонистов и термофильных микробов. Применяется в основном для обеззараживания сточных вод на полях орошения и фильтрации, мусора, отходов и трупов, компостов, навоза и т.п.

*Химический метод* получил наибольшее распространение в условиях животноводческого производства и предприятий по переработке животноводческой продукции как наиболее эффективный. Он предусматривает использование различных химических соединений дезинфицирующих веществ.

*Химическое дезинфицирующее средство должно удовлетворять следующим требованиям:* обладать широким спектром биоцидного действия (т.е. способным инактивировать вегетативные и споровые формы бактерий, микроскопические грибы и вирусы); не оказывать агрессивное действие на объекты (вызывать их порчу); не иметь стойкого неприятного запаха; хорошо растворяться в воде или создавать с ней стойкие эмульсии; проявлять дезинфицирующее действие в любой среде; быть дешевым, транспортабельным и биоразлагаемым во внешней среде на естественные компоненты.

***Химические соединения дезинфектантов.*** Для дезинфекции в ветеринарной практике используют следующие химические соединения: *галогидо- и кислородсодержащие вещества (окислители), щелочи, кислоты, фенолы, крезолы, альдегидсодержащие вещества, поверхностно-активные вещества, спирты, соли тяжелых металлов.*

***Хлорсодержащие дезинфектанты.*** К хлорсодержащим дезсредствам относят хлорную известь, хлорамин, гипохлориты и некоторые др. *Хлорная известь* – зернистый белый порошок, в зависимости от состава более или менее гигроскопичный. В ее состав входят различные основные соли кальция, но главной составной частью ее является гипохлорит кальция  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ .

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 обусловливается главным образом наличием активного хлора и способностью выделять кислород при взаимодействии со многими веществами. На открытом воздухе она взаимодействует с влагой и углекислым газом и постепенно разла-

гается, превращаясь в полужидкую или комковатую массу. В присутствии воздуха, солнечного света, тепла и влаги, а также органических примесей (древесных опилок, угольной пыли, масла) и металлов, действующих каталитически (железо, медь, цинк, олово, кобальт, никель), известь разлагается. 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 неспорообразующих микроорганизмах и вирусах используют осветленные растворы хлорной извести, содержащие 2% (при возбудителях, относящихся к 1 группе устойчивости) или 3% (при возбудителях, относящихся к 2 группе устойчивости) при туберкулезе, паратуберкулезе (3 группа устойчивости) и спорообразующих инфекциях, в том числе сибирской язве (4 группа устойчивости) – 5%. Расход раствора – 1 л/м<sup>2</sup>, экспозиция не менее 3 ч, температура не выше 60 °С.

*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 последнего. В воде препарат хорошо растворяется, обладает сильными окисляющими свойствами. При плохом хранении (на свету и открытом) быстро теряет кислород и способность дезинфицировать. Его дезинфицирующая способность заключается в том, что в свободном состоянии он выделяет кислород или хлор. 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).

*Гипохлорит натрия (NaOCl)* – жидкость со слабым запахом хлора. Обладает широким спектром бактерицидного действия, отбеливающими, дезодорирующими, моющими и обезжиривающими свойствами, слабым коррозионным действием, в 10–15 раз слабее, чем растворов хлорной извести и каустической соды (натрия гидроксида).

*Препарат ДТСГК* (двухтретиосновная соль гипохлорита кальция). 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). Рекомендуются применять 1,5–2%-ные (по активному хлору) растворы. По данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения), Na-соль ДХЦК классифицирована как «дезинфектант высокого уровня» (WHO, 1988).

*ДП-2* – смесь трихлоризоциануровой кислоты 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/м<sup>2</sup>. При обработке надворных установок и споровых инфекциях норму расхода увеличивают до 500 мл/м<sup>2</sup>. 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 аминосоединений, 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.

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 гидролизует 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: тифе, сальмонеллезе, холере, инфекциях кишечной группы и при возбудителях, вызывающих болезни дыхательных путей (капельных). Допустимо применение данного препарата для дезинфекции воздуха и производственных поверхностей помещений в присутствии животных (птицы).

Для дезинфекции применяют в виде неактивированных и активированных аммонийными солями или аммиаком растворов в концентрации 0,5–5%. Активированные растворы хлорамина Б готовят путем добавления к его рабочим растворам активатора (аммонийные соли – хлористого, сернокислого, 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.

В последнее время в медицинской и ветеринарной практике для дезинфекции широко используют хлорсодержащие электрохимически активированные растворы (ЭХАР). Электрохимическая активация водных растворов поваренной соли проводится контактно в диафрагменных либо бездиафрагменных электролизерах. В результате действия электрического тока происходит изменение свойств и состава жидкостей (химического состава, концентрации ионов водорода (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)), в частности при электрохимической активации вода переходит 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.

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  $\text{HClO}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HO}_2$ ;

*АН* – *анолит нейтральный* (рН 6,8, ОВП +600-900) мВ), активные компоненты  $\text{HClO}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{HO}$ ,  $\text{HO}_2$ ;

*АНК* – *анолит нейтральный* (рН 7,7, ОВП +250–800 мВ), активные компоненты  $\text{HClO}$ ,  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{HO}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{HO}$ ;

*АНД* – анолит нейтральный (рН 7,3, ОВП +700–1100 мВ), активные компоненты  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2^-$ ,  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{HO}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{HO}$ ,  $\text{O}$ .

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 хлорноватистая кислота и перекись водорода.

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 сенсibiliзирующее 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.

*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. Из соединений йода заслуживают внимания однохлористый йод и йодофоры или йодополимеры (фармайод, йодтриэтиленгликоль, йодиноколь и др.), сухие дезинфектанты в виде термовозгонных композиций или шашек (диксам и МК-Йод).

*Однохлористый йод* – 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, как фунгицид и средство для дезинвазии, а в 5%-ной – при неспоровых инфекциях, ящуре. В виде 3%-ного раствора эффективен в отношении вируса африканской чумы свиней из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> площади обрабатываемой поверхности при экспозиции не менее 3 ч.

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

*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 фармайола не обладают раздражающим действием и не вызывают коррозию металлов. Применяют для дезинфекции животноводческих помещений при инфекциях, относящихся к 1 и 2 группам 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.

Для текущей аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии животных (птицы) используют препараты йодтриэтиленгликоль и йодинокль.

*Йодтриэтиленгликоль (ИТЭГ)* состоит из йода, активирующих добавок и аэрозолеобразующего стабилизатора, представляет собой маслянистую, со слабым специфическим запахом, однородную жидкость темно-красного цвета. Перед применением готовят 50%-ный рабочий раствор путем разбавления чистой водопроводной водой.

*Йодинокль* - состоит из синего йода (соединения молекулярного йода с поливиниловым спиртом), активно действующих добавок и аэрозолеобразующего стабилизатора. Для аэрозольной обработки следует готовить 50%-ный раствор препарата, который готовят таким же образом, как и препарат ИТЭГ.

В последнее время для профилактической «сухой» дезинфекции в присутствии животных применяют шашки для термической возгонки паров йода: *диксам* и *МК-ЙОД*.

*Диксам* представляет собой йодокрахмальный комплекс, помещенный в пластиковые флаконы. *МК-ЙОД* – минеральный комплекс на основе йодистого калия, спрессованный в виде таблетки черного цвета. При сгорании шашек образуется газовая среда, состоящая из паров (наночастиц) йода, обладающего широким спектром бактерицидного и фунгицидного действия.

*Бром* – темно-бурая жидкость, кипящая при 58,8 °С. Плохо растворяется в воде. Обладает бактерицидным действием в довольно больших разведениях. В связи с высокой токсичностью его не применяют, и в последнее время используют соединения на основе брома (бромистый метил (метилбромид) – жидкость, кипящую при +45 °С). Пары метилбромидов в 3,25 раза тяжелее воздуха и он плохо растворяется в воде. Применяется в виде паров, которые обладают значительным антимикробным и инсектицидным действием. Для дезинфекции также применяют смесь *оксида этилена и бромистого метила (ОКЭБМ – окись этилена с бромистым метилом)*. Газ ОКЭБМ – смесь, состоящая из одной весовой части окиси этилена и 2,5 весовых частей бромистого 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 спорной формами микробов.

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

**Окислители или кислородсодержащие средства** - группа соединений, основным действующим веществом которых является кислород в составе перекиси водорода, перекисных соединений и надкислот. Средства из этой группы обладают широким спектром действия, не имеют резких запахов, экологичны. Некоторые препараты обладают спороцидными свойствами, однако их применение в качестве дезинфектантов ограничивается вследствие выраженного коррозионного действия на металлы (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, экокцид С, оксон, рексан, перкат, дезоксивет, сандим Д и др.).

*Перекись водорода (пероксид водорода)* – 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 кислорода, образующегося при разложении препарата. Перекись водорода с содержанием более 30% активного действующего вещества называют пергидроль. 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/м<sup>2</sup> 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/м<sup>3</sup> (при объемной дезинфекции) и 150 мл/м<sup>2</sup> (при направленной дезинфекции). Основным недостатком 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.

В Республике Беларусь на основе стабилизированной перекиси водорода выпускают дезинфицирующие средства «Оксон», «Рексан», «Перкат». 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. Применяются препараты для профилактической и вынужденной дезинфекции животноводческих и подсобных помещений, тары, инвентаря, автомобильного транспорта в 1–3%-ной концентрации методом орошения. Расход раствора 0,75–1 л/м<sup>2</sup>, экспозиция не менее 1 ч, температура от 4 до 25 °С.

*Виркон С (экоцид С)* – дезинфицирующее средство, в состав которого входят: тройная соль персульфата калия (калия надсерноокислого), 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 слабораздражающим действием на слизистые оболочки, не оказывает сенсibiliзирующего 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 опрыскивания с нормой расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> 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/м<sup>2</sup> с интервалом 15 мин. Рабочие растворы препарата розового цвета, который является индикатором его дезинфицирующей активности.

*Надуксусная кислота (СН<sub>3</sub>СО<sub>3</sub>Н)* – сильный окислитель универсального действия. Маточный раствор готовят в закрытой стеклянной посуде и хранят в темном месте не более 10 суток. Такой раствор содержит 3–3,5% активно действующих веществ. Из него готовят рабочий раствор – 2–3%-ный.

*Эстостерил* – выпускают двух марок (I и V), которые различаются содержанием действующего вещества: 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 м<sup>2</sup> площади.

*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/м<sup>2</sup> при экспозиции 1 ч.

*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, негорючую 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/м<sup>2</sup> или виде в аэрозоля 25% раствора из расчета 20 мл/м<sup>3</sup> (объемный аэрозоль) и 150 мл/м<sup>2</sup> (направленный аэрозоль).

*Марганцовокислый калий (перманганат калия (KMnO<sub>4</sub>))* – темно-фиолетовые, почти черные или темно-пурпурные кристаллы со слабым металлическим блеском. Препарат обладает хорошей окислительной способностью, 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.

**Щелочи** – хорошо растворимые в воде основания, создающие в водном растворе большую концентрацию гидроксильных ионов. Из щелочных препаратов для ветеринарной дезинфекции применяют: гидроксид натрия, гидроксид калия, оксид кальция, карбонат натрия, карбонат калия 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. Например, в кислой среде щелочи сразу же вступают в реакцию нейтрализации. При контакте с белками происходит их денатурация, разрушение и растворение с образованием альбуминатов щелочных металлов. С жирами щелочи вступают в реакцию омыления. Углеводы при воздействии щелочей подвергаются разрушению. За счет образования растворимых соединений гидроокиси щелочных металлов они способны глубоко проникать в различные ткани.

Протоплазма живой 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.

После дезинфекции горячим раствором едких щелочей следует тщательно проветривать помещения, так как под их влиянием из аммонийных соеди-

нений мочи образуется большое количество аммиака, что может привести к отравлению животных.

В ветеринарной практике для дезинфекции применяют гидроксид натрия, свежегашеную известь, кальцинированную соду, капос, демп, компоцид и др.

*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 на воздухе 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 25%-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/м<sup>2</sup> орошаемой поверхности.

