



• Санкт-Петербург •  
• Москва •  
• Краснодар •  
2013





**К. Н. СОН,  
В. И. РОДИН,  
Э. В. БЕСЛАНЕЕВ**



# **ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Рекомендовано УМО вузов России по образованию  
в области технологии сырья и продуктов животного происхождения  
в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся  
по направлению 111900 — «Ветеринарно-санитарная экспертиза»*



• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР •  
2013

ББК 48.1я73

С 62

**Сон К. Н., Родин В. И., Бесланеев Э. В.**

**С 62** Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 416 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

**ISBN 978-5-8114-1433-8**

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Ветеринария», «Биология», «Технология молока». Материалы, изложенные в книге, будут полезны для ветеринарных специалистов, работающих на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения, при организации и проведении ветеринарно-санитарных мероприятий.

ББК 48.1я73

**Рецензенты:**

**В. Г. ТЮРИН** — доктор ветеринарных наук, профессор, зав. лабораторией зоогигиены и охраны окружающей среды от загрязнения отходами животноводства ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии РАСХН; **В. Е. НИКИТЧЕНКО** — доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой «Стандартизация, сертификация и ветсанэкспертиза» Российского университета дружбы народов.



Обложка  
**Е. А. ВЛАСОВА**

*Охраняется законом РФ об авторском праве.  
Воспроизведение всей книги или любой ее части  
запрещается без письменного разрешения издателя.  
Любые попытки нарушения закона  
будут преследоваться в судебном порядке.*

© Издательство «Лань», 2013

© К. Н. Сон, В. И. Родин,

Э. В. Бесланеев, 2013

© Издательство «Лань»,

художественное оформление, 2013



## ВВЕДЕНИЕ

Ветеринарная санитария (от *лат.* *veterinus* — относящийся к животным и *sanitas* — здоровье). По определению академика РАСХН А. А. Полякова, **ветеринарная санитария** — это наука о профилактике инфекционных и инвазионных болезней животных, в том числе и антропозоонозных, о путях получения продуктов, сырья и кормов животного происхождения высокого санитарного качества.

В задачи ветеринарной санитарии входят:

- разработка и осуществление научно обоснованных мер предотвращения заболеваний человека болезнями, общими для людей и животных;
- профилактика инфекционных и инвазионных болезней животных и ликвидация очагов возбудителей болезней во внешней среде;
- обеспечение устойчивого получения на фермах продуктов животноводства высокого санитарного качества;
- разработка мероприятий по охране природы от накопления в ней патогенной и условно патогенной микрофлоры и химических средств;
- разработка ветеринарно-санитарных требований для осуществления проектирования и строительства помещений для животных, мясоперерабатывающих и сырьевых предприятий, а также дезинфекционно-промывочных станций и пунктов на железных дорогах.

Ветеринарная санитария тесно связана с другими ветеринарными науками: микробиологией, эпизоотологией, эпидемиологией и токсикологией, техникой и механизацией, зоогигиеной и гигиеной человека.

Ветеринарная санитария является важнейшей дисциплиной, которая должна быть освоена студентами

ветеринарного профиля. Эта дисциплина связана с необходимостью освоения и практического применения знаний в области дезинфектологии на различных предприятиях ветеринарного надзора (продовольственные базы, рынки, таможенные терминалы, животноводческие хозяйства, мясо- и молокоперерабатывающие предприятия, птицекомбинаты, рыбокомбинаты и др.).

При написании книги были учтены следующие данные:

- в последние годы животноводческие фермы строятся по новым строительным проектам с учетом применения современных материалов и оборудования, а также внедрения технологических процессов, направленных на получение качественного пищевого сырья и готовой продукции животного происхождения в соответствии с международными требованиями;
- для осуществления дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий на объектах ветеринарного надзора разработаны новые химические и физические средства;
- предложены для внедрения в практику модифицированные стационарные и передвижные технические средства механизации дезинфекционных работ для санации помещений, технологического оборудования, транспортных средств, специальной одежды, инструментов и т. п.;
- выявлены новые заболевания животных (африканская чума свиней, грипп птиц, грипп свиней), участилась регистрация эмерджентных инфекций (листериоз, сальмонеллез, иерсиниоз, кампилобактериоз и др.);
- выявлены дополнительные критические точки в ветеринарно-санитарном отношении в технологических процессах выращивания, убоя и переработки продуктов убоя животных;
- повысились требования к качеству вырабатываемой пищевой продукции;
- повысились требования по охране окружающей среды;
- вступили в действие новые нормативные документы, регламентирующие ветеринарно-санитарное обслуживание объектов ветеринарного надзора (стандарты, технические условия, правила, инструкции, указания), которые

должны учитываться при выполнении ветеринарно-санитарных мероприятий.

Последние учебники и учебные пособия по вопросам ветеринарной санитарии, написанные академиком А. А. Поляковым и его учениками, были изданы в 1970–1980 гг. По этим уникальным изданиям училось не одно поколение студентов и практических работников. Однако в настоящее время материалы, изложенные в этих книгах, требуют корректировки и дополнения в соответствии с современными достижениями науки и практики в области общей ветеринарии и, в частности, ветеринарной санитарии.

Настоящее учебное пособие написано с учетом вышеизложенных и других факторов. При работе над книгой авторы стремились максимально использовать новые данные по вопросам ветеринарной дезинфектологии. Например, в книгу включены новые материалы по способам истребления мышевидных грызунов и вредных насекомых с применением физических средств, технологии утилизации биологических отходов на птицефабриках, мясокомбинатах и ветеринарно-санитарных заводах, новые и эффективные способы и средства уничтожения особо опасных биологических отходов, ветеринарно-санитарные требования к проектированию, строительству и эксплуатации некоторых объектов ветеринарного надзора, включены разделы по ветеринарно-санитарным мероприятиям на мясо- и молокоперерабатывающих предприятиях, механизации процессов дезинфекции, дезинсекции и дератизации, по санитарной обработке транспортных средств (вагонов, автомашин), классификации опасных и особо опасных инфекций, их распространение и устойчивость во внешней среде, методики количественного определения дезинфицирующих средств в препаратах и методы контроля качества дезинфекции объектов контроля и другие вопросы, относящиеся к ветеринарной санитарии, необходимые для изучения студентами и применения впоследствии в практических условиях.

Настоящая книга предназначена для студентов, подготавливаемых по направлению 111900 — «Ветеринарно-санитарная экспертиза», 111801 — «Ветеринария», 020400 — «Биология», 260303 — «Технология молока».

Материалы, изложенные в книге, будут полезны для ветеринарных специалистов, работающих на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения, при организации и проведении ветеринарно-санитарных мероприятий.







## **Глава 1.**

# **Санитарно-гигиенические и ветеринарно-санитарные требования к проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации предприятий по производству мясных и молочных продуктов**

В составе объектов по производству мясных и молочных продуктов проектирование занимает важное место. Несмотря на то что сметная стоимость проектирования составляет 10–12% от стоимости объекта, исправление ошибок, допущенных при разработке проекта, может обернуться многократным ущербом.

При подготовке настоящей главы были проанализированы и обобщены основные положения ветеринарно-санитарных правил, а также результаты многолетних научно-исследовательских работ, выполненных ведущими научными учреждениями страны, передового опыта предприятий. Кроме того, использовались рекомендации FAO (The Food and Agriculture Organization of the United Nations), HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), Комиссии Кодекс Алиментариус, МС ISO 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организации, участвующей в пищевой цепочке» и другие документы.

В начале прошлого века в стране строились мясокомбинаты, мясоперерабатывающие предприятия, молочные заводы и другие предприятия пищевой промышленности. Разрабатывались технологические инструкции и другие нормативные и технические документы по переработке различных видов сырья животного происхождения. Возникла необходимость в разработке ветеринарно-санитарных правил и инструкций для контроля безопасности и качества продуктов на всех этапах технологии. В результате совместной работы инженеров-технологов, конструкторов и ветеринарных врачей ветеринарно-санитарные правила стали неотъемлемой частью технологии и проектных решений предприятий по переработке мяса и молока.

## 1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Предприятия пищевой промышленности являются объектами, которые должны быть застрахованы от неконтролируемого проникновения людей и животных. Это обеспечивается **внешним ограждением территории** предприятия и ветеринарно-санитарными объектами (**въездной дезбарьер** для дезинфекции колес автотранспорта с подогревом дезраствора в зимнее время).