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

*Известь* – часто применяется для дезинфекции. Известь бывает негашеная (техническая, или «кипелка», оксид кальция, CaO) получается в результате обжигания в шахтных печах известняка, мела, мрамора и других карбонатных пород (CaCO<sub>3</sub>).

Первоначально получаемая негашеная известь небактерицидна. Бактерицидность она приобретает только после гашения. Гашеная известь (пушонка, гидрат окиси кальция, гидроокись кальция, Ca(OH)<sub>2</sub>) – рыхлый белый порошок, плохо растворимый в воде. Гасят известь водой. При этом выделяется



значительное количество тепла, а химическая реакция протекает по схеме:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 16$  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 (пушонке) 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 боен, пищевых складов, холодильников, инкубаторов. В виде пушонки известь применяют для посыпки проходов в животноводческих помещениях.

*Soda (Natrium carbonicum)*. Различают кальцинированную соду (углекислую) или карбонат натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ); двууглекислую (питьевую) соду, или бикарбонат –  $\text{NaHCO}_3$  и кристаллическую соду –  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

*Карбонат натрия* (кальцинированная сода) – основной материал, из которого получают каустик, бикарбонат и кристаллическую соду. По внешнему виду это мелкокристаллический порошок белого цвета.

*Карбонат натрия* (кальцинированная сода) должен иметь не менее 95–96% общей щелочности в пересчете на углекислый натрий ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Он хорошо растворяется в воде, частично гидролизуясь с образованием при этом гидроксида натрия и гидрокарбоната.

Карбонат натрия как дешевое средство незаменим для отмыывания жирных поверхностей на мясокомбинатах, предприятиях по переработке кожного и шерстяного сырья, при санитарной обработке вагонов, автомобилей после перевозки в них животных. Применение дешевых растворов карбоната натрия для подготовки объекта к последующей дезинфекции позволяет более успешно осуществлять дезинфекцию более дорогими и эффективными средствами. Применяют его для обеззараживания кожевенного сырья при ящуре в виде 5%-ного раствора при экспозиции 24 ч. 1–2%-ный раствор соды используют

для кипячения в нем в течение 1–2 ч белья, халатов, металлических инструментов, ведер, брезентовой одежды, попон, веревок, потников и других объектов, обсемененных стойкими споровыми возбудителями.

*Карбонат калия*, или поташ – (прокаленный углекислый калий) получают из золы растений, главным образом из золы подсолнечниковых стеблей и лузги. По внешнему виду – белый порошок, хорошо растворимый в воде. Бактерицидные свойства водных растворов карбоната калия обусловлены его щелочными свойствами. В настоящее время его практически не применяют, а используют *каспос*.

*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 гидроксид натрия, 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% тринатрийфосфата. 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 гидроксид натрия, тринатрийфосфат 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 при экспозиции 3 часа.

Следует учитывать, что 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.

**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 оказы-

вают 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. Серная 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 понижает 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 кожевенное 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 рН среды.

*Молочная кислота ( $CH_3CH(OH)COOH$ )* 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  $1\text{ м}^3$  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 молоч-

ного оборудования, является составным компонентом некоторых дезинфектантов (экоцид С). При высоких температурах (+80 °С 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* – 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 (COOH-COOH)* – 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.

**Спирты.** Группа препаратов на основе этанола, пропанола, изопропанола. Наиболее высоким бактерицидным, вирулицидным действием обладает этанол. Наиболее выражено биоцидное действие у 70% спирта, спороцидным действием он не обладает. Спирт не оказывает действия на микобактерии. Дезинфицирующие средства на основе спирта используются в основном в медицинской практике, где применяются для кожной антисептики и обработки хирургических инструментов. Кроме спирта как действующего начала в их состав добавляют некоторые компоненты, чаще всего четвертичные аммонийные соединения (ЧАС). Спиртсодержащие дезинфектанты чаще всего используют для гигиенической обработки рук и кожных покровов.

**Фенолы и их производные (восстановители)** – это гидроксилсодержа-

щие 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.

*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 фенолацетонного производства) и 20%-ного водного раствора едкого натра.

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 фенолкрезолов. 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 обеззараживания 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 об-

работке 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 асидол-мылонафтом-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. Рекомендуется 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/м<sup>2</sup> 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, диизоктилсульфосукцинат 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/м<sup>2</sup> 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/м<sup>2</sup>. 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 м<sup>3</sup> в виде 0,5–1%-ных растворов.

**Альдегидсодержащие средства.** К этой группе дезинфицирующих средств относят *формальдегид* и его производные. 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 биоцидного 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 едкого натра. Водный раствор, состоящий из 2% формальдегида и 2% едкого натра, инактивирует возбудителей стригущего лишая и парши даже в патологическом материале, а раствор, содержащий 3% формальдегида и 3% гидроксида натрия, – возбудителей туберкулеза. Такой раствор называют щелочным. Бактерицидность смесей формальдегида по отношению к вышеуказанным стойким возбудителям болезней основана на комбинированном действии двух препаратов, из которых едкий натр влияет на микробную оболочку, разрыхляя или разрушая ее, чем создает условия для свободного проникновения формальдегида внутрь микроорганизма.

*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, листериоза, колибактериоза, 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/м<sup>2</sup> 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 м<sup>3</sup> 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, 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) методом орошения. Расход раствора 1 л/м<sup>2</sup>, 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 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/м<sup>2</sup> площади. При вынужденной дезинфекции используют метафор в 1,5%-ной (по формальдегиду) концентрации из расчета 1 л/м<sup>2</sup>, 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/м<sup>2</sup> площади при экспозиции 3 ч. При сибирской язве используют рабочий раствор с содержанием 4% формальдегида, двукратно нанося его через каждый час по 1 л/м<sup>2</sup>, 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/м<sup>2</sup> 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/м<sup>2</sup> площади. Перед вводом животных помещение проветривают, при необходимости для нейтрализации остатков формальдегида применяют 0,5%-ный раствор аммиака. Включают вентиляцию, открывают окна, двери.

*Группа диальдегидов. Глутаровый альдегид (ГА)* – это жидкость желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Препарат относится к группе диальдегидов, действующего вещества должно быть не менее 20%. Препарат обладает слабыми коррозионными свойствами и широким спектром биоцидного действия в отношении споро- и неспорообразующих микроорганизмов, вирусов, микроскопических грибов. Срок хранения равен одному году. Однократное замораживание не снижает дезинфицирующего действия ГА.

Препарат используют для дезинфекции при неспорообразующих возбудителях, а также при туберкулезе и сибирской язве. При туберкулезе применяют 1%-ный раствор глутарового альдегида из расчета 1 л/м<sup>2</sup> помещения и экспозиции 4 ч. При других особо устойчивых возбудителях (сибирская язва и др. спорообразующие клостридии) раствор ГА используют в 2%-ной концентрации, норма расхода 1,5 л/м<sup>2</sup>, причем раствор в этом случае наносят в два приема с интервалом 1 ч, расходуя каждый раз половину дозы. Экспозиция 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. Глутаровый альдегид используют также для дезинфекции в аэрозольном состоянии. Для этого его применяют в 25%-ной концентрации из расчета 25 мл/м<sup>3</sup>, экспозиция 24 часа. Для применения аэрозолей глутарового альдегида необходимо предварительно подготовить помещение, т. е. создать в нем температуру не ниже 18<sup>0</sup>С и относительную влажность не менее 60%. В случае, если влажность менее 60%, в помещении перед дезинфекцией распыляют воду из расчета 10–20 мл/м<sup>3</sup> объема помещения.

В последнее время для дезинфекции объектов ветеринарного надзора применяют ряд препаратов на основе глутарового альдегида отечественного и зарубежного производства.

*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/м<sup>2</sup> и экспозиции не менее 1 часа. В настоящее время в Республике Беларусь выпускают аналог этого средства – «Глютар».

*Комбинированный дезинфектант поверхностей (КДП)* представляет собой жидкость светло-желтого цвета с приятным запахом. В своем составе со-

держит глутаровый 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/м<sup>2</sup> 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/м<sup>3</sup>. Для дезинфекции в присутствии животных используют 0,5%-ный раствор препарата из расчета 10 мл/м<sup>3</sup>.

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 м<sup>2</sup> и в виде аэрозоля при разведении концентрированного раствора в соотношении 1:10 из расчета 25 мл/м<sup>3</sup>. *Вируцид* применяют: методом генерирования пены в виде 0,25–0,5% растворов из расчета 1 л на 4 м<sup>2</sup> помещения; аэрозольным методом в виде термотумана – 2%-ным раствором из расчета 1 л на 40 м<sup>3</sup> помещения при экспозиции 40 мин.; в присутствии животных (птиц) – в виде 0,5%-ного раствора из расчета 2 мл/м<sup>3</sup> при экспозиции 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/м<sup>2</sup>. *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 м<sup>2</sup> и экспозиции 1 ч. Для санации воздуха в присутствии животных препарат используют в виде объемного аэрозоля 0,4% раствора из расчета 5 мл/м<sup>3</sup>. Для дезинфекции инкубационного яйца методом орошения или погружения используют 2% раствор в течение 5 минут из расчета 0,4 л/м<sup>2</sup>.

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% парахлорметафенол, воду и отдушку – до 100%.

Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений методом орошения применяют 0,8%-ный раствор из расчета 0,5–0,75 л/м<sup>2</sup>. Объемную аэрозольную дезинфекцию помещений, освобожденных от животных (птиц), проводят 40%-ным раствором препарата из расчета 1 мл/м<sup>3</sup> (профилактическая) и 2 мл/м<sup>3</sup> (вынужденная дезинфекция) – при экспозиции 24 ч. Для проведения профилактической или текущей аэрозольной дезинфекции в присутствии животных используют 2% раствор из расчета 0,7 мл/м<sup>3</sup>. Экспозиция после распыления аэрозоля в течение 5 мин.

**Поверхностно-активные вещества (ПАВ).** ПАВ подразделяют 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 четвертичные аммониевые соединения.

*Четвертично-аммониевые соединения (ЧАС).* Дезсредства из этой группы относятся к группе катионных поверхностно-активных веществ. 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.

*Микроцид* – прозрачная жидкость голубого цвета со слабым специфическим запахом, содержащая в своем составе: алкилметилбензамоний хлорид (ЧАС), неионогенное ПАВ, глиоксаль, этилцеллюлоль 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/м<sup>3</sup>. Вынужденную (текущую и заключительную) аэрозольную дезинфекцию проводят 2–3% растворами препарата из расчета 20 мл/м<sup>3</sup> (объемный аэрозоль) или 250 мл на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности (направленный аэрозоль). Экспозиция препарата 1 ч.

*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/м<sup>3</sup> 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/м<sup>2</sup>. Экспозиция при бактериальных инфекциях – 1 час, при вирусных – 3 часа.

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.

**Гуанидины.** К дезинфицирующим средствам из группы ПАВ также относят *гуанидины*. Действующим началом препаратов этой группы являются сложные органические соединения. 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). В условиях производства из дезинфицирующих средств этой группы наиболее часто применяют: *витан*, *инкрасепт-10*, *эставет*, *белонаг*, *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 раство-

ра, сохраняющего активность при температуре не менее 3 недель.

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/м<sup>2</sup>, а при дезинфекции решетчатых поверхностей, сеток, поверхностей из слабо адсорбирующих материалов – 1 л/м<sup>2</sup> 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<sub>50</sub> 5000 мг/кг). Применяется в 1–3%-ной концентрации с нормой расхода 1 л/м<sup>2</sup> и при экспозиции 1 час.

*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 1, 2 и 3-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам.

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<sup>2</sup> 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 л/м<sup>2</sup>, при обработке полов, кормушек, стен – 0,5 л/м<sup>2</sup> – 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 л/м<sup>2</sup> или направленными аэрозолями при концентрации раствора 1,5% из расчета 150 мл/м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности и с экспозицией 60 минут. Раствор готовят в любых пригодных 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 концен-

трированного 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/м<sup>3</sup> 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/м<sup>2</sup> 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 м<sup>3</sup> с экспозицией аэрозоля после обработки помещения не менее 1 ч.