Вокруг предприятия с внешней стороны должна быть проложена дорога с твердым покрытием для обеспечения противопожарных мероприятий и при возникновении чрезвычайных ситуаций.



## 1.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ

Проектирование предприятий мясной, птицеперерабатывающей, молочной промышленности осуществляется проектными организациями на основе схем развития и размещения по экономическим районам и областям. Проектно-сметная документация разрабатывается в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП). Проектные организации на основе исходных материалов, предложений и расчетов помогают заказчику разработать техническое задание (ТЗ) на проектирование, в котором указывается: наименование предприятия, здания или сооружения, основание для проектирования, вид строительства, район, пункт и площадка для строительства, номенклатура выпускаемой продукции, режим работы предприятия и его хозяйственное кооперирование. В ТЗ включают также требования и мероприятия по защите окружающей среды и утилизации отходов производства, системы автоматизации управления производством, намечаемые сроки строительства.

При разработке проекта обращают внимание на экономное использование земли, эффективные средства защиты окружающей среды от загрязнения (применение систем оборотного водоснабжения, уменьшение количества сточных вод, исключение вредных выбросов в атмосферу).

Проектом предусматривают прогрессивную технологию, оснащение предприятия высокопроизводительным оборудованием, комплексную механизацию и автоматизацию, экономное расходование сырья и материалов, сокращение трудоемкости строительства, высокое качество строительных работ, сокращение сроков и стоимости работ, экономию энергоресурсов.

Одним из важнейших разделов комплексного проекта предприятия является генеральный план, представляющий собой схему (в масштабе 1:1000 или 1:500) проектируемого объекта с расположением проектируемых и существующих зданий и сооружений, основными проездами, подъездными железнодорожными путями, озеленением и благоустройством.

Разработку генеральных планов новых и реконструируемых предприятий (группы предприятий) ведут в соответствии с главой СНиП 11-89-90 «Генеральные планы промышленных предприятий». Кроме того, необходимо соблюдать соответствующие требования глав СНиП, инструкций по разработке схем генеральных планов, промышленных узлов и других нормативных документов, утвержденных или согласованных с Госстроем РФ.

В основу разработки генерального плана закладывают схемы подачи сырья и вывоза готовой продукции. Схемы должны исключать транспортные встречи готовой продукции с сырьем.

Генеральный план предприятия разрабатывают исходя из обеспечения наилучшей организации технологического процесса, применения прогрессивных видов транспорта и рационального использования территории.

Здания и сооружения на генеральном плане размещают с учетом минимальной протяженности наружных коммуникаций, обеспечивающих технологический процесс в проектируемых зданиях и сооружениях.

Расстояние между зданиями и сооружениями должно отвечать требованиям санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

Взаимное расположение зданий и сооружений осуществляется с учетом выделяемых производственных вредных веществ и преобладающих ветров.



Ответственным этапом проектирования, строительства и функционирования будущего предприятия является выбор строительной площадки, который проводят комиссионно с обязательным участием представителя государственного ветеринарного надзора.

Участок будущей застройки должен иметь низкий уровень стояния грунтовых вод.

Проектируемый объект:

- не должен располагаться в непосредственной близости от промышленных предприятий, представляющих угрозу загрязнения пищевых продуктов;
- предприятия следует располагать вдали от регионов, подверженным наводнениям, кроме случаев, когда приняты меры предосторожности;
- предприятия должны быть расположены вдали от районов, подверженных нашествиям вредителей;
- нельзя строить предприятия на территории бывших свалок, кладбищ и скотомогильников.

Выбранная строительная площадка должна обеспечивать возможность соблюдения противопожарных норм, применение рациональных решений по водоснабжению, энергосбережению, отводу сточных вод, охране водоемов, почвы и атмосферного воздуха от загрязнения сточными водами и промышленными выбросами. Под строительство необходимо использовать малопродуктивные земли.

Здания и сооружения, располагаемые на генплане, группируются в зоны: сырьевую, основного производства, вспомогательного производства, водопроводных сооружений.

Водопроводные сооружения проектируют в зависимости от характера принятых источников водоснабжения:

- при наличии источника водоснабжения от городских сетей предусматривают противопожарный резервуары;
- при источнике водоснабжения от артезианских скважин (две артезианские скважины — одна рабочая и одна резервная) предусматривают водонапорную башню, насосный и противопожарный резервуар.

Рядом с котельной, работающей на твердом топливе, предусматривают площадки для топлива, шлака или золы.

При проектировании мясокомбинатов предусматривается объединение производственных, подсобно-производственных, складских (за исключением складов легковоспламеняющихся материалов) и вспомогательных помещений в следующих укрупненных блоках:

- блок основных производств, размещаемых в главном производственном корпусе: мясо-жировой, колбасный и консервный цехи, птицевех, холодильное отделение и другие подсобно-производственные помещения, включая помещение или базу предубойного содержания скота, а также вспомогательные бытовые помещения (при одноэтажном решении главного производственного корпуса). При многоэтажном исполнении вспомогательные бытовые помещения (раздевалки, душевая, санузел, помещения для отдыха и др.) выносят в административно-бытовой корпус;
- база для приемки скота с приемными и сортировочными загонами, в отдельных случаях прием и содержание скота при близком расположении их к территории мясокомбината может объединяться с базами концентрации и откорма скота и птицы;
- санитарный блок в составе санитарной бойни, карантина, конторы приема скота и помещения для санитарной обработки и отдыха проводников скота (карантин в зависимости от климатических условий может располагаться в открытых загонах).

На предприятиях мощностью до 20 т мяса в смену включительно вместо санитарной бойни устраивают изолированную санитарную камеру, располагаемую в блоке основных производств.

Разрывы между зданиями и сооружениями должны быть минимальными (не менее 6 м), исходя из условий размещения проезжих дорог, тротуаров и инженерных сетей, с соблюдением требований санитарных и противопожарных норм.

Внутри территории мясокомбинатов для ограждения пищевых цехов от вредных воздействий предусматриваются санитарно-защитные разрывы:

- от баз предубойного содержания скота, откорма и предубойного содержания птицы до мест погрузки пище-



вой продукции (экспедиции, холодильника и колбасного завода) — не менее 50 м;

- от мест погрузки пищевой продукции до закрытых помещений для скота — не менее 25 м, до складов твердого топлива — не менее 30 м и до зольных площадок — не менее 50 м.

В проекте генерального плана предприятия предусматривают озеленение свободной от застройки территории предприятия в виде газонов с посадкой деревьев и кустарников. Ширину зеленой зоны планируют от 3 до 5 м. Нежелательно высаживать растения, выделяющие пух.

Здания и сооружения базы предубойного содержания скота и птицы, котельную, склады твердого топлива, площадки для золы, а также сооружения для очистки сточных вод располагают с подветренной для господствующих ветров стороны по отношению к производственным зданиям. Помещения и сооружения для предубойного содержания скота и птицы не должны находиться с подветренной стороны по отношению к карантину, изолятору и санитарной бойне. Для хранения топлива, тары, строительных материалов и т. д. на территории предприятий предусматриваются склады, навесы или специально отведенные площадки.

Базу предубойного содержания скота ограждают от остальной территории мясокомбината.

Стены охлаждаемых зданий и помещений ориентируют на северо-восточную и северную стороны. Разрывы между зданиями, освещаемыми через оконные приемы, принимают не менее наибольшей высоты до карниза противостоящих зданий.

При проектировании железнодорожных платформ в составе мясоперерабатывающих заводов рекомендуется их устраивать по принципу дебаркадеров, т. е. закрытого типа.

Водозаборные сооружения (артскважины, шахтные колодцы) на территории мясокомбинатов должны размещаться не ближе (санитарные резервы) 50 м от помещений и сооружений скотобазы. Резервуары для воды могут располагаться в охранный зоне водозаборных сооружений.

В этом случае охранная зона должна быть не менее 15 м, считая от стенки резервуара до границы зоны.

Пути движения пешеходов не должны пересекаться с потоком автомашин. Тротуары изолируют от проезжей части разделительной полосой шириной 3–5 м с посадкой деревьев и кустарников; в этой полосе размещают обычно сети подземных коммуникаций. Минимальная ширина тротуара — 0,5 м.

Промышленные предприятия, выделяющие производственные вредности (газ, дым, копоть, пыль, неприятные запахи и шум), необходимо располагать по отношению к ближнему жилому району с подветренной стороны для господствующих ветров. Их отделяют от границ жилых районов санитарно-защитными зонами (разрывами).

Господствующее направление ветров принимают по ветру теплого периода на основе многолетних наблюдений (СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»).

К общим требованиям для всех предприятий отрасли, включая мясную, птицеперерабатывающую, молочную и клежеластиновое производство, независимо от типа и мощности, относятся концентрация производства и ведение технологического процесса на основе единого производственного потока.

Независимо от типа любое предприятие отрасли состоит из основных и вспомогательных производств.



### 1.3. ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

К ним относятся базы предубойного содержания скота или птицы (кроликов), мясожировое, колбасное, консервное и птицеперерабатывающее производства, холодильники, клежеластиновые заводы, молочные комбинаты.

*База предубойного содержания скота* предназначена для приема и предубойного содержания скота (птицы). В ее состав входят: автомобильная и железнодорожная платформы, пункт санитарной обработки машин, помещение для карантинирования, изолятор, санитарная бойня.

*Мясокомбинат* — предприятие по убою и комплексной переработке скота, включающее базу предубойного содержания,



мясожировой корпус, холодильник, колбасные и консервные цехи, цех полуфабрикатов, субпродуктовый и кишечный цех.

Мясокомбинат выпускает следующие виды продукции: мясо в парном, охлажденном и замороженном состоянии в виде туш, полутуш и четвертин; субпродукты обработанные; жир топленый пищевой; кишечные фабрикаты; кормовую муку; животные корма и добавки; жир технический и кормовой; продукты из крови, в том числе альбумин светлый и черный; консервированное эндокринно-ферментное сырье; обработанные волос и щетину; изделия потребительского спроса из рогов, копыт и кости; кость обезжиренную (шрот).

На территории мясокомбината может быть размещено производство клея и желатина из мягкого и твердого сырья, завод (цех) медицинских препаратов, нетрадиционные производства (например, теплицы для выращивания грибов, овощей за счет использования теплоты производственных вод в целях экономии энергоресурсов), цехи по производству животных кормов для домашних животных и пушных зверей, комбикормов для сельскохозяйственных животных.

Радиус зоны доставки скота для больших предприятий может достигать нескольких сотен километров. В последнее время имеет место размещение в структуре предприятия откормочных хозяйств для рациональной организации и экономической эффективности производства.

Производственная мощность мясокомбинатов определяется потребностью населения в мясопродуктах, которую рассчитывают по рекомендуемым нормам потребления и перспективному росту (на 10–15 лет) численности городского или районного населения, режима (количества смен) работы предприятия. Для массового строительства разрабатываются типовые проекты предприятий различной мощности.

В инфраструктуре производства закладываются соответствующие передовые технологии, которые с учетом требований к проектированию связаны единой технологической цепочкой. Совокупность цехов и отделений по пе-





переработке скота и продуктов убоя объединяют в основное производство, бесперебойную работу которого обеспечивают вспомогательные и подсобные службы. Они также находят отражение в проекте. В производственном корпусе, как правило, размещают химическую и микробиологическую лаборатории. Административно-бытовые помещения располагают в отдельном корпусе.

*Холодильник* включает помещения для охлаждения и хранения в охлажденном состоянии мяса, субпродуктов, кишок, пищевых жиров; замораживания и хранения в замороженном виде мяса, субпродуктов, эндокринно-ферментного и специального сырья, мясных и субпродуктовых блоков, мяса механической дообвалки и др.

*Колбасный завод* — это предприятие, вырабатывающее следующий ассортимент колбасных изделий: колбасы вареные, сосиски, сардельки, мясные хлебы, колбасы полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, сырокопченые с бактериальными культурами, ливерные, кровяные, сырые замороженные; паштеты, студни, зельцы. Завод (цех) полуфабрикатов выпускает продукты из свинины, говядины, баранины и мяса других видов животных: вареные, копчено-вареные, запеченные, жареные, сырокопченые; полуфабрикаты: крупнокусковые, мелкокусковые мякотные, порционные, мелкокусковые мясокостные, рубленые (котлеты, бифштексы, купаты и др.); замороженные полуфабрикаты в тестовой оболочке (пельмени, манты, ravioli, чебуреки и т. п.); замороженные готовые вторые мясные блюда; блинчики, голубцы замороженные, а также продукцию из вторичного сырья: жир костный, кормовую муку, изделия из кости.

На территории колбасного завода и завода полуфабрикатов обязательно должен размещаться холодильник, а также все вспомогательные и административные службы, обеспечивающие рациональную схему переработки сырья и выпуск качественной продукции.

В зависимости от обеспеченности сырьем и рынком сбыта колбасные цехи строят по типовым, а также по индивидуальным проектам мощностью от 500 кг до 50 т в смену.

*Желатиновый завод* — это предприятие, вырабатывающее желатин пищевого, медицинского и технического назначения из мягкого и твердого коллагенсодержащего сырья; технический жир, преципитат, фруктовые желе, кормовую муку, а также минеральные удобрения.

В главном производственном корпусе размещают склад сырья, холодильник, желатиновый цех, цехи по переработке вторичных продуктов.

*Клеевой завод* выпускает клей костный в твердом и жидком виде (галерту), муку костную, минеральные удобрения и технический жир. В главном производственном корпусе концентрируют цехи по выработке основной продукции и по переработке вторичного сырья и отходов (жира, азотистого отхода, кости-паренки и др.).

Мощность предприятий и ассортимент выпускаемой продукции зависят от характера переработки сырья, сырьевой базы, условий реализации, которые, в свою очередь, определяют объединение различных производств и характер специализации предприятия.

*Консервные заводы* выпускают достаточно широкий ассортимент как собственно мясных консервов (из мяса животных, птицы, кроликов), так и консервов с различными наполнителями: крупами, бобовыми и овощами. Консервы выпускают в герметично укупоренных банках различной формы и вместимости. На территории консервного завода размещают холодильник, консервный и жестянобаночный цехи, склад жести, овощехранилище, бытовые вспомогательные и подсобные помещения. Эти предприятия следует проектировать в местах с высокоразвитым животноводством, где требуется заготовить большой объем мяса с единицы площади сырьевой зоны.

Для строительства предусмотрены типовые проекты мощностью 50, 100 и 150 тыс. условных банок в смену.

В зависимости от специализации предприятия часть производств может отсутствовать.

Основные производства целесообразно объединять в одном здании — главном производственном корпусе или в нескольких зданиях, связанных между собой мостиками, галереями и тоннелями, так как все производства должны быть связаны между собой.

#### 1.4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

Вспомогательные производства предназначены для материального и технического обслуживания основного производства и включают подсобные цехи, теплоэнергетическое хозяйство, санитарно-технические сооружения, административно-бытовой корпус, инженерные коммуникации, транспортные средства и гаражи.

Подсобные цехи (ремонтно-механические и столярно-тарные мастерские, прачечная, складские помещения и др.) предназначены для выполнения текущего, плано-предупредительного ремонта оборудования, ремонта и изготовления инвентаря, тары и др.

Теплоэнергетическое хозяйство включает котельную или систему теплоснабжения, склады топлива, аммиака, масел, компрессорный цех, трансформаторную подстанцию.

К санитарно-техническим сооружениям относят здания и сооружения водоснабжения и канализации, очистные сооружения, системы очистки газовых выбросов. Эти подразделения обеспечивают безвредность производства и экологическое благополучие продуктов.

В административно-бытовом корпусе размещают: помещения администрации и общественных организаций предприятия, санитарно-бытовые помещения, медпункт, столовую, лабораторию предприятия, библиотеку, бюро пропусков и помещения для охраны.

К инженерным коммуникациям относят: путепроводы воды, пара, холода, энергии, связи и др.

Транспортные средства включают автомобильный и железнодорожный транспорт, а также гаражи.

**Предприятия малой мощности (мини-цехи).** Образование малых предприятий прежде всего связано с появлением различных форм собственности, перестройкой экономики в целом.

Приведем примеры наиболее распространенных предприятий малой мощности: *убойный пункт, хладобойня, колбасный цех, консервный цех, цех по обработке, выделке кож и пошиву изделий из кожи, цех по производству полуфабрикатов, цех по производству пельменей и др.*

Однако наибольшее распространение получили типовые проекты следующих предприятий:

- мясоперерабатывающие предприятия мощностью 2 т мяса в смену с выработкой колбасных изделий и изделий из свинины мощностью до 1 т в смену;
- мясоперерабатывающие комплексы в комплексно-блочном исполнении производительностью 2 т мяса и 1 т колбасных изделий в смену;
- цехи по производству изделий из свинины мощностью 500 кг в смену с убойным цехом мощностью 1 т мяса в смену;
- цехи первичной переработки скота в комплексно-блочном исполнении производительностью 2 т мяса в смену;
- мясоперерабатывающие предприятия в блок-контейнерном исполнении мощностью 250 кг в смену;
- цехи по обработке шкур и выделке кож.