*Белопаг* – стабилизированный раствор (ПГМГ). В 100 см<sup>3</sup> препарата содержится 20 г ПГМГ, 3 г полиэтиленгликоля – 115 г и воды дистиллированной – до 100 см<sup>3</sup>. 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/м<sup>2</sup>, экспозиция не менее 1 ч.

*Биопаг-Д* – представляет собой прозрачную жидкость от бесцветного до желтого цвета, имеющую специфический запах. 100 см<sup>3</sup> средства содержит в своем составе в качестве активного действующего вещества до 20,0% ПГМГ.

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/м<sup>2</sup> 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/м<sup>2</sup> 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/м<sup>3</sup> (холодный туман) или 1 л на 40 м<sup>2</sup> 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/м<sup>3</sup> 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.

**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 м<sup>3</sup> жижи. При борьбе с плесенью применяют смесь медного купороса с алюминиево-калиевыми квасцами по прописи: медного купороса – 2 части, квасцов – 1 часть. Следует отметить, что те или иные химические средства дезинфекции из разных групп имеют как ряд преимуществ, так и ряд существенных недостатков, которые необходимо учитывать при проведении дезинфекции.

### ***1.3. Влажный, аэрозольный, газовый и пенный 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, или метод орошения наиболее распространен. Предусматривает обеззараживание объекта дезинфекцией сильной бьющей или мелко распыленной струей раствора того или иного дезинфицирующего вещества.

При проведении дезинфекции методом орошения необходимо учитывать температуру окружающей среды. Так, при низкой температуре уменьшается диссоциация многих растворов, что ведет к ослаблению диффузии химического вещества в микробную клетку. Поэтому при дезинфекции влажным методом водные растворы дезинфицирующих средств лучше подавать на объект горячими (60–80 °С).

При выборе концентрации рабочего раствора дезинфицирующих веществ обязательно руководствуются инструкциями, прилагаемыми к препаратам. Концентрацию рабочих растворов выражают в процентах. В качестве растворителя концентратов дезинфицирующих веществ используют водопроводную воду.



**Задание:** отработать методику приготовления рабочих растворов дезинфицирующих препаратов различных химических групп.

**Задание 1.** Для проведения дезинфекции необходимо приготовить 100 л 5%-ного раствора креолина.

**Методика расчета:** для проведения расчета используем формулу:

$$X = a \cdot v / c,$$

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, %.

Отсюда  $X = 5 \cdot 100 / 100 = 5$  л.

Таким образом, исходя из формулы, высчитываем, что для получения рабочего раствора надо 5 л креолина растворить в 95 л воды.

**Задание 2.** Приготовить 100 л 3% рабочего раствора эстостерила-1 исходя из того, что концентрация действующего вещества (надуксусной кислоты) в концентрированном растворе – 16%.

**Методика расчета:** количество препарата, необходимое для приготовления рабочего раствора, определяют по пропорции:

$$X = 3 \cdot 100 / 16 = 18,75 \text{ л}$$

Таким образом, для приготовления рабочего раствора необходимо 18,75 л эстостерила-1 растворить в 81,25 л воды. На 1 л нужно взять 187,5 мл эстостерила-1.

**Задание 3.** Приготовить 100 л 2% (по ДВ - формальдегиду) рабочего раствора метафора для проведения дезинфекции (концентрация ДВ в концентрате – 20%).

**Методика расчета:** количество метафора для приготовления рабочего раствора определяем исходя из содержания ДВ (формальдегида) в концентрате препарата. Для приготовления 1 л дезинфицирующего раствора необходимой концентрации (2% раствор) необходимо 100 мл концентрированного раствора довести водопроводной водой до объема 1 л (разведение 1:100). Следовательно, для приготовления 100 л рабочего раствора необходимо к 10 л метафора добавить 90 л водопроводной воды.

При проведении дезинфекции учитывают экспозицию препаратов. Время воздействия химического дезинфицирующего средства зависит от его концентрации и бактерицидных свойств. Чаще всего при проведении дезинфекции экспозиция составляет от 1 до 3 ч. При влажном методе подачу раствора к объекту дезинфекции проводят массивной бьющей струей или путем его мелкого распыления. При этом действие распыленной струи более эффективно, так как на распыление одного и того же количества раствора расходуется в 6 раз больше времени, чем при орошении бьющей струей.

В практике промышленного животноводства чаще применяют 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 (аэро-суспензии) диаметром 0,1–0,2 мм или 100–200 мкм, что позволяет равномерно наносить раствор на все поверхности объекта при относительно небольшом расходе дезинфицирующих растворов (0,5 л/м<sup>2</sup>).

При влажном методе дезинфицирующее средство дозируют в литрах исходя из площади обрабатываемой поверхности. Некоторые материалы сами вступают в химическое взаимодействие с дезинфицирующими средствами, уменьшая тем самым обеззараживающую способность последних, поэтому норма расхода дезинфицирующих средств колеблется.

*Например:* для полного орошения бревенчатых, дощатых, бутовых или кирпичных поверхностей расход дезинфектанта составит 1 л/м<sup>2</sup>; приспособленных, саманных, земляных, глинобитных - 2 л/м<sup>2</sup>, а поверхностей, покрытых масляными красками, - 0,5 л/м<sup>2</sup>.

*Аэрозольный метод дезинфекции* широко применяется в основном на крупных животноводческих комплексах, в т.ч. птицефабриках.

Аэрозоли – это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. При аэрозольном методе дезинфекции водные растворы химических препаратов распыляются с помощью специальных генераторов до туманообразного состояния (аэрозоля). Образовавшийся аэрозоль под действием инерционной силы быстро распространяется и заполняет обрабатываемое помещение. При этом дезинфицирующее средство воздействует на микроорганизмы, находящиеся не только на различных поверхностях помещения, но и в воздухе.

*Преимущества аэрозольного метода:*

- за счет увеличения поверхности соприкосновения распыляемого вещества обеспечивается более равномерное распределение препарата по всему помещению;
- 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;
- снижение затрат времени на обработку одного и того же объема помещения.

Аэрозоли бывают монодисперсными, когда взвешенные частицы приблизительно одинаковые, или полидисперсными, если размеры их значительно колеблются. В зависимости от размера частиц аэрозоли подразделяют на:

- *высокодисперсные* (частицы аэрозоля имеют радиус менее 5 мкм);
- *среднедисперсные* (размер частиц, которых от 5 до 25 мкм);
- *низкодисперсные* (размер частиц аэрозоля от 25 до 50 мкм);
- *мелкокапельные* (размер частиц от 50 до 100 мкм);
- *крупнокапельные* (размер частиц от 100 до 450 мкм).

По происхождению аэрозоли подразделяют на *диспергационные и конденсационные*.

*Диспергационные аэрозоли* получают путем распыления веществ, находящихся в жидком или твердом состоянии, с последующим переводом их во взвешенное состояние воздушными потоками.

*Конденсационные аэрозоли* получают путем соединения молекул, ионов или атомов в процессе объемной конденсации находящихся в воздухе насыщенных паров.

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.

Дезинфекцию аэрозолями осуществляют как в помещениях, освобожденных от животных, 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 различных типов (ПВАН, ТАН), а также другие пневматические и гидравлические опрыскиватели.

Направленными аэрозолями дезинфицируют негерметизированные помещения, пристройки, тамбуры, щелевые полы, клетки и станки для содержания животных, отопительные батареи с расстояния от распылителя 1,5-2 м, обеспечивая равномерное покрытие поверхностей тонкой пленкой дезинфицирующего средства. При дезинфекции направленными аэрозолями дезсредств их дозируют в зависимости от площади обрабатываемой поверхности помещения.

Объемные аэрозоли получают с помощью аэрозольных генераторов различных типов (генераторы холодного и горячего тумана: САГ-1, ЦИКЛОН, ИГЕБА, ХАРРИКЕЙН, ТОРНАДО и др.). Дозируют объемные аэрозоли из расчета на 1 м<sup>3</sup> обрабатываемого помещения.

**Задание 4.** Необходимо рассчитать необходимое количество дезсредства для проведения дезинфекции коровника формалином методом мелкокапельного орошения. Площадь обрабатываемой поверхности 4000 м<sup>2</sup>, рекомендуемая концентрация препарата по ДВ (формальдегид) – 2%, а его расход – 200 мл/м<sup>2</sup>.

Методика расчета. Вначале рассчитаем необходимое количество рабочего раствора. Так, для проведения дезинфекции коровника потребуется: 4000 м<sup>2</sup> 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:  $X = 2\% \cdot 800 / 40\% = 40$  л. Значит, для получения необходимого количества раствора следует к 40 л формалина добавить 760 л воды.

**Задание 5.** Необходимо провести дезинфекцию птичника 37% раствором

формальдегида в виде объемного аэрозоля. Объем обрабатываемого помещения 3000 м<sup>3</sup>. Рекомендуемый расход препарата 20 мл на 1 м<sup>3</sup> воздуха помещения.

Методика расчета. Рассчитаем необходимое количество формалина для проведения дезинфекции: 3000 м<sup>3</sup> • 20 мл = 60 000 мл или 60 л.

**Задание 6.** Рассчитать количество йодтриэтиленгликоля, необходимое для проведения объемной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных. Объем обрабатываемого помещения 2500 м<sup>3</sup>. Рекомендуемая концентрация препарата 50%, а его расход – 1 мл/м<sup>3</sup>.

Методика расчета. Рассчитаем необходимое количество рабочего раствора для проведения дезинфекции: 2500 м<sup>3</sup> • 1 мл = 2500 мл или 2,5 л. Для приготовления рабочего раствора к 1,25 л препарата добавить 1,25 л воды.

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 обрабатываемыми поверхностями, особенно имеющих 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/м<sup>2</sup> 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-ЗА.

Бактерицидные пены, применяемые для дезинфекции, подразделяются на среднекратные (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; высоkokратные (кратность 1:200–1:1000), предназначенные для обработки различных объектов путем объемного их заполнения.

*Дезинфекция газами* – редко используется в ветеринарной практике и чаще проводится для уничтожения патогенных микроорганизмов при камер-

ной дезинфекции, под полиамидной пленкой, в герметически закрытых помещениях. Газы губительно действуют на микроорганизмы только при наличии влаги. Для дезинфекции таким методом применяют препарат ОКЭБМ (окись этилена в бромистом метиле), бромистый метил, формальдегид и хлор.

*1.4. Аэрозольная дезинфекция помещений в присутствии животных.* В связи с интенсивным развитием промышленного животноводства большее значение приобрела дезинфекция воздуха и поверхностей животноводческих (птицеводческих) помещений в присутствии животных. При проведении такой дезинфекции достигается не только обеззараживание производственных поверхностей и воздуха помещений, но и санация кожных покровов, верхних дыхательных путей животных. Для дезинфекции помещений в присутствии животных используют химические средства, оказывающие губительное действие на возбудителя инфекции, и безвредные для организма животных.

Так, для дезинфекции воздуха и поверхностей помещений в присутствии животных используют малотоксичные для организма животных, экологически безопасные (биоразлагаемые) при попадании остаточных количеств во внешнюю среду дезсредства (пероксид водорода, анолит, ЧАСы, йодполимеры и некоторые др.).

Перекисьсодержащие дезинфектанты «Перкат», «Рексан», «Дезокси-вет» и др. аналоги используют в виде 1–2%-ных растворов из расчета 5–10 мл/м<sup>3</sup>. 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.

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/м<sup>3</sup> или 10%-ный раствор уксусной кислоты с глицерином в соотношении 9:1 из расчета 3 мл/м<sup>3</sup>; 0,5–1%-ные (при профилактической обработке) или 2–3%-ные растворы (при текущей) янтарной, яблочной или винной кислот из расчета 3–5 мл/м<sup>3</sup>. 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 м<sup>3</sup> 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 м<sup>3</sup> 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 хлорамина из расчета

3 мл/м<sup>3</sup>. Экспозиция аэрозоля 20–30 мин.

Для дезинфекции поверхностей помещений в присутствии животных применяют направленные (низкодисперсные) аэрозоли *анолита нейтрального* из расчета 150–200 мг/м<sup>3</sup> (содержание активного хлора в растворе 180–350 мг/л) или объемные (высокодисперсные) аэрозоли из расчета 0,5–1,0 мл/м<sup>3</sup> помещения при экспозиции 50 мин. Во время дезинфекции помещения вентиляционную систему не отключают.

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/м<sup>3</sup> помещения. Так, при респираторном микоплазмозе, колибактериозе, инфекционном ларинготрахеите птиц используют йод в концентрации 0,3 г/м<sup>3</sup> с последующим добавлением 0,03 г алюминиевой пудры. При аспергиллёзе наиболее эффективна концентрация йода в птичнике не менее 0,5 г/м<sup>3</sup>.

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 буровишневого цвета. Экспозиция аэрозоля – 25–30 мин. При выключенной системе вентиляции. Кратность обработки аналогична применению аэрозоля йодистого алюминия. Максимальная доза применения аэрозоля не должна превышать 20 мл/м<sup>3</sup>.

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/м<sup>3</sup> 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 препа-

рата входит йод, калий йодистый, поливиниловый спирт, триэтиленгликоль, молочная кислота и вода.

Используют аэрозоли ЙТЭГ и йодинокля 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/м<sup>3</sup> воздуха помещения, при экспозиции от 15–30 мин.

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%-ных растворов гликосана из расчета 1,5 мл/м<sup>3</sup> 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.

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/м<sup>3</sup> 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 различной 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 м<sup>3</sup> воздуха. Для дезинфекции в присутствии животных допустимо применение 20%-ного раствора йодиола с глюкозой в соотношении 1:1 из расчета 2 мл/м<sup>3</sup>.

Для проведения аэрозольных обработок воздуха в присутствии животных и птиц широко используют ряд других *дезинфектантов на основе ЧАС*.

Так, для санации воздуха и поверхностей помещений в присутствии животных и птиц также применяют ряд отечественных дезинфицирующих препаратов на основе ЧАС (эстадез С 3-2-1, ланекс, грин-биодез и др.). Используют их в виде 0,5–3%-ных растворов из расчета 2–5 мл/м<sup>3</sup>. Экспозиция аэрозоля – 20–30 мин. Дезинфекцию проводят ежедневно, в течение 4–5 дней подряд, при необходимости проводят повторный курс.

Из импортируемых дезинфицирующих средств на животноводческих предприятиях Республики Беларусь для дезинфекции в присутствии животных также применяются такие препараты, как «Вироцид», «Виркон С (Экоцид С)», а также некоторые отечественные аналоги данных дезинфектантов. Используют «Вироцид» в виде 0,5%-ного раствора из расчета 2–5 мл/ м<sup>3</sup> и экспозиции 15–20 мин., а «Виркон С (Экоцид С)» – в виде 0,5–1%-ного раствора из расчета 5–10 мл/м<sup>3</sup> помещения при экспозиции аэрозоля 30–60 мин. Кратность применения «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 препарата для аэрозольной дезинфекции инкубационного яйца в виде 0,5–1%-ных растворов, из расчета 5–10 мл/м<sup>3</sup>.

Для дезинфекции воздуха в присутствии животных и ингаляционной терапии применяют ряд препаратов, из расчета на 1 м<sup>3</sup>:

- 10% раствор скипидара – 5 мл;
- 0,2% раствор этония на физиологическом растворе – 20 мл;
- 1% раствор марганцовокислого калия – 1 мл;
- 10% раствор уксусной кислоты с глицерином в соотношении 9:1 – 3 мл;
- 0,6% раствор этактидина лактата – 5 мл;
- фурацилин в разведении 1:5000 – 4 мл;
- 0,25% раствор этония – 5 мл;
- 20% раствор йодиола с глюкозой в соотношении 1:1 – 2 мл.

При генерировании аэрозолей с диаметром частиц 5–10 мкм расход препаратов – не менее 1 мл/м<sup>3</sup>, а если диаметр частиц более 20 мкм, то расход препаратов – 3–5 мл/м<sup>3</sup>.

Для увеличения срока действия аэрозоля и уменьшения раздражающего действия используют ряд добавок: 10% раствор глицерина, 40% раствор глюкозы, 8% раствор сухого обезжиренного молока.

В качестве стабилизаторов можно использовать 2% добавку противосальмонеллезной, противогриппозной или противодиплококковой сыворотки.

#### *Решить задачи:*

1. Рассчитать количество креолина, необходимое для проведения дезинфекции в свинарнике. Размеры помещения: длина 60 м, ширина 18 м, высота 3 м. Рабочая концентрация креолина в растворе 5%, расход 1 л на м<sup>2</sup>.

2. Определить, сколько потребуется пероксида водорода для приготовления 3% рабочего раствора пероксида водорода для проведения дезинфекции в свинарнике методом мелькокапельного орошения. Размеры помещения: длина 70 м,



ширина 21 м, высота 2,7 м. Расход рабочего раствора 200 мл/м<sup>2</sup>, содержание ДВ в пергидроле 30%.

3. Рассчитать, сколько потребуется молочной кислоты для проведения объемной аэрозольной дезинфекции в птичнике объемом 4500 м<sup>3</sup> при расходе препарата 1 мл на 1 м<sup>3</sup> воздуха.

4. Рассчитать количество формалина, необходимое для проведения дезинфекции свинарника методом мелкокапельного орошения. Площадь обрабатываемой поверхности 4000 м<sup>2</sup>, рекомендуемая концентрация препарата по ДВ (формальдегид) – 2 %, норма расхода – 200 мл/м<sup>2</sup>.

5. Рассчитать количество йодтриэтиленгликоля, необходимое для проведения объемной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных. Объем обрабатываемого помещения 2500 м<sup>3</sup>. Рекомендуемая концентрация препарата 50%, а его расход 1 мл/м<sup>3</sup>.

6. Определить, сколько потребуется концентрированной перекиси водорода для приготовления 3% рабочего раствора, необходимого для проведения дезинфекции в птичнике методом мелкокапельного орошения. Размеры помещения: длина 72 м, ширина 18 м, высота 5 м. Расход рабочего раствора 200 мл/м<sup>2</sup>, содержание ДВ в концентрированном растворе 50%.

7. Рассчитать сколько потребуется параформальдегида (содержание формальдегида в препарате 92%) для проведения дезинфекции птичника аэрозольным методом. Объем помещения 4000 м<sup>3</sup>, расход препарата 20 мл/м<sup>3</sup>, содержание ДВ (формальдегида) в рабочем растворе 40%.

#### *Проверочные вопросы:*

1. Дайте определение понятию «дезинфекция». Укажите виды и методы дезинфекции.

2. Назовите основные группы химических соединений дезинфектантов.

3. Чем отличается влажная и объемная дезинфекция? Как различают аэрозоли в зависимости от размера частиц?

4. Как получают диспергационные и конденсационные аэрозоли?

5. Как рассчитать количество препарата, необходимое для проведения влажной и аэрозольной дезинфекции ветеринарных объектов?

6. Какие дезинфицирующие средства применяются для дезинфекции в присутствии животных?

## **Тема 2. Ветеринарно-санитарная техника (аппаратура), применяемая для дезинфекции. Техника безопасности при работе с дезсредствами**

**Время** – 180 минут.

**Место проведения** – практикум кафедры гигиены животных, клиника кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных, практикум кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства.

*Цель занятия:* ознакомиться с ветеринарно-санитарной аппаратурой для проведения дезинфекции и техникой безопасности при работе с дезинфицирующими средствами.

***Задание:***

1. Изучить технические характеристики, устройство и работу установок для проведения дезинфекции методом орошения (дезинфекционные установки: В. М. Комарова – ДУК, ЛСД-ЭП).

2. Изучить технические характеристики, устройство и работу термомеханических аэрозольных генераторов типа: АИСТ, АГ-УД-2 или ГА-2, ТФ-35-ИГЕБА.

3. Ознакомиться с техническими характеристиками, устройством и работой аэромеханических генераторов «холодного тумана» типа: САГ-1, UNIPRO 5 и НЕБУЛО (ИГЕБА).

4. Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе с аппаратурой для проведения дезинфекции.

***Материальное обеспечение:***

1. Макеты дезинфекционных установок ДУК, ЛСД-ЭП, АГ-УД-2 (ГА-2), аэрозольные генераторы САГ-1, ИГЕБА: UNIPRO 5, ТФ-35, НЕБУЛО, плакаты.

2. Слайд-лекция: «Современная техника для проведения дезинфекционных работ».

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

***2.1. 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, ЛСД, установка АИСТ и т.д.

***Автодезустановка ДУК*** – дезинфекционная установка Комарова (рис. 1), 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 рас-

творами.

Автодезустановка ДУК монтируется на шасси автомобиля ГАЗ-51 (ДУК-1) и ГАЗ-63 (ДУК-2), в более современных моделях – на ГАЗ-3308.

*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, м<sup>2</sup>:
- холодными растворами – 4000;
- горячими растворами – 2500;
- обслуживающий персонал, чел. – 2.

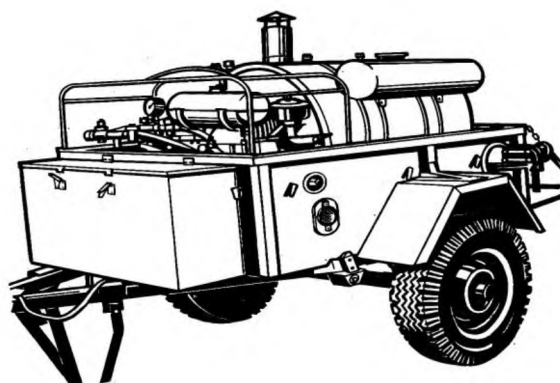


*Рисунок 1. Дезустановка ДУК*

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 вмонтирован 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.

*Установка ЛСД* монтируется на шасси автомобильного прицепа ГАЗ-704, на самостоятельной раме (рис.2).



*Рисунок 2. Дезинфекционная установка ЛСД-3 М*

Дезустановка ЛСД предназначена для дезинфекции, дезинсекции животноводческих и птицеводческих помещений горячим раствором, а также для мытья и опрыскивания животных инсектицидными и дезинфицирующими средствами. Дезустановка может быть использована для дезинфекции и дезинсекции предприятий по переработке сырья животного происхождения, территорий рынков, скотобойных пунктов и площадок, мясокомбинатов, мест погрузки и выгрузки животных на железных дорогах, пристанях, железнодорожных вагонов и автомобилей после перевозки животных, зернохранилищ и овощехранилищ и т. д.

Установка ЛСД состоит из:

- основного резервуара емкостью 330 л;
- дополнительных емкостей для концентрированных дезсредств и топлива по 20 л каждый;
- штанги разборной распылительной (ШРР);
- двух рабочих рукавов длиной 20 м каждый;
- всасывающего рукава с приемной сеткой длиной 4 м;
- вихревого насоса и бензодвигателя.

Для нагрева жидкости в основной резервуар встроена огневая топка змеевиком типа, работающая на керосине или соляровом масле. Топливо подается к топливной форсунке за счет создания в топливном баке избыточного давления 0,2-0,25 МПа с помощью ручного автомобильного насоса, входящего в комплект установки.

*Технические характеристики установки ЛСД-ЭП:*

- расход жидкости л/м:
  - при работе универсальным распылителем – 10;
  - при работе крановым распылителем – 20;
  - при работе штанговым распылителем – 15;
- рабочее давление жидкости, мПа (кг/см<sup>2</sup>) – 0,4–0,5 (4-5);
- вместимость емкостей, л :

- основной – 330;
- бака концентрированного раствора – 204;
- производительность установки при работе в течение смены, тыс. м<sup>2</sup>:
  - одним рукавом – 2,5;
  - двумя рукавами – 4,0;
- производительность при опрыскивании животных:
  - брандсбойтом, гол/ч – 80–100;
- время обслуживания ШРР 100 голов коров, мин. – 10–15 мин.

**Установка АИСТ** (рис. 3, 4). В последнее время для высококачественной термомеханической дезинфекции животноводческих помещений используют газотурбинные мобильные установки, разработанные на основе авиационного двигателя: АИСТ-2П и АИСТ-2С (Россия).