Площадь озеленения принимают равной 10–20% общей территории предприятия.

### 1.5.

## ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТИПОВОГО ОДНОЭТАЖНОГО МЯСОКОМБИНАТА МОЩНОСТЬЮ 50 Т В СМЕНУ

**Основные здания.** При разработке генерального плана предусматривают функциональное зонирование площадки с учетом возможного расширения предприятия в будущем. На рисунке 1 представлен пример зонирования территории мясокомбината мощностью 50 т мяса в смену.

*В первой зоне*, предзаводской, размещены административно-бытовой корпус с общезаводской столовой, магазин, гостиница, стоянка автомашин, площадки отдыха и спортивных игр. Эти объекты, имеющие общее назначение, размещают вдоль магистрального проезда со стороны главного людского потока.

*Вторая зона*, производственная, расположенная в центральной части площадки. В ней размещены все производственные и подсобно-производственные здания и сооружения — мясо-жировой корпус, холодильник, мясоперерабатывающий корпус, весовая, водопроводные сооружения, градирня.

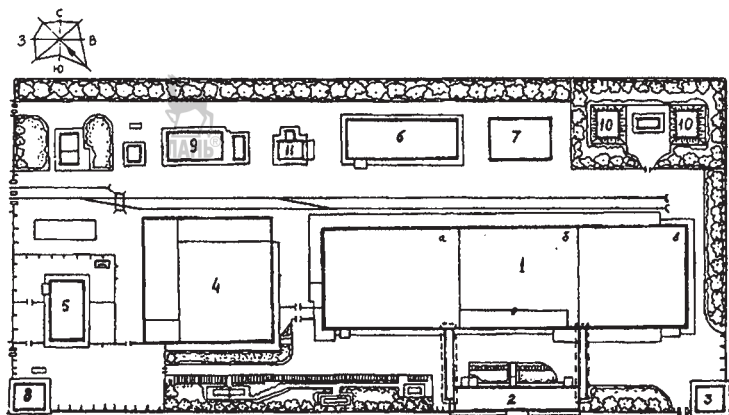


Рис. 1

Генеральный план типового одноэтажного мяскокомбината мощностью 50 т в смену:

1 — главное производственное здание: а — мясожировой корпус, б — холодильник, в — мясоперерабатывающий корпус; 2 — административное здание; 3 — весовая (12×16 м); 4 — цех предубойного содержания скота с приемными загонами (60×66 м); 5 — контора, карантин-изолятор и санитарная бойня (18×24 м); 6 — блок вспомогательных цехов; 7 — навес для материалов (21×32 м); 8 — пункт мойки и дезинфекции автомашин (12×18 м); 9 — котельная (14×28 м); 10 — резервуары для воды (12×12 м); 11 — пескостовка-жировловка (9×13 м).

*Третья зона* — зона складского и энергетического хозяйства расположена, как и основная производственная зона, вдоль подъездных железнодорожных путей. Здесь размещены блок подсобных цехов, площадка для материалов, котельная.

*В четвертой зоне* — зоне приема и предубойного содержания скота, расположенной в обособленном углу площадки вблизи подъездного железнодорожного пути, размещены корпус предубойного содержания скота, санитарная бойня, приемно-сортировочные загоны для скота, пункт мойки и дезинфекции машин.

Все эти зоны и входящие в них здания и сооружения располагают на генеральном плане с учетом характера выделяемых ими вредных веществ и господствующего направления ветров, устанавливаемого по розе ветров. Так, на рисунке 1 господствующим направлением ветров является юго-восточное. При этом направлении ветра воздух будет сначала омывать административно-бытовой и главные

производственные корпуса, а затем уже попадать на зоны, где расположены котельная, корпус предубойного содержания скота и санитарная бойня. Административно-бытовой, мясоперерабатывающий, мясо-жировой и холодильный корпуса соединены между собой надземными переходными галереями. Это обеспечивает кратчайшие и безопасные пути массового передвижения людей по территории предприятия.

Ввод железнодорожных путей запроектирован в зоны складского и энергетического хозяйства и производственную — для подачи сырья и отправки товарных грузов, а основной автомобильный въезд — с противоположной стороны от железнодорожного ввода. Кроме того, по всей длине зданий и сооружений обеспечен подъезд пожарных автомобилей, а при ширине зданий более 18 м такой подъезд обеспечен с двух сторон.

## 1.6.

### ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПТИЦЕКОМБИНАТА

**Птицекомбинат** — предприятие по комплексной переработке сухопутной, водоплавающей птицы и кроликов на пищевую и техническую продукцию.

В состав таких предприятий входят: база предубойного содержания птицы и кроликов, цех убоя птицы и кроликов и обработки тушек, холодильник, цехи технических фабрикатов и производства мороженых и сухих яйцепродуктов (меланжа, яичного порошка); лаборатория, бытовые помещения, блоки подсобных и вспомогательных служб, колбасные и консервные цехи.

Объемно-планировочные решения и генпланы птицеводческих предприятий позволяют обеспечить выполнение ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических требований, которые сходны с аналогичными для предприятий мясной промышленности.

Птицекомбинат выпускает следующие виды продукции: тушки птицы (потрошенные, полупотрошенные, потрошенные с вложенными потрохами) и кроликов в охлажденном и замороженном виде, упакованных в ящики; субпродукты обработанные; кормовую муку из отходов потрошения; муку

из гидролизованного пера; полуфабрикаты из мяса птицы и кроликов; шкурки кроликов консервированные; пух и перо; изделия из пуха и пера; консервированное эндокринно-ферментное сырье; колбасные изделия и консервы.

Широкое распространение в последние годы получили *комплексные птицефабрики*, специализирующиеся на выведении и выращивании цыплят-бройлеров с последующей их переработкой; на получении инкубаторных яиц. Организация таких птицефабрик позволяет формировать высокопродуктивное стадо, осуществлять бесперебойное снабжение сырьем птицеперерабатывающие цехи, вырабатывать и использовать корма из отходов содержания и переработки птицы. Для строительства используют типовые проекты мощностью 5, 10 и 20 т мяса птицы в смену.

Для переработки пера и пуха и изготовления из них изделий бытового назначения (подушки, одеяла) предусматривают перо-пуховую фабрику.

Необходимо строгое соблюдение ветеринарно-санитарных принципов: освобождение и заполнение помещений в один прием («все занято — все свободно» с обязательной санацией помещения и оборудования), своевременное удаление и утилизация помета, санация воздуха, дезинфекция, дезинсекция, дезинвазия, дезакаризация и дератизация. Важная роль отводится аэрозольной дезинфекции в профилактике заболеваний.

Одной из форм расширенного воспроизводства предприятий мясной и молочной промышленности является их техническое перевооружение и реконструкция. Известно, что срок морального старения оборудования в современных условиях научно-технического прогресса составляет 7–8 лет. Нормативный же срок эксплуатации зданий обычно равен 80–100 годам, т. е. промышленные здания за период эксплуатации могут обеспечить 10–12-кратное обновление технологического оборудования. При этом возможны изменения в объемно-планировочных решениях цехов.

Помимо экономии на капитальных удельных вложениях, техническое перевооружение и реконструкция резко отличаются от нового строительства и по таким основным показателям экономической эффективности, как сроки создания





мощностей, период их освоения, сроки окупаемости капитальных вложений. Так, производственные мощности реконструируемых предприятий осваиваются намного быстрее аналогичных, введенных на вновь построенных предприятиях. Практика показывает, что фактические сроки освоения реконструируемых мощностей в 2–3 раза короче установленных по нормативам.

В генеральных планах предприятий и промышленных узлов должна быть предусмотрена возможность расширения и реконструкции предприятия за счет использования свободных (резервных) участков на строительной площадке, повышения этажности; занятия резервных участков за пределами площадки с учетом возможного развития прилегающего населенного пункта. Необходимо создавать такие промышленные предприятия, которые можно эффективно эксплуатировать при периодической замене устаревшего оборудования и внедрении новой технологии. Тогда обновление их сведется преимущественно к техническому перевооружению и будет сопровождаться уменьшением затрат на единицу прироста мощностей.

На рисунке 2 представлен генеральный план птицекомбината. Размещение зданий на генплане аналогично принципу размещения их на генплане мясокомбината.