**Рисунок 3. Установка АИСТ 2П**



**Рисунок 4. Установка АИСТ-2С**

**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 м<sup>3</sup>). Установка «АИСТ-2С» выпускается в виде автономного модуля, который смонтирован на шасси полноприводного автомобиля «Газель» ГАЗ-33027. Установка производится заводом-изготовителем более 10 лет, имеет положительные отзывы, поставлена более чем в 75 хозяйств, включая свинокомплексы России и СНГ.

Установка мобильная газотурбинная «АИСТ-2С» предназначена 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. Помимо птицефабрик установка «АИСТ-2С»

успешно применяется при дезинфекции, дезинсекции и деакаризации других животноводческих помещений, складов, зерно- и овощехранилищ. Установку обслуживает один оператор (водитель), 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, огнетушитель 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 атмосферный 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 сильного воздушного потока в его обычном понимании (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 м<sup>3</sup>). 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, м<sup>3</sup> – 1000...15000;
- расход газа, м<sup>3</sup>/с – 28...30;
- температура газа, °С – 90...100;
- скорость газа, м/с – 30...40;
- расход дезсредства, 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 9 л/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.

**2.2. 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.

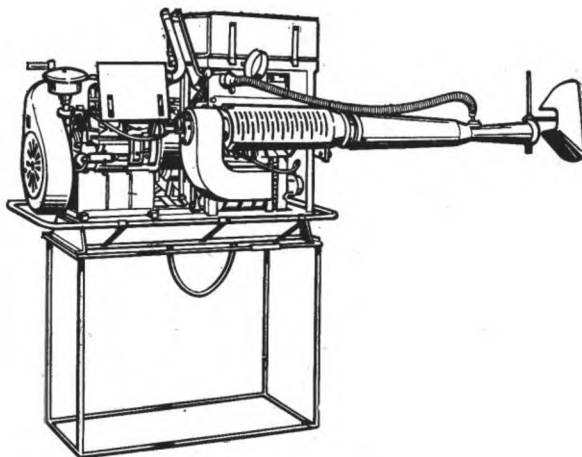
В настоящее время в ветеринарной практике используется ряд аэрозольных генераторов, производимых в СНГ, таких как АГ-УД-2, САГ-1, Циклон-1, Циклон-2, АИСТ и др.

**Аэрозольный генератор АГ-УД-2 (ГА-2)** предназначен для дезинфекции животноводческих помещений с помощью аэрозолей, получаемых термомеханическим способом.

Генератор может быть использован для проведения дезинсекционных мероприятий инсектицидными препаратами. 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. 5) 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 вы-

хлопные газы, пары бензина, а из сопла генератора вырывается открытый огонь.



*Рисунок 5. Аэрозольный генератор АГ-УД-2*

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 большем количестве не происходит качественного распыления аэрозоля и раствор выплескивается вблизи аппарата вдоль его оси.

**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. 6,7).



*Рисунок 6. Аэрозольный генератор фирмы «Куртис Дайна-ФОГ»*





### *Рисунок 7. 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.

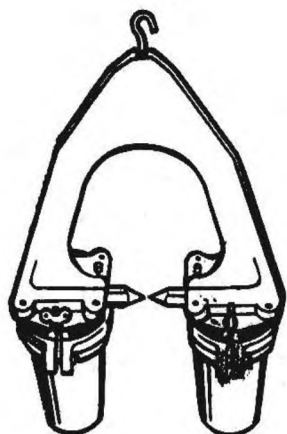
*Таблица 2.1 - Технические характеристики некоторых моделей термомеханических генераторов фирмы ИГЕБА*

| 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                                 | 78x27x34         | 137,5x27x34 | 138x38x34 | 198x62x58 | 262x62x70 |
| 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. (рис. 8).

*Аэрозольный генератор САГ-1* 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. Распыление жидкости происходит за счет соударения навстречу направленных воздушно-жидкостных потоков. Подача жидкости к соплам осуществляется за счет инъекции и частич-

но за счет давления воздуха на зеркало жидкости.



**Рисунок 8. Аэрозольные генераторы САГ-1 и ЦИКЛОН-2**

*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 м<sup>3</sup>/ч при давлении 0,4–0,6 МПа.

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

*Технические характеристики генератора «ЦИКЛОН-1 (2)»:* размер частиц 2–100 мкм; производительность – до 50 л/ч (20 л/ч); длина факела аэрозоля до 40 м (до 15 м); емкость резервуара (бака рабочего раствора) – 55 л; уровень шума – 70 Дб (50–60 Дб); габариты – 152 x 168 x 130 см (105 x 48 x 68 см); вес генератора без заполнения рабочим раствором – 37 кг (15,5–19 кг).

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

*Механизм генерирования аэрозоля:* под действием гидравлического давления и аэродинамической силы воздуха жидкость вытягивается в узкие струйки, которые затем разрываются на капли под действием сил поверхностного натяжения. Важнейшим фактором, определяющим поведение струи, является скорость ее движения по отношению к воздуху. Основной внешней причиной распада струи является воздействие на ее поверхность аэродинамических сил, стремящихся деформировать и разорвать струю, тогда как силы молекулярного 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 (рис. 9, 10).



**Рисунок 9. Генератор ИГЕБА U5 E    Рисунок 10. Генератор ИГЕБА U15 E**

**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 всасывающим бумажным фильтром); резервуара (бака) для рабочего раствора с крышкой и воронкой; напорного трубопровода и шланга для воздуха; распылительной головки (состоит из держателя распылителя, диафрагмы, диффузора, шлангопровода, распылительного сопла и 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.

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.

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

**Портативные аэрозольные генераторы** (рис. 11, 12) применяются для локальных обработок небольших помещений: камеры для обработки инкубационного яйца, небольшие фермы и подворья. 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» монтируется на специальной панели, благодаря чему способна автоматически поворачиваться при работе под углом от  $90^{\circ}$  до  $360^{\circ}$ , что способствует значительному улучшению качества дезинфекции. К портативным аэрозольным генераторам также относят ранцевые опрыскиватели.

Современные моторные и аккумуляторные опрыскиватели - это высокопроизводительные устройства для распыления жидких и порошкообразных препаратов. Применяют в ветеринарной практике во время проведения дезинфекционных и дезинсекционных работ, при истребительных мероприятиях в борьбе с переносчиками особо опасных заболеваний. Портативный опрыскиватель состоит из: распылительной трубы с хомутами; регулируемой (до 4 положений) распылительной форсунки, трубки подачи раствора; насадок: для дальнего распыления с рассеивающей решеткой и для направленной обработки с 2 решетками. Объем бака для рабочего раствора достигает 12 л, а максимальная дальность распыления – 15 метров.

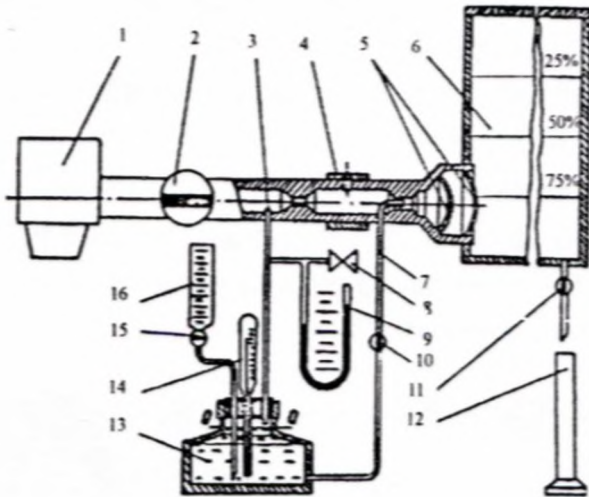


**Рисунок 11. Портативный аэрозольный**



**Рисунок 12. Ранцевый моторный генератор опрыскиватель**

### *SOLO 423 Port*



*Рисунок 13. 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*

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.

### *2.3. Техника безопасности при проведении дезинфекции*

Организация и проведение санитарно-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<sup>2</sup> (при аэрозольной дезинфекции - на 1 м<sup>3</sup>);
- 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 (ветработники), 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 пожаровзрывоопасности, правила пользования средствами сигнализации и пожаротушения. Проходы в помещениях, подходы к кормовому инвентарю должны быть всегда свободными. Эвакуационные переходы в помещениях не должны загромождаться и запираться на замки.

В случае обнаружения неисправности оборудования необходимо 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 инвентарь.

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

Следует выполнять правила личной гигиены: 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 пищевой соды в течение нескольких минут и закапать 30% раствор сульфацила натрия, раствор альбуцида, при болях – 1–2% раствор новокаина.

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

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

#### *Проверочные вопросы:*

1. Назовите устройство и принцип работы установок для проведения дезинфекции методом орошения (ДУК, ЛСД-ЭП, АДВ).

2. Назовите принцип работы и устройство установки АИСТ, опишите технические характеристики установки.

3. На чем основан принцип работы термомеханических аэрозольных генераторов типа: АГ-УД-2, АИСТ, ТФ-35-ИГЕБА? Опишите технические характеристики и устройство генераторов этого типа.

4. На чем основан принцип работы генераторов «холодного тумана» типа: САГ-1, ИГЕБА: UNIPRO 5 и Небуло, ранцевых опрыскивателей? Расскажите об устройстве и основных технических характеристиках аэрозольных генераторов этого типа.

5. Какие правила техники безопасности соблюдают при работе с аппаратурой для проведения дезинфекции?

### ***Тема 3. Методы определения действующих веществ в препаратах на основе щелочей и формальдегида, используемых для дезинфекции объектов ветеринарного надзора***

***Цель занятия:*** изучить физико-химические и бактерицидные свойства щелочей и формальдегидов, освоить приготовление дезинфицирующих рас-



творов, научиться определять процентное содержание действующих веществ в дезинфицирующих препаратах на основе щелочей и формальдегида.

**Задание:**

1. Ознакомиться с методами определения концентрации действующих веществ в препаратах на основе щелочей и формальдегида.

2. Определить содержание едкого натра в нативном препарате и его растворе.

3. Определить массовую долю углекислого кальция в кальцинированной соде.

4. Определить содержание формальдегида в растворе формалина.

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

**Материальное обеспечение:**

1. Весы лабораторные.

2. Мерная колба вместимостью 500 мл и пипетки вместимостью 20 и 25 мл.

3. Бюретки вместимостью 50 мл, ценой деления 0,1 мл.

4. Кислота серная или соляная (ХЧ или ЧДА) – раствор концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup> (1 нормальный раствор).

5. 10% раствор бария хлористого, предварительно нейтрализованный по фенолфталеину.

6. 1% спиртовой раствор фенолфталеина,

7. Вода дистиллированная (без содержания CO<sub>2</sub>).

8. 0,1%-ный водный раствор метилового оранжевого.

9. 0,1 молярный раствор натрия гидроксида.

10. Раствор сернокислого натрия (сульфит натрия). Получают путем растворения безводного сульфита натрия 126 г (или 252 г кристаллического) в 1 л дистиллированной воды.

11. 0,2%-ный спиртовой раствор тимолфталеина.

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

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

Для дезинфекции готовят раствор с определенным количеством формальдегида, а не формалина. Учитывая, однако, непостоянство процентного содержания формальдегида в формалине, последний необходимо предвари-

тельно проверить на процентное содержание в нем формальдегида, чтобы можно было приготовить раствор соответствующей концентрации.

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

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

#### *Порядок работы:*

##### *3.1. Определение массовой доли едкого натра в препарате и его растворах.*

##### *3.1.1. Приготовление анализируемого раствора твердого препарата.*

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

##### *3.1.2. Приготовление анализируемого раствора жидкого препарата:*

25 мл препарата (раствор А) отбирают в предварительно взвешенный стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup>, взвешивают, количественно переносят в мерную колбу, разбавляют водой до метки и перемешивают (раствор Б).

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

##### *3.1.4. Обработка результатов.*

Массовую долю гидроксида натрия ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле:

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

где  $V$  – объем  $0,1$  нормального раствора серной кислоты, израсходованный на титрование,  $\text{см}^3$ ;  $m$  – масса навески, взятой для приготовления растворов  $A$  и  $B$ , г;  $0,04$  – масса гидроксида натрия, соответствующая  $1 \text{ см}^3$  раствора соляной кислоты, г;  $500$  – общий объем раствора  $A$ ,  $25$  мл – объем раствора  $A$ , необходимый для приготовления раствора  $B$ .

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не превышают  $0,2\%$ .

*3.2. Определение массовой доли углекислого натрия в кальцинированной соде (технической).*

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

*3.2.2. Обработка результатов.*

Массовую долю углекислого натрия ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле:

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

где  $V$  – объем раствора серной кислоты концентрации  $1$  моль/ $\text{дм}^3$ , израсходованный на титрование,  $\text{см}^3$ ;

$0,05299$  – масса углекислого натрия, соответствующая  $1$  мл раствора серной кислоты концентрации  $1$  моль/ $\text{дм}^3$ ;

$m$  – масса навески кальцинированной соды, г.

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

*3.3. Определение содержания формальдегида в формалине техническом, параформальдегиде и их растворах.*

*3.3.1. Проведение анализа.*

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

Нейтральный раствор сернистоокислого натрия переливают в колбу с навеской, перемешивают в течение  $2$  минут и титруют раствором соляной или серной кислоты концентрации  $1$  моль/ $\text{дм}^3$  до исчезновения голубой окраски.

*3.3.2. Обработка результатов.*

Массовую долю формальдегида (X) в процентах вычисляют по формуле:

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

где V – объем раствора соляной или серной кислоты концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>; 0,03003 — масса формальдегида, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора соляной или серной кислоты - концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>, г; m – масса анализируемой пробы, г.

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

#### Приготовление дезинфицирующих растворов:

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

**Пример.** В имеющемся формалине содержится 40% формальдегида. Нужно приготовить 4%-ный его раствор. Количество формалина, которое нужно взять для получения указанного раствора формальдегида, определяется по пропорции

$$\begin{array}{l} 100 \text{ мл} - 40\% \\ X \text{ мл} - 4\%, \quad \text{отсюда } X = \frac{100 \cdot 4}{40} = 10 \text{ мл} \end{array}$$

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

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

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

#### Приготовление рабочих растворов натрия гидроксида

**Пример.** Для проведения дезинфекции необходимо приготовить 100 л 3%-ного раствора натрия гидроксида. Составляем пропорцию  $X = a \cdot b/c$ , где a – рекомендуемая концентрация рабочего раствора, b – необходимое количество рабочего раствора, c – концентрация действующего вещества в дезсредстве. Таким образом, для приготовления раствора необходимо 3 кг натрия гидроксида растворить в 97 л воды.

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

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

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л} - 36\% \\ X \text{ л} - 3\%, \end{array} \quad \text{отсюда} \quad X = \frac{100 \cdot 3}{36} = 8,33 \text{ л.}$$

Затем в приготовленный раствор щелочи добавляют 8,33 л формалина и после этого доливают воду до общего количества раствора (до 100 л).

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

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л} - 38\% \\ X \text{ л} - 3 \text{ кг}, \end{array} \quad \text{отсюда} \quad X = 3 \cdot 100 / 38 = 7,9 \text{ кг.}$$

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

*Приготовление раствора из сухого формалина (параформальдегида).* Препарат представляет собой концентрированный формалин, содержащий не менее 92% формальдегида. Раствор из порошкообразного формалина готовят обычным порядком. Для получения раствора 3%-ной концентрации берут 3,26 или примерно 3,3 кг параформальдегида и доводят водой до 100 л. Вода должна быть прогрета до 50–60 °С.

*Приготовление взвеси свежегашеной извести.* Известь гасят равным по объему или половинным по весу количеством воды. В деревянную бочку наливают вначале немного воды, затем кладут отвешенное количество негашеной извести и доливают воду в количестве, необходимом для гашения. В результате образуется сухой пушистый порошок (пушонка).

Для получения 10%-ного раствора известкового молока берут 1 кг негашеной извести, гасят ее в 1 л воды, а затем добавляют 9 л воды, т.е. на 1 кг негашеной извести берут 10 л воды. Для получения 20%-ного раствора известкового молока берут 2 кг негашеной извести, 2 л воды для гашения и 8 л воды для получения извести.

*Проверочные вопросы:*

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

#### ***Тема 4. Методы определения действующего вещества в хлорсодержащих препаратах, используемых для дезинфекции объектов ветеринарного надзора***

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

***Задание:***

1. *Ознакомиться с методами определения концентрации действующих веществ в хлорсодержащих препаратах.*

2. *Определить содержание активного хлора в хлорной извести.*

3. *Определить содержание активного хлора в гипохлорите кальция.*

4. *Определить содержание активного хлора в натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты.*

5. *Определить содержание активного хлора в растворах анолита (натрия гипохлорита).*

6. *Приготовить дезинфицирующие растворы исходя из концентрации активного хлора в препарате.*

***Материальное обеспечение:***

1. *Весы лабораторные.*

2. *Мерные колбы вместимостью 100, 250, 500 мл, пипетки вместимостью 10; 25 или 50 мл, стеклянные пробирки объемом 20 мл.*

3. *Бюретки вместимостью 50 мл, ценой деления 0,1 мл.*

4. *Вода дистиллированная.*

5. *Калий йодистый кристаллический (2 и 10%-ные растворы йодистого калия).*

6. *Кислота соляная (концентрированная).*

7. *Кислота серная, 5%-ный раствор.*

8. *Крахмал растворимый, 1%-ный раствор.*

9. *Натрий серноватисто-кислый (тиосульфат натрия), 0,1 н раствор.*

10. *Полоски индикаторные «Миллихлор», «Дезиконт-Хлорактив» и др. аналоги.*

11. *Цветная шкала.*

***Порядок работы:***

4.1. *Определение массовой доли активного хлора в препаратах: хлорной извести, хлорамине, кальции гипохлорите нейтральном и натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты.*

Основным представителем хлорсодержащих дезинфицирующих средств является *хлорная известь* – белый порошок с резким запахом хлора, плохо растворимый в воде. Применяют препарат в трех видах: сухом, в виде хлорно-известковой взвеси и осветленных растворов. Дезинфицирующая способность

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

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

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

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

*Гипохлор* представляет собой бесцветную или слегка зеленоватую жидкость со слабым запахом хлора, смешивающуюся с водой в любых соотношениях. Раствор не содержит осадка, по коррозионным свойствам в 10–15 раз слабее раствора хлорной извести. Для его приготовления через 7%-ный раствор гидроксида натрия или калия пропускают газообразный хлор.

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

*Двухтритиосновная соль гипохлорита кальция* – белый сухой кристаллический порошок. Выпускают препарат в виде двух сортов. Первый сорт содержит 57% активного хлора, второй сорт – 52%. Для инактивации вегетативных форм бактерий применяют осветленные растворы с содержанием 2–2,5% активного хлора, споровых форм – с 5% активного хлора.

*Дихлоризоцианурат натрия и трихлоризоциануровая кислота* представляют собой порошки желтоватого цвета, которые содержат, соответственно, около 70 и 90% активного хлора. Эти препараты в основном применяют на мясомолочных предприятиях для повседневной профилактической дезинфекции в виде растворов с содержанием 0,5–1% активного хлора.

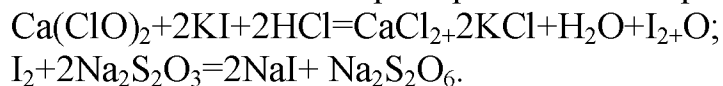
Так как хлорная известь и ее производные обесцвечивает ткани, вызывает коррозию металлов, раздражает дыхательные пути, глаза, кожу и зубную эмаль, при работе с ней необходимо соблюдать меры предосторожности. Сотрудников, занятых в проведении санитарных мероприятий, обязательно обесцвечивают резиновыми сапогами, перчатками и противогазами (респираторами).

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

*Проведение анализа.* Из каждой партии хлорсодержащих препаратов берут из разных упаковок (или мест) 1 г хлорной извести (натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты, хлорамина, кальция гипохлорита нейтрального или др. хлорсодержащего препарата), взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г, переносят в фарфоровую ступку, добавляют 10–20 мл воды дистиллированной и растирают пестиком до образования однородной массы. Затем полученную массу тщательно смывают дистиллированной водой в измерительную колбу емкостью 100, 250 или 500 мл и добавляют дистиллированной воды до метки или полного объема мерного цилиндра. Из приготовленной суспензии берут 1/10 часть пипеткой (соответственно 10, 25 или 50 мл) и вносят в колбу. Сюда же приливают 10 мл 2% раствора йодистого калия и 10–15 капель концентрированной серной кислоты.

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

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



При вычислении процентного содержания активного хлора руководствуются следующим:

1. Количество миллилитров раствора гипосульфита (серноватистокислого) натрия, пошедшее на титрование, умножают на  $k$  - коэффициент поправки к 0,1 н раствору.

2. Полученное число умножают на 0,00355 г – количество хлора, соответствующее 1 мл точно 0,1 н раствора серноватистокислого натрия.



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

Расчет ведут по формуле:

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

где X – процентное содержание активного хлора в исследуемом препарате;

V – объем 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование, мл;

K – коэффициент поправки к 0,1 н раствору;

0,00355 г – количество хлора, соответствующее 1 мл 0,1 н раствора серноватистокислого натрия (тиосульфата).

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

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

4.2. *Определение массовой доли активного хлора в растворах хлорной извести, кальция гипохлорите нейтральном, натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты.* 10 мл раствора отбирают пипеткой и переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают, 10 мл приготовленного раствора переносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 мл, прибавляя 10 мл йодистого калия и 20 мл серной кислоты, перемешивают, закрывают колбу пробкой и ставят в темное место. Через 5 мин. титруют выделившийся йод до обесцвечивания раствора.

4.2.1. *Обработка результатов.* Массовую долю активного хлора (X,%) вычисляют по формуле:

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

где V – объем 0,1 н раствора сернисто-кислого натрия, израсходованный на титрование анализируемой пробы, см<sup>3</sup>; 0,00355 – масса активного хлора, соответствующая 1 мл 0,1 н раствора серноватистокислого натрия, г; A – исходный объем приготовленного раствора, мл; m – масса раствора, взятого для титрования, г.

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

4.3. *Методы контроля качества анолита.* Качество анолита контролируют по концентрации активного хлора в анолите и величине рН.

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

Для этого 10 мл раствора переносят в коническую или круглую плоскодонную колбу емкостью 100 мл. Добавляют пипеткой 10 мл 10%-ного раствора йодистого калия и 1,5 мл 5%-ной серной кислоты. Раствор ставят на 10 мин. в темное место, после чего оттитровывают 0,1 н раствором гипосульфита выделившийся йод с крахмалом в качестве индикатора. Содержание активного хлора в процентах вычисляют по формуле:

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

где 0,00355 – грамм-эквивалент хлора, соответствующий 1 мл 0,1 н раствора гипосульфита; *A* – количество (мл) раствора гипосульфита, пошедшего на титрование; 100 – множитель для пересчета результатов в %, или 1000 – для пересчета содержания активного хлора в мг/л; *K* – коэффициент поправки раствора гипосульфита (при приготовлении из фиксанала *K* = 1); 10 – объем анализируемого раствора, мл.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

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

4.4. *Определение активного хлора экспресс-методами:*

*С помощью индикаторной бумаги миллихлор.* Заполнить 1/2 часть пробирки испытуемым раствором (хлорная известь или ЭХАР (анолит или гипохлорит)), засыпать туда 5 мг кристаллического калия йодида, перемешать и сравнить с цветной шкалой.

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

сульфата натрия, израсходованная на титрование, будет соответствовать 2% активного хлора в хлорной извести.

4.5. *Приготовление рабочих растворов хлорной извести.* Хлорная известь – белый порошок с запахом хлора, который получают путем пропуска газообразного хлора через сухую гашеную известь (пушонку). При этом образуется хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2$ ), гипохлорид кальция ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) и вода. При доступе воздуха и влаги происходит разложение хлорной извести. Ее качество оценивают по количеству активного хлора. В хлорной извести должно содержаться не менее 25% активного хлора. Хлорная известь, содержащая менее 15% активного хлора, не пригодна для дезинфекции.