При составлении технико-экономических обоснований и проектно-сметной документации на строительство необходимо предусматривать три типа обновления основных фондов: расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий.

К расширению действующего предприятия относится осуществляемое по новому проекту строительство вторых и последующих очередей действующего предприятия, дополнительных, а также новых производственных комплексов, либо расширение существующих цехов основного производства со строительством новых или расширением действующих вспомогательных обслуживающих производств и коммуникаций на территории действующего предприятия.



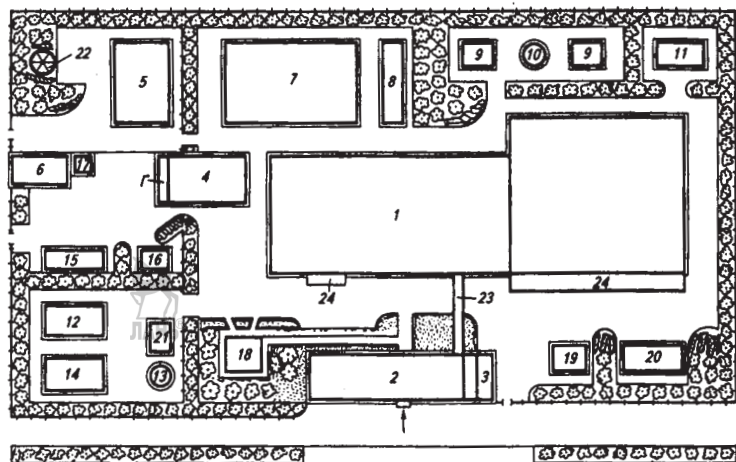


Рис. 2

Генеральный план птицекомбината:

1 — главный производственный корпус (цех убоя птицы и обработки тушек; холодильник); 2 — административно-бытовой корпус; 3 — весовая; 4 — отделение приема птицы; 5 — гараж; 6 — пункт мойки и дезинфекции машин; 7 — корпус подсобных цехов; 8 — площадка для вспомогательных материалов; 9 — резервуары для воды; 10 — насосная станция; 11 — градирня; 12 — склад аммиака; 13 — канализационная станция; 14 — песколовка-жироловка; 15 — помещение для передержки птицы; 16 — гостиница для поставщиков птицы; 17 — изолятор для птицы; 18 — спортивная площадка; 19 — клуб; 20 — спортивный зал; 21 — теплица для цветов и овощей; 22 — беседка; 23 — переходный мостик; 24 — автоплатформы.

## 1.7.

### ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ГОРОДСКОГО МОЛОЧНОГО ЗАВОДА МОЩНОСТЬЮ 100 Т ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В СМЕНУ

Молочным предприятием является молочное хозяйство, молочный завод, сыродельный завод и другие предприятия, имеющие необходимое для обработки и переработки молока технологическое оборудование и обрабатывающие или перерабатывающие в среднем за год ежедневно по меньшей мере 500 кг молока или соответствующее количество сливок или творога. Разрешение на обработку молока получают молочные предприятия, на



которых в среднем за год может быть обработано или переработано не менее 300 кг молока в сутки, полученного на собственной молочной ферме.

Молочные предприятия подразделяются в зависимости от основной вырабатываемой продукции.

*Предприятия по производству парного или питьевого молока* перерабатывают более 40% всего молока на питьевое, обезжиренное молоко (обрат), кислое молоко, йогурт и другие кисломолочные продукты. Как правило, они производят также ломтевый сыр.

*Маслодельные заводы* перерабатывают более 60% молока на масло, а также получают обрат и пахту.

*Сыродельные заводы* для производства сыра используют более 40% молока. Сыродельные заводы, в зависимости от выпускаемого вида сыра, разделяют на заводы твердых сыров, ломтевых и мягких сыров.

*Молочно-консервные заводы и комбинаты* производят сгущенное и сухое молоко, концентраты молочного белка, молочный сахар, молочную кислоту и плавленные сыры.

*Хладокомбинаты* производят мороженое различных сортов.

*Заводы плавяных сыров* осуществляют плавление твердых сыров и выработку плавяных сыров.

*Заводы по производству сухого молока* осуществляют сушку сырого молока.

*Заводы по производству детского и специального питания* из молока-сырья производят диетическую продукцию. Главной целью молочного производства является обеспечение качественного продукта питания для потребления его людьми. Поэтому, после того как молоко покинуло организм коровы, важно защитить его от загрязнения и перерабатывать в чистом оборудовании и при соответствующих температурах. Производитель должен оптимизировать переработку молока, чтобы оно попадало к потребителю в хорошем состоянии, и при этом избежать любых потерь молока после сбора.

При переработке молочных продуктов ставятся следующие задачи:

- недопущение и удаление любых примесей;
- уменьшение жирности;
- сохранение вкуса продукта;
- стабилизация жирности для предотвращения сепарации;
- уменьшение содержания лактозы;
- добавка витаминов.

В результате переработки создаются разнообразные продукты от жидкого молока до специальных сливок, йогуртов, сыров и сушеных продуктов.

Базовыми процессами при переработке являются:

- тепловая переработка путем пастеризации или при ультравысокой температуре;
- ферментация;
- приготовление масла;
- основные этапы изготовления сыра;
- высушивание;
- сгущение.

Все технологические цехи по производству молочных продуктов размещены в одном производственном корпусе, расположенном в центральной части площадки, за ним находится вспомогательный корпус (как правило, мастерские). В соответствии с господствующим юго-восточным направлением ветров котельная, склады топлива, аммиака, химикатов, т. е. сооружения, имеющие повышенную пожарную опасность и выделяющие вредные вещества, расположены с подветренной стороны относительно главного и вспомогательного производственных корпусов. Также с подветренной стороны размещены вентиляторные градирни. И наоборот, административно-бытовой корпус, резервуар для воды и т. п. расположены с наветренной стороны относительно других зданий и сооружений.

Согласно санитарным требованиям рабочие пищевых цехов не должны проходить через производственные помещения непищевых цехов, и наоборот.

На рисунке 3 представлена схема генерального плана типового молочного завода мощностью 100 т молока в смесу с холодильником вместимостью 1000 т.

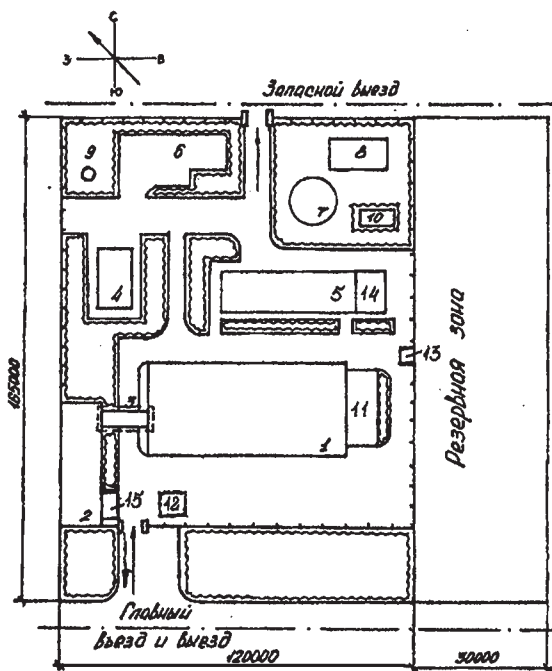


Рис. 3

Схема генерального плана городского молочного завода мощностью 100 т переработки молока в смену:

1 — производственный корпус; 2 — административно-бытовой корпус; 3 — галерея; 4 — котельная (12×20 м); 5 — вспомогательный корпус; 6 — открытая складская площадка; 7 — резервуар для повторного использования воды (d = 14 м); 8 — блок складов (9×18 м); 9 — резервуар для сыворотки (d = 6 м); 10 — градирня (6×12 м); 11 — приемное отделение (12×18 м); 12 — пункт мойки и дезинфекции автомашин (12×18 м); 13 — трансформаторная (4×4 м); 14 — навес для тары (12×12 м); 15 — контрольно-пропускной пункт (6×9 м).

### 1.8.

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И ПОМЕЩЕНИЯ

При проектировании и строительстве вспомогательных зданий руководствуются СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания». К вспомогательным относятся здания и помещения бытовок, общественного питания, здравпункты, культурного обслуживания, управлений, конструкторских бюро, учебных занятий, кабинетов по технике безопасности, а также специальных помещений

для хранения моющих и дезинфицирующих средств, инвентаря и приспособлений для уборки цехов.