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

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

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

$$\frac{100 - 25}{X - 2}$$

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

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

Хлорную известь хранят в плотно закрытой таре в темном, прохладном и сухом помещении, отдельно от кислот, щелочей и смазочных веществ, которые являются катализаторами химических реакций хлора с влагой воздуха.

Нарушение условий хранения может привести к самовозгоранию и взрыву. Не следует хранить хлорную известь в баках из металла или под железной крышкой, так как тара быстро подвергается коррозии. Хлорная известь очень гигроскопична и быстро впитывает влагу. При хранении в стеклянной таре на свету хлорная известь может взорваться. Лучше всего хранить ее в пластмассовой таре, плотных бумажных или полиэтиленовых пакетах.

*Решить практические задачи:*

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

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

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

4. Сколько надо взять хлорной извести с содержанием 20% активного хлора для дезинфекции скотного двора, имеющего площадь 500 м<sup>2</sup>? Для дезинфекции необходимо приготовить взвесь с содержанием активного хлора 2%, расход рабочего раствора 1 л/м<sup>2</sup>.

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

*Проверочные вопросы:*

1. Какие хлорсодержащие препараты используют для проведения дезинфекции?

2. Назовите механизм бактерицидного действия хлорсодержащих препаратов.

3. Назовите преимущества и недостатки дезинфицирующих препаратов на основе хлора.

4. Как определить концентрацию активного хлора в хлорсодержащих дезинфектантах?

5. Как приготовить рабочие растворы хлорсодержащих препаратов?

**Тема 5. Методы определения действующих веществ  
в дезинфицирующих средствах на основе glutarового альдегида,  
пероксида водорода и надкислот**

**Время** – 90 минут.

**Место проведения** – практикум.

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

**Задание:**

1. Ознакомиться с методами определения концентрации действующих веществ в препаратах на основе glutarового альдегида и кислородсодержащих дезинфектантах.

2. Определить содержание glutarового альдегида в дезинфицирующем препарате.

3. Определить содержание перекиси водорода в дезинфицирующем средстве.

4. Приготовить дезинфицирующие растворы исходя из концентрации действующих веществ в препаратах.

**Материальное обеспечение:**

1. Мерные колбы вместимостью 100 и 250 мл, пипетки вместимостью 20 и 25 мл.  
2. Цилиндр мерный 1-3-50 по ГОСТ 1770.  
3. Весы лабораторные ГОСТ 24104 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

2. Бюретки вместимостью 50 мл, ценой деления 0,1 мл.

3. Вода дистиллированная.

4. Стандарт-титр – 0,1 н раствор йода.

5. Пиросульфит натрия -  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$  ГОСТ 11683-76.

6. Раствор бисульфита натрия ( $\text{NaHSO}_3$ ) готовят путем растворения в воде пиросульфита натрия из расчета 4 г  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$  на 1 дм<sup>3</sup> воды. Пиросульфит натрия взвешивают и растворяют в дистиллированной воде при тщательном перемешивании. Хранят в посуде, плотно закрытой пробкой.

7. Стандарт-титр калий марганцево-кислый по ГОСТ 20490-75, х.ч. молярной концентрации ( $1/5 \text{KMnO}_4$ ) – 0,1 н раствор (0,1 моль/дм<sup>3</sup>), приготовленный по ГОСТ 25794.2-83, п.2.8.

8. Калий йодистый по ГОСТ 4232-74, ХЧ., водный раствор с массовой долей 10%, приготовленный по ГОСТ 4517-87, п.2.67.

9. Натрий серноватисто-кислый (тиосульфат натрия) 5-водный раствор по ГОСТ 27068-86, по ГОСТ 27068-86 с содержанием ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) = 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, приготовленный по ГОСТ 25794.2-83 п. 2.11.

10. Крахмал растворимый по ГОСТ 10163-76, водный раствор с массовой долей 1%, приготовленный по ГОСТ 4517-87 п. 2.90.
11. Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72.
12. Серная кислота по ГОСТ 4204-77 водные растворы с массовой долей 1 и 25%.
13. Стандарт-титр – кислота соляная 0,1 н водный раствор.
14. Бромфеноловый синий индикатор, «ЧДА» по ТУ 6-09-1058, 0.1% раствор в 50% водно-спиртовом растворе.
15. Гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 5456, раствор с массовой долей 10%.
16. Фиксанал – 0,1 н водного раствора натрия гидроокиси.
17. 0,5 н водный раствор натрия гидроокиси, приготовленный из натрия гидроксида (ГОСТ 4328). Для его получения берут 20 г натрия гидроксида и растворяют его в стеклянной колбе объемом 1 дм<sup>3</sup> до метки – дистиллированной водой.

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

**Кислородсодержащие дезинфицирующие средства или окислители.** Это группа препаратов, основным действующим веществом которых является кислород в составе пероксида водорода, пероксидных соединений, надкислот. Препараты из этой группы обладают широким спектром действия, не имеют резких запахов, экологичны. Некоторые препараты обладают спороцидными свойствами, однако их применение в качестве дезинфектантов ограничивается вследствие выраженного коррозионного действия на металлы (6% раствор пероксида водорода). Значительным преимуществом растворов кислородсодержащих средств является отсутствие запаха, поэтому некоторые из них применяют в присутствии животных (перекись водорода, экоцид С, оксон, рексан, перкат, сандим Д, сандим-НУК, белстерил и др.).

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

*5.1.1. Проведение анализа.* В три конические колбы мерной пипеткой вносят по 25 мл раствора бисульфита натрия, закрывают их притертыми пробками. Затем в колбы с бисульфитом натрия добавляют пробы анализируемого раствора глутарового альдегида (содержащего около 0,025 г глутарового альдегида), взвешенные на аналитических весах с погрешностью не более 0,0002

г. Колбы оставляют при комнатной температуре на 30 мин., после чего непро-реагировавший бисульфит натрия оттитровывают 0,1 н раствором йода до появления желтой окраски раствора.

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

*Обработка результатов.* Массовую долю глутарового альдегида определяют по формуле:

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

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

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

5.2. *Определение массовой доли глутарового альдегида в препаратах на его основе.*

5.2.1. *Проведение анализа.* Определение массовой доли глутарового альдегида проводят титриметрическим методом. Навеску средства 5,0–7,0 г, взвешенную с точностью до 0,0005 г, вносят в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляют 20 см<sup>3</sup> воды, прибавляют 0,1 см<sup>3</sup> индикатора бромфенолового синего, соляную кислоту (0,1 н) до появления светло-желтого окрашивания, а затем – натрия гидроокись (0,1 н) до появления синего окрашивания, далее вносят 25 см<sup>3</sup> раствора солянокислого гидроксиламина, закрывают пробкой и оставляют на 5–10 минут при комнатной температуре, затем титруют 0,5 н раствором гидроокиси натрия до появления синего окрашивания.

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

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

где  $V$  – объем раствора гидроокиси натрия концентрации точно 0,5 н, израсходованный на титрование пробы, см<sup>3</sup>;

0,02504 – масса глутарового альдегида, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия, концентрации точно 0,5 н;

$m$  – масса анализируемой пробы, г.

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

*5.3. Определение массовой доли перекиси водорода в препарате и его растворах.*

*5.3.1. Проведение анализа.*

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

Вносят 25 мл воды, 20 мл серной кислоты и титруют раствором марганцово-кислого калия до розовой окраски, не исчезающей в течение 1 минуты.

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

*5.3.2. Проведение расчетов.* Массовую долю перекиси водорода ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле:

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

где  $V$  – объем 0,1 н раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование анализируемого раствора,  $\text{см}^3$ ;  $V_1$  – объем 0,1 н раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование контрольного опыта,  $\text{см}^3$ ; 0,0017 – масса перекиси водорода, соответствующая 1 мл 0,1 н раствора марганцовокислого калия, г;  $m$  – масса навески (г) или объем раствора (мл), взятых для анализа.

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

*5.4. Определение массовой доли надуксусной кислоты (НУК) в препаратах.* Измерение концентрации (массовой доли) надуксусной кислоты проводят титрометрическим методом с использованием перманганатометрического и йодометрического титрования.

*5.4.1. Проведение анализа.*

5 мл исследуемого раствора дезсредства с помощью пипетки-дозатора вносят в мерную колбу объемом 250  $\text{см}^3$ , доводят водой до метки тщательно перемешивают (раствор  $A_1$ ). Затем 10  $\text{см}^3$  раствора  $A_1$  переносят в коническую колбу и добавляют туда 90  $\text{см}^3$  1%-ного раствора серной кислоты (раствор  $A_2$ ) и титруют 0,1 н раствором перманганата калия до появления не исчезающего при перемешивании розового окрашивания. После этого в колбу добавляют 1  $\text{см}^3$  10%-ного раствора йодистого калия. Затем колбу выдерживают в темном месте в течение 10 мин и титруют содержимое колбы 0,1 н раствором тио-



сульфата натрия до изменения окраски от коричневой до светло-желтой окраски. Добавляют 5–10 капель 1%-ного раствора крахмала и продолжают титровать синий раствор до полного обесцвечивания.

#### 5.4.2 Проведение расчетов.

Массовую долю надуксусной кислоты ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле:

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

где  $V$  – объем раствора тиосульфата натрия (серноватистого-кислого натрия) концентрации с  $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

0,0038 – масса надуксусной кислоты, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора тиосульфата натрия с содержанием  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} - 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, г/см<sup>3</sup> (0,1 н);

$A_1$  – объем средства, взятый для анализа, 5 см<sup>3</sup>;

$A_2$  – объем разбавленного раствора средства, взятый для анализа, 10 см<sup>3</sup>;

$d$  – плотность исследуемого дезинфицирующего средства – определяется с помощью ареометра и пикнометра по ГОСТ 18995.1-73.

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

#### 5.5. Определение массовой доли НУК в рабочем растворе.

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

Берут 25-50 мл исследуемого рабочего раствора и переносят его в коническую колбу и добавляют туда 90 см<sup>3</sup> 1%-ного раствора серной кислоты (раствор  $A_2$ ) и титруют 0,1 н раствором перманганата калия до появления не исчезающего при перемешивании розового окрашивания. После этого в колбу добавляют 1 см<sup>3</sup> 10%-ного раствора йодистого калия. Затем колбу выдерживают в темном месте в течение 10 мин. и титруют содержимое колбы 0,1 н раствором тиосульфата натрия до изменения окраски от коричневой до светло-желтой окраски. Добавляют 5-10 капель 1%-ного раствора крахмала и продолжают титровать синий раствор до полного исчезновения окраски.

#### 5.5.2. Проведение расчетов.

Массовую долю надуксусной кислоты ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле:

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

где  $V$  – объем раствора тиосульфата натрия (серноватистого-кислого натрия) концентрации  $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

0,0038 – масса надуксусной кислоты, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора тиосульфата натрия с содержанием  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, г/см<sup>3</sup> (0,1 н);

$A$  – объем рабочего раствора дезсредства, взятый для анализа, 25–50 см<sup>3</sup>.

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

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

#### *Проверочные вопросы:*

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

2. *Назовите механизм бактерицидного действия глутарового альдегида и перекисьсодержащих препаратов.*

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

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

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

### **Тема 6. Методы контроля качества проведения дезинфекции.**

#### **Бактериологический контроль качества дезинфекции**

**Время** – 180 минут.

**Место проведения** – практикум, клиники (стационары) ветеринарной академии.

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

**Результат обучения:** даёт возможность овладеть методами контроля качества проведения дезинфекции на различных объектах ветеринарного надзора.

**Задание:**

1. *Ознакомиться с различными методами проведения контроля качества дезинфекции.*

2. *Изучить бактериологический контроль качества проведения мойки объектов, подлежащих ветеринарной дезинфекции.*

3. Ознакомиться с методами бактериологического контроля качества проведения дезинфекции путём проведения смывов и отпечатков с поверхностей объектов ветеринарного надзора.

4. Изучить методы бактериологического контроля качества проведения объёмной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных.