На средних и крупных предприятиях мясной, молочной промышленности и птицефабриках административные и бытовые помещения располагают, как правило, в отдельном административно-бытовом корпусе.

Уборные, душевые, кухни и прачечные нельзя размещать над помещениями пищевых цехов и обеденными залами. Прачечную устраивают в блоке подсобных производств.

Бытовые помещения для рабочих, обслуживающих цех первичной переработки скота, субпродуктовый цех, цех по переработке кишок, цех пищевых жиров, пищевого альбумина, пищевого желатина и колбасный цех могут быть объединены и расположены в отдельном здании или в пристройке к главному производственному корпусу или вписаны в него.

В мясо-жировом корпусе мясокомбината необходимо проектировать три отдельных бытовых помещения:

- пропускник для рабочих, обслуживающих сырьевое отделение, цехи кормовых и технических фабрикатов;
- пропускник для рабочих шкуро-посолочного цеха и цеха обработки волоса и щетины;
- гардероб, душевую и умывальную для рабочих, обслуживающих аппаратное отделение цеха кормовых и технических продуктов.

На предприятиях молочной промышленности проектируют три отдельных бытовых помещения для рабочих:

- производственных цехов;
- цеха созревания сыров;
- вспомогательных цехов.

Для отопления при расчетной температуре наружного воздуха от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $-36^{\circ}\text{C}$  наружные входы вспомогательных зданий должны иметь тамбуры глубиной не менее 1,2 м, а при расчетной температуре ниже  $-36^{\circ}\text{C}$  тамбуры должны быть двойными.

В соответствии с противопожарными требованиями (СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы») вспомогательные здания должны иметь не менее двух эвакуационных выходов (с учетом наружных пожарных лестниц, предназначенных для эвакуации людей).

На каждом этаже вспомогательного здания предусматривают помещения для хранения, сушки и очистки инвентаря и оборудования, используемого для уборки вспомогательных помещений. В них предусматривают мойки, а также водоразборные краны с подводкой холодной и горячей воды. При этом полы помещений, подлежащих влажной уборке, должны иметь уклон не менее 0,01, а в гардеробных — не менее 0,005.

Гардеробные, душевые и умывальные объединяют в блоки, которые называют гардеробно-душевыми. Проектом предусмотрены также пункты питания и здравпункты.

### 1.9.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЮ (СООРУЖЕНИЮ)

Возводимые здания (сооружения) должны соответствовать следующим требованиям:

- здание должно быть спроектировано, построено и эксплуатироваться таким образом, чтобы предотвратить доступ загрязнителей и вредителей — например, нельзя допускать возникновение незащищенных отверстий; воздухозаборники должны располагаться соответствующим образом; крыша, стены и фундамент должны правильно эксплуатироваться для предотвращения попадания воды;
- системы дренажа и системы сточных вод должны быть оборудованы соответствующими улавливателями и вентиляционными отверстиями;
- не должно быть связи между канализационной и любой другой системой сточных вод на предприятии;
- используемые краски, химические вещества, смазочные и другие материалы для обработки поверхностей оборудования, контактирующего с пищевым продуктами, не должны загрязнять пищевые продукты.

### 1.10.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ И ВОЗДУХООБМЕНУ

**Вентиляция.** Технологические процессы ряда производств мясной, молочной и птицеперерабатывающей промышленности сопровождаются выделением различных

газов, паров и пыли, вредно действующих на организм человека. Так, в помещениях предубойного содержания скота и птицы выделяются аммиак, углекислый газ, водяные пары, а в термических отделениях — угарный газ и избыточное тепло.

Вентиляция предназначена для того, чтобы снизить содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны до такой концентрации, при которой они не вызывали бы заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работающего в течение всего рабочего дня, а параметры показателей соответствовали требованиям СанПиН или технологических инструкций при производстве той или иной продукции.

Кроме того, некоторые пищевые продукты поглощают запахи и могут приобрести посторонний привкус в процессе переработки и хранения. Поэтому в помещения предприятия должен поступать свежий воздух.

Вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивают установленные нормами условия и чистоту воздуха в помещениях.

**Воздухообменом** называется частичная или полная замена загрязненного воздуха в помещении свежим наружным воздухом, обработанным до требуемых параметров. При воздухообмене выделяющиеся вредности (избыточное тепло, водяной пар, газы и пыль) поглощаются свежим приточным воздухом и удаляются за пределы помещения. Воздухообмен осуществляется с помощью приточных и вытяжных систем вентиляции.

Проектирование систем вентиляции осуществляется в соответствии с СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Основными элементами вентиляционных систем являются приточные и вытяжные камеры, фильтры, пылеуловители, калориферы, кондиционеры, воздухораспределители, воздухопроводы, фасонные части и регулирующие устройства.

Состав и количество входящих в систему основных элементов зависят от назначения систем и от способа побуждения воздуха к движению в системе.

Входные отверстия для забора наружного воздуха располагают в зоне с наименьшим загрязнением воздуха производственными и вентиляционными выбросами на высоте не менее 2 м от поверхности земли.

При проектировании системы вентиляции следует учитывать характер технологических процессов и загрязнений, образующихся в воздушной среде помещений. Приток свежего воздуха в помещения при высоком уровне загрязнений должен быть организован с разряжением (порядка 6–8 мм водяного столба), т. е. объем подаваемого в помещение воздуха должен быть меньше объема удаляемого воздуха. При этом система вытяжной вентиляции должна быть оборудована фильтрами, улавливающими загрязнения, удаляемые из помещения. В этом случае загрязнения не будут попадать в помещения, где производится «чистая» продукция. В помещениях, где вырабатывается «чистая» продукция, необходимо организовать приток воздуха с подпором (объем приточного воздуха должен быть выше удаляемого). В этом случае исключается приток загрязненного воздуха из других помещений. Излишний объем воздуха будет удален через неплотности и дверные проемы.

Для фильтрации воздуха используются различные виды фильтров: тонкой, средней, грубой очистки от пыли, масляные, пневматические рулонные, электрические, пылеуловители, осадочные камеры, циклоны. Кроме того, для очистки от пыли и тепло-влажностной обработки воздуха применяются кондиционеры.

Необходимо предусмотреть способы естественной или механической вентиляции, чтобы минимизировать загрязнение пищевых продуктов из воздуха, например, аэрозолями и каплями конденсата; осуществлять контроль температуры производственной среды, запахов, которые могут влиять на качество пищевых продуктов и уровня влажности для обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов.

Вентиляционные системы должны быть спроектированы и смонтированы таким образом, чтобы воздух из загрязненных зон не попадал в чистые зоны и чтобы при необходимости можно было проводить санитарную обработку вентиляционной системы и профилактический ремонт.



## 1.11. ТРЕБОВАНИЯ К ВОДОСНАБЖЕНИЮ

Система водоснабжения — «кровеносная система пищевых предприятий». При выборе участка под строительство учитывают возможность обеспечения предприятия питьевой водой надлежащего качества с учетом перспективы расширения производства:

- питьевая вода, поступающая на предприятие, должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 к питьевой воде;
- вода на технологические нужды (используемая в системах пожаротушения, выработки пара, замораживания и других сходных целей, где она не загрязняет пищу) должна поступать отдельно от питьевой и соответствовать требованиям РД 24.031.120-91 «Нормативы качества сетевой и подпиточной воды»;
- не должно быть соединений между системами снабжения питьевой водой и водой для технологических нужд;
- все шланги, краны и другие подобные приспособления должны быть спроектированы так, чтобы не допускать обратного тока воды во избежание возможного загрязнения;
- условия и приспособления для хранения воды должны быть спроектированы, построены и эксплуатироваться таким образом, чтобы предотвратить контаминацию воды;
- объем, температура и давление питьевой воды должны соответствовать всем потребностям производства и возможностям очистных сооружений;
- используемые реактивы для обработки воды не должны вызывать ее химическое загрязнение, должен осуществляться мониторинг и контроль химической обработки воды для достижения показателей, требуемых СанПиН, и предотвращения контаминации воды;
- рециркуляционная вода должна обрабатываться, постоянно контролироваться и поддерживаться в соответствии с ее назначением;
- необходимо иметь отдельную систему ее распределения, которая четко выделена;

- лед, используемый как ингредиент или в прямом контакте с пищевыми продуктами, должен производиться из питьевой воды и быть защищенным от загрязнения.

При выборе участка для строительства учитывают: источник водоснабжения, организацию удаления твердых, жидких и газообразных отходов производства, санитарную обработку сточных вод, условия окружающей среды, включая отсутствие потенциальных источников насекомых и грызунов и др.

Кроме того, должна быть предусмотрена возможность дальнейшего расширения предприятия, источников водоснабжения и сооружений для переработки отходов.

### 1.12.

## ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ЗДАНИЙ И ОБОРУДОВАНИЮ

**Стены и потолки** являются важным конструктивным элементом зданий. Они должны обеспечивать надлежащий тепло-влажностный режим предприятия, быть прочными и устойчивыми к воздействию динамических и статических нагрузок, огнестойкими и устойчивыми к агрессивным средам. Окраска поверхностей должна быть прочной, чтобы не образовывались трещины в атмосфере высокой влажности и возможных перепадах температур. Отскочившие кусочки краски могут попасть в пищевые продукты, что нежелательно. При окраске могут быть использованы фунгицидные препараты, вводимые в состав краски.

Стены и перегородки должны иметь гладкую поверхность до высоты, соответствующей выполнению технологической операции. Потолки и верхнюю арматуру конструируют и обрабатывают так, чтобы минимизировать накопление грязи, конденсацию влаги и сброс частиц.

**Полы** должны быть сделаны из прочного непроницаемого материала, который легко подвергается мойке и дезинфекции и устойчив к агрессивным средам. Их проектируют с учетом требований СНиП 11-В8-91 «Полы. Нормы проектирования».

Кроме того, при проектировании полов необходимо предусмотреть возможность их ремонта и замены. Все ме-

ста соединений в полах должны быть защищены от возможного скопления влаги и насекомых. Места примыкания к стенам следует выполнять с закруглением.

Водосточные отверстия в полах должны быть открыты для наружного воздуха и иметь защитные сетки от грызунов.

Полы конструируют так, чтобы была возможность осуществлять соответствующий дренаж и очистку.

**Окна.** Форма, размер и вид остекления выбирают на основе расчетов, из условия обеспечения необходимого светового потока. Оконные проемы могут быть выполнены как отдельно, так и в виде лент.

Створные переплеты открываются внутрь и наружу в зданиях, где необходима естественная вентиляция.

Для облегчения чистки и предотвращения скопления пыли все подоконники устанавливают с углом наклона  $45^\circ$ .

Окна должны быть легко очищаемы, сконструированы с учетом минимизации накопления грязи и при необходимости оснащены сетками для предотвращения доступа насекомых в рабочую зону. Где необходимо, окна блокируются.

Двери должны иметь гладкую, не адсорбирующую поверхность и просты для обслуживания, очистки и при необходимости — дезинфекции.

Рабочие поверхности, которые напрямую соприкасаются с пищевыми продуктами, должны быть надежными, прочными и простыми в обслуживании, очистке и при необходимости — дезинфекции. Их выполняют из гладкого, неадсорбирующего материала.

Необходимо предусмотреть возможности для санитарной обработки рабочей зоны, установить порядок, план-график и ответственных лиц из производственного персонала.

### 1.13. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ, РАБОЧЕЙ ЗОНЕ И ОБОРУДОВАНИЮ



Установлены следующие требования, относящиеся к инфраструктуре, производственной среде, рабочей зоне и оборудованию:

- схема и расположение оборудования должны позволять осуществлять соответствующую эксплуатацию, очистку и дезинфекцию; нужно стремиться к минимизации загрязнений воздушным путем;
- поверхности и материалы, особенно находящиеся в контакте с пищевыми продуктами, должны быть нетоксичными при использовании по назначению и достаточно надежными и удобными для эксплуатации и очистки;
- оборудование должно быть прочным и транспортабельным или разборным для целей текущего ремонта, очистки, дезинфекции, мониторинга;
- оборудование, используемое для приготовления, термической обработки, охлаждения, хранения или заморозки пищевых продуктов, должно быть спроектировано таким образом, чтобы достигать требуемых температур настолько быстро, насколько это необходимо для безопасности пищевых продуктов, и эффективно поддерживать эти температуры;
- контейнеры для отходов, побочных продуктов и несъедобных или опасных веществ необходимо изготавливать из непроницаемых материалов, причем таким образом, чтобы их можно было легко определить;
- контейнеры для содержания опасных веществ должны быть четко обозначены и при необходимости запираться для предотвращения злонамеренного или случайного загрязнения пищевых продуктов;
- необходима разработка эффективных способов защиты от доступа и размножения вредителей;
- необходимо предусмотреть возможности для санитарной обработки оборудования, установить процедуру, план-график и ответственных лиц из производственного персонала;

- выполнение правил GHP (*good hygienic practice*) — правил «надлежащей гигиены в условиях производства» — обязательно.

#### 1.14.

### ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРХНОСТЯМ ОБОРУДОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Поверхности оборудования рабочей зоны производственного помещения должны отвечать следующим требованиям:

- поверхности должны быть изготовлены из прочных материалов, просты в обслуживании и при необходимости доступны для санитарной обработки;
- поверхности стен, перегородок и полов должны быть изготовлены из непроницаемых материалов с отсутствием токсических свойств.



#### 1.15.

### ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ХРАНЕНИЯ

Хранение пищевой продукции на производстве осуществляется с учетом следующих требований:

- помещения для хранения сырья и пищевой продукции должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы осуществлять необходимый и профилактический ремонт и дезинфекцию, быть защищенными от вредителей, обеспечивать эффективную защиту пищевых продуктов от загрязнения во время хранения, при необходимости — обеспечивать условия для минимизации порчи пищевой продукции (например, контроль температуры и влажности);
- должны быть предусмотрены отдельные помещения для чистящих средств и потенциально опасных веществ.



#### 1.16.

### ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Существует также ряд требований к условиям хранения сырья и материалов на производстве:

- ингредиенты, требующие охлаждения, хранятся при температуре 4°C и ниже, за ними осуществляется



соответствующий контроль. Замороженные ингредиенты хранятся при температурах ниже температуры оттаивания;

- сырье и упаковочные материалы хранят таким образом, чтобы предотвратить их повреждение и/или контаминацию;

- замена сырья и при необходимости упаковочных материалов контролируется для предотвращения ухудшения качества и безопасности пищевой продукции;

- чувствительное к влажности сырье и упаковочные материалы хранятся в соответствующих условиях для предотвращения ухудшения их качества;

- непищевое химическое сырье поступает и хранится в сухом, хорошо вентилируемом помещении;

- непищевое химическое сырье хранится в специальных помещениях, либо в специально отведенном месте в рабочей зоне, для предотвращения перекрестной контаминации пищевых продуктов и поверхностей, контактирующих с пищевыми продуктами;

- непищевое химическое сырье хранится и смешивается в чистых, правильно маркированных контейнерах;

- с непищевым химическим сырьем работает только специально обученный персонал предприятия;

- необходим контроль производственных запасов во избежание ухудшения качества сырья;

- принятая от потребителя несоответствующая продукция идентифицируется и изолируется в предназначенных для этого помещениях для ее последующей утилизации;

- конечную продукцию хранят в условиях, которые предотвращают ухудшение ее качества;

- конечная продукция хранится и перемещается соответствующим образом во избежание ее повреждения.

### 1.17.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩЕМУ СЫРЬЮ, ИНГРЕДИЕНТАМ И КОНТАКТИРУЮЩИМ С ПРОДУКЦИЕЙ МАТЕРИАЛАМ**

Сырье, ингредиенты и материалы, контактирующие с пищевой продукцией, должны соответствовать некоторым требованиям:

- в поступающем сырье и материалах необходимо контролировать биологические, химические и физические характеристики, состав рецептурных ингредиентов, включая добавки и технологические добавки, происхождение, метод производства, упаковку и методы доставки, условия хранения и срок годности, приготовление и /или обращение перед использованием или обработкой;
- предприятие должно идентифицировать и осуществлять входной контроль сырья и материалов на соответствие нормативным требованиям.

### 1.18. ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ПИЩИ И ОТДЫХА

Помещения для принятия пищи и отдыха проектируют и эксплуатируют с учетом следующих требований:

- в помещениях предусматриваются устройства для мытья и сушки рук с соблюдением правил гигиены, включая умывальники и снабжение горячей и холодной (или с контролируемой температурой) водой; уборные, соответствующие гигиеническим правилам; соответствующие раздевалки для персонала;
- необходимо предусмотреть возможности санитарной обработки помещений для принятия пищи и отдыха, установить процедуру, план-график и ответственных лиц из производственного персонала.