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

#### **Материальное обеспечение:**

1. Мясопептонный агар, среда Эндо, солевой агар, др. элективные питательные среды и чашки Петри.

2. Аппарат ПСБ.

3. Стерильные ватные тампоны на палочках (алюминиевой проволоки), скаб-тампоны для взятия смывов, пробирки со стерильным физиологическим раствором, трафареты (размером 10x10 см).

4. Мазки-отпечатки, подложки RIDA<sup>®</sup>COUNT, PETRIFILM<sup>®</sup> и др. аналоги.

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

- животноводческие (птицеводческие), вспомогательные и бытовые помещения;
- скотобазы, а также другие сооружения и имеющееся в них оборудование;
- одежда и обувь обслуживающего персонала;
- транспортные средства, используемые для перевозки животных (птицы), яиц, молока, кормов, сырья, а также продуктов убоя;
- инвентарь и предметы ухода за животными и птицей;
- территория животноводческих (птицеводческих) ферм и комплексов;
- навоз (помет), стоки и другие объекты, которые могут быть фактором передачи возбудителя болезни здоровым животным (птице) от 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 дезинфици-

рующим 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.

### **6.1. Бактериологический контроль качества гидроочистки (мойки)**

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

*Подготовка к исследованиям.* В пробирках готовят стерильный физиологический раствор, по 9 мл; на каждую исследуемую пробу-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 кормушек. 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 проводят посев воды, используемой для промывки. Тампоны отмывают в 10 мл стерильного физиологического раствора, затем 1 мл полученной взвеси стерильной пипеткой переносят в пробирку с 9 мл стерильного физиологического раствора. После тщательного перемешивания готовят серийные разведения (6-8), для каждого разведения используя отдельную стерильную пипетку с физиологическим раствором. Суспензию на питательную среду можно высевать *поверхностным или глубинным способом.*

*При поверхностном* способе культивирования на поверхность МПА из трех последних разведений стерильной пипеткой наносят 0,5 мл суспензии и равномерно распределяют ее. Из каждого разведения делают параллельно два посева (до мойки и после). После посева чашки Петри помещают в термостат крышками вниз; инкубацию посевов проводят при 37 °С 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 °С 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<sup>2</sup> поверхности исследуемого объекта вычисляют по формуле:

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

где  $M$  – количество клеток на  $1 \text{ см}^2$  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 сопла брандспойта, общая бактериальная обсемененность не должна превышать 100 микробных тел в 1 мл воды.

### **6.2. Бактериологический контроль качества дезинфекции**

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

При бактериологическом контроле качества дезинфекции животноводческих (птицеводческих) помещений, скотобаз и транспортных средств определяют наличие на поверхностях обеззараживаемых объектов жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов – бактерий группы кишечной палочки (*Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*), стафилококков (*aureus*, *epidermatis*, *saprophyticus*), 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, отечной 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, чуме всех видов животных, злокачественной катаральной горячке, ринопневмонии и паратуберкулезном энтерите крупного рогатого скота, инфекционной катаральной лихорадке, копытной гнили и инфекционном мастите овец, везикулярной болезни свиней, инфекционной анемии, инфекционном энцефаломиелите, эпизоотическом лимфангите, сапе и мыте лошадей, гепатите утят, вирусном энтерите гусят, инфекционном бронхите, ларинготрахеите, болезни Марека, 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 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, бродячке, злокачественном отеке, других споровых инфекциях и экзотических инфекциях, дезинфекции вагонов третьей категории - по наличию или отсутствию спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*.

#### **6.2.1. 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 исследования берут методом соскобов. При контроле качества дезинфекции других объектов ветернадзора 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 10 x 10 см тщательно протирают до полного снятия с поверхности всех имеющихся на ней загрязнений, после чего тампоны помещают в пробирку с нейтрализующей жидкостью. Плотные загрязнения (корочки) снимают с помощью стерильного скальпеля и переносят в эту же пробирку.

**6.2.2. 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 посеvy. 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, посеvy 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 посевоv 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 отмытия – погружения и отжатия), но перед центрифугированием обязательно прогревают 30 минут на водяной бане при 65 °С, затем центрифугируют. Из центрифугата каждой пробы делают посеvy 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 действием паров аммиака происходит порозовение колоний микроорганизмов, обладающих фосфатазной активностью. *Bacillus anthracis* фосфатазной активностью не обладает и ее колонии остаются бесцветными. При отсутствии роста или характерных колоний на плотных средах и наличии роста в МПБ делают дробные посевы из МПБ на плотную питательную среду (МПА).

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

**6.3. Исследование методом проб-отпечатков на тонкий слой плотной питательной среды.** Метод отпечатков приемлем в условиях промышленного ведения животноводства на комплексах, птицефабриках и других объектах, где имеются свои лаборатории. Перед проведением исследований предварительно готовят предметные стекла (размером 2,5х7,5 см или 1,2х7,5 см). Стекла кипятят 10–15 мин. в 2–5% растворе моющего средства. Затем поверхность предметных стекол натирают с обеих сторон ершиком этим же моющим средством, слегка увлажненным водой, после чего тщательно промывают стекла в проточной водопроводной воде, ополаскивают в дистиллированной воде и высушивают.

Для перемещения проб к объекту проведения дезинфекции используют пластмассовые ванны для окраски мазков крови на предметном стекле или пробирки, закрытые резиновыми пробками (для стекол размером 1,2х7,5 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 взя-



тии 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.

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

С учетом того, что при взятии проб с поверхности обработанного объекта на нем может находиться некоторое остаточное количество дезинфицирующего средства, необходимо проводить его нейтрализацию.

Для нейтрализации 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 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 «HIMEDIA»). 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.

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

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

Качество заключительной дезинфекции при ее контроле по выделению бактерий группы кишечной палочки, стафилококков, грибов и микобактерий признают удовлетворительным при отсутствии выделения 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.

**6.4.1. 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°C на 24-48 ч – для бактерий, при температуре 20-25°C на 10 суток - для грибов, после чего подсчитывают количество выросших колоний.

Количество микрофлоры в воздухе рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 100_1 \times 5 \cdot 100_2}{V \cdot T},$$

где  $X$  – количество микробных клеток в 1 м<sup>3</sup>;  $A$  – количество выросших колоний в чашке Петри;  $100_1$  – перерасчет на площадь чашки 100 см<sup>2</sup>;  $5$  – время экспозиции, минут;  $100_2$  – перерасчет 10 л воздуха на 1 м<sup>3</sup>;  $V$  – площадь чашки Петри, см<sup>2</sup>;  $T$  – время, в течение которого чашка Петри была открыта.

Принято считать, что на площади 100 см<sup>2</sup> за 5 минут из воздуха оседает примерно столько микробов, сколько их содержится в 10 л воздуха.

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

**6.5. Контроль качества дезинфекции спецодежды.** Качество дезинфекции спецодежды, мешкотары и прочих изделий из тканевых материалов, подвергаемых обеззараживанию в камерах, методом замачивания в дезинфицирующем растворе, кипячением или по режимам одновременной стирки и дезинфекции, контролируют по выделению тест-культур микроорганизмов из тест-объектов, закладываемых в подлежащий обеззараживанию материал.

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

В качестве тест-объектов используют кусочки батистовой 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 х 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.

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

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

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

Качество обеззараживания при обсеменении органических отходов спорообразующими возбудителями сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, 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 стоков – из основных точек (сооружений) технологической линии, включая исходные образцы, при выходе стоков из производственной зоны животноводческих объектов.

Обеззараживание органических отходов считают эффективным при отсутствии в 10 г (см<sup>3</sup>) пробы кишечных палочек, стафилококков, энтерококков или аэробных спорообразующих микроорганизмов в зависимости от вида возбудителей инфекционных болезней при трехкратном исследовании.

**6.7. Контроль качества дезинфекции транспортных средств.** Контроль качества дезинфекции осуществляется периодически, но не реже 2–3 раз в месяц, а также при возникновении необходимости или по требованию вете-

ринарной 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 см<sup>2</sup> поверхности. В качестве белковой нагрузки используют 0,3 г стерильного навоза на 100 см<sup>2</sup> поверхности или 1 мл сыворотки крови крупного рогатого скота.

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

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

#### *Проверочные вопросы:*

1. *Укажите, из каких этапов состоит контроль качества проведения дезинфекции на объектах ветеринарного надзора.*

2. *Как провести бактериологический контроль качества гидроочистки (мойки)?*

3. *Какими методами проводят бактериологический контроль качества дезинфекции?*

4. *Как проводят оценку результатов контроля качества дезинфекции помещений?*

5. *Какими методами проводят бактериологические исследования воздуха помещений при проведении объемной аэрозольной дезинфекции в присутствии животных?*

6. *Как провести контроль качества дезинфекции спецодежды?*

7. *Как проводят контроль качества дезинфекции навоза, помета и стоков?*

8. *Как контролируют качество дезинфекции транспортных средств?*

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветеринарно-санитарные правила проведения ветеринарной дезинфекции // О дополнительных мерах по ликвидации и недопущению распространения африканской чумы свиней и других опасных заболеваний животных : Постановление Совета Министров Республики Беларусь 29.08.2013 № 758 [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.dvnp.gov.by/uploads/download/758.htm>. – Дата доступа: 15.09.2014.
2. Ветеринарная санитария : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / А. А. Сидорчук [и др.]. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. – 365 с.
3. Готовский, Д. Г. Аппаратные и безаппаратные способы получения и применения аэрозолей дезинфицирующих средств: рекомендации для практических ветеринарных врачей, студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей ФПК и ПК / Д. Г. Готовский, С. Б. Спиридонов, А. А. Карташова. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 60 с.
4. Готовский Д. Г. Ветеринарная санитария : учебное пособие / Д. Г. Готовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 492 с.
5. Готовский, Д. Г. Курс лекций по ветеринарной санитарии : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза». Ч. 1. Общая ветеринарная санитария / Д. Г. Готовский ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 171 с.
6. Готовский, Д. Г. Ветеринарная санитария. Практикум : учебное пособие учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Ветеринарная медицина» / Д. Г. Готовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 400 с.
7. Готовский, Д. Г. Дезинфекция на объектах ветеринарного надзора : учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Д. Г. Готовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – 48 с.
8. Дезинфекция : учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК по ветеринарным специальностям / П. А. Красочко [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней животных. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 83 с.
9. Рощин, П. М. Механизация ветеринарно-санитарных работ / П. М. Рощин. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва : Росагропромиздат, 1990. – 224 с.

10. Савин, А. Н. Об опыте дезинфекционной установки «АИСТ-2» / А. Н. Савин, Н. И. Попов, В. С. Беляков // Ветеринария. – 1999. – № 8. – С. 13.
11. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / сост. А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. – Минск : Белтаможсервис, 2008. – 824 с.
12. Срибный, Н. И. Техника для дезинфекции объектов ветнадзора / Н. И. Срибный, А. М. Королев // Ветеринария. – 2001. – № 4. – С. 15–16.
13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения : учебное пособие / К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланеев. – СПб. : Лань, 2013. – 416 с.
14. Федорчук, А. И. Безопасность производственных процессов в животноводстве : практическое пособие / А. И. Федорчук. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 350 с.
15. Шкарин, В. В. Дезинфекция. Дезинсекция. Дератизация : руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В. В. Шкарин ; Нижегородская государственная медицинская академия. – Нижний Новгород : НГМА, 2006. – 579 с.
16. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.]; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с.
17. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.]; под ред. В. В. Максимовича. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 824 с.

Учебное издание

**Готовский Дмитрий Геннадьевич**

**ДЕЗИНФЕКЦИЯ  
НА ОБЪЕКТАХ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. Г. Готовский  
Технический редактор О. В. Луговая  
Компьютерный набор Д. Г. Готовский  
Компьютерная верстка Е. В. Морозова  
Корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 05.01.2022. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 5,50. Уч.-изд. л. 5,43. Тираж 150 экз. Заказ 2210.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 48-17-82.

E-mail: [rio@vsavm.by](mailto:rio@vsavm.by)

<http://www.vsavm.by>