### 1.19. ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕННОСТИ

Освещенность на производстве должна отвечать определенным требованиям:

- необходимо предусмотреть соответствующее естественное или искусственное освещение в соответствии с гигиеническими требованиями;
- осветительные приборы должны быть защищенными для предотвращения контаминации пищевых продуктов в результате поломок.

## 1.20. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Защита пресных вод от загрязнения предусматривает разработку технологических и технических мероприятий. Технологические мероприятия связаны с сокращением расхода питьевой воды на технологические нужды, а также снижение концентрации загрязнений в сточных водах. Технические мероприятия предусматривают очистку сточных вод перед сбросом их в водоемы, применение повторного и оборотного водоснабжения предприятия.

Предприятия мясной, молочной и птицеперерабатывающей промышленности потребляют значительное количество питьевой воды. При этом сброс промышленных стоков мясоперерабатывающих предприятий достигает 16–20 м<sup>3</sup> на каждую тонну выработанного и переработанного мяса. Величина часового сброса в течение суток изменяется в широком интервале и характеризуется коэффициентом неравномерности, равным 2,5–3,5. Образующиеся жидкие отходы мясоперерабатывающего производства имеют специфические загрязнения, в составе которых присутствуют химические и биохимические вещества. При переработке мясного сырья в составе стоков содержатся белковые компоненты, жиры, пигменты, минеральные вещества, витамины, различные комплексы, которые до смешивания с хозяйственными и бытовыми стоками представляют собой определенную ценность, так как после возвращения в основной технологический цикл могут быть использованы для выработки полезных продуктов и удобрений.

К сожалению, в настоящее время эти компоненты безвозвратно теряются. Попадая в водоемы, почву, накопившиеся в стоках компоненты животного и растительного происхождения наносят прямой вред природе и человеку.

При производстве мяса, мясных продуктов, молока и молочных продуктов, а также продуктов переработки птицы образуются жидкие отходы. Они могут накапливаться в местах разгрузки животных, на базе предубойного содержания животных, в цехе первичной переработки скота, при шпарке свиных туш, при смывании крови, в результа-



газов, паров и пыли, вредно действующих на организм человека. Так, в помещениях предубойного содержания скота и птицы выделяются аммиак, углекислый газ, водяные пары, а в термических отделениях — угарный газ и избыточное тепло.

Вентиляция предназначена для того, чтобы снизить содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны до такой концентрации, при которой они не вызывали бы заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работающего в течение всего рабочего дня, а параметры показателей соответствовали требованиям СанПиН или технологических инструкций при производстве той или иной продукции.

Кроме того, некоторые пищевые продукты поглощают запахи и могут приобрести посторонний привкус в процессе переработки и хранения. Поэтому в помещения предприятия должен поступать свежий воздух.

Вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивают установленные нормами условия и чистоту воздуха в помещениях.

**Воздухообменом** называется частичная или полная замена загрязненного воздуха в помещении свежим наружным воздухом, обработанным до требуемых параметров. При воздухообмене выделяющиеся вредности (избыточное тепло, водяной пар, газы и пыль) поглощаются свежим приточным воздухом и удаляются за пределы помещения. Воздухообмен осуществляется с помощью приточных и вытяжных систем вентиляции.

Проектирование систем вентиляции осуществляют в соответствии с СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Основными элементами вентиляционных систем являются приточные и вытяжные камеры, фильтры, пылеуловители, калориферы, кондиционеры, воздухораспределители, воздухопроводы, фасонные части и регулирующие устройства.

Состав и количество входящих в систему основных элементов зависят от назначения систем и от способа побуждения воздуха к движению в системе.

Входные отверстия для забора наружного воздуха располагают в зоне с наименьшим загрязнением воздуха производственными и вентиляционными выбросами на высоте не менее 2 м от поверхности земли.

При проектировании системы вентиляции следует учитывать характер технологических процессов и загрязнений, образующихся в воздушной среде помещений. Приток свежего воздуха в помещения при высоком уровне загрязнений должен быть организован с разряжением (порядка 6–8 мм водяного столба), т. е. объем подаваемого в помещение воздуха должен быть меньше объема удаляемого воздуха. При этом система вытяжной вентиляции должна быть оборудована фильтрами, улавливающими загрязнения, удаляемые из помещения. В этом случае загрязнения не будут попадать в помещения, где производится «чистая» продукция. В помещениях, где вырабатывается «чистая» продукция, необходимо организовать приток воздуха с подпором (объем приточного воздуха должен быть выше удаляемого). В этом случае исключается приток загрязненного воздуха из других помещений. Излишний объем воздуха будет удален через неплотности и дверные проемы.

Для фильтрации воздуха используются различные виды фильтров: тонкой, средней, грубой очистки от пыли, масляные, пневматические рулонные, электрические, пылеуловители, осадочные камеры, циклоны. Кроме того, для очистки от пыли и тепло-влажностной обработки воздуха применяются кондиционеры.

Необходимо предусмотреть способы естественной или механической вентиляции, чтобы минимизировать загрязнение пищевых продуктов из воздуха, например, аэрозолями и каплями конденсата; осуществлять контроль температуры производственной среды, запахов, которые могут влиять на качество пищевых продуктов и уровня влажности для обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов.

Вентиляционные системы должны быть спроектированы и смонтированы таким образом, чтобы воздух из загрязненных зон не попадал в чистые зоны и чтобы при необходимости можно было проводить санитарную обработку вентиляционной системы и профилактический ремонт.

## 1.11. ТРЕБОВАНИЯ К ВОДОСНАБЖЕНИЮ

Система водоснабжения — «кровеносная система пищевых предприятий». При выборе участка под строительство учитывают возможность обеспечения предприятия питьевой водой надлежащего качества с учетом перспективы расширения производства:

- питьевая вода, поступающая на предприятие, должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 к питьевой воде;
- вода на технологические нужды (используемая в системах пожаротушения, выработки пара, замораживания и других сходных целей, где она не загрязняет пищу) должна поступать отдельно от питьевой и соответствовать требованиям РД 24.031.120-91 «Нормативы качества сетевой и подпиточной воды»;
- не должно быть соединений между системами снабжения питьевой водой и водой для технологических нужд;
- все шланги, краны и другие подобные приспособления должны быть спроектированы так, чтобы не допускать обратного тока воды во избежание возможного загрязнения;
- условия и приспособления для хранения воды должны быть спроектированы, построены и эксплуатироваться таким образом, чтобы предотвратить контаминацию воды;
- объем, температура и давление питьевой воды должны соответствовать всем потребностям производства и возможностям очистных сооружений;
- используемые реактивы для обработки воды не должны вызывать ее химическое загрязнение, должен осуществляться мониторинг и контроль химической обработки воды для достижения показателей, требуемых СанПиН, и предотвращения контаминации воды;
- рециркуляционная вода должна обрабатываться, постоянно контролироваться и поддерживаться в соответствии с ее назначением;
- необходимо иметь отдельную систему ее распределения, которая четко выделена;



- лед, используемый как ингредиент или в прямом контакте с пищевыми продуктами, должен производиться из питьевой воды и быть защищенным от загрязнения.

При выборе участка для строительства учитывают: источник водоснабжения, организацию удаления твердых, жидких и газообразных отходов производства, санитарную обработку сточных вод, условия окружающей среды, включая отсутствие потенциальных источников насекомых и грызунов и др.

Кроме того, должна быть предусмотрена возможность дальнейшего расширения предприятия, источников водоснабжения и сооружений для переработки отходов.

### 1.12.

## ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ЗДАНИЙ И ОБОРУДОВАНИЮ

**Стены и потолки** являются важным конструктивным элементом зданий. Они должны обеспечивать надлежащий тепло-влажностный режим предприятия, быть прочными и устойчивыми к воздействию динамических и статических нагрузок, огнестойкими и устойчивыми к агрессивным средам. Окраска поверхностей должна быть прочной, чтобы не образовывались трещины в атмосфере высокой влажности и возможных перепадах температур. Отскочившие кусочки краски могут попадать в пищевые продукты, что нежелательно. При окраске могут быть использованы фунгицидные препараты, вводимые в состав краски.

Стены и перегородки должны иметь гладкую поверхность до высоты, соответствующей выполнению технологической операции. Потолки и верхнюю арматуру конструируют и обрабатывают так, чтобы минимизировать накопление грязи, конденсацию влаги и сброс частиц.

**Полы** должны быть сделаны из прочного непроницаемого материала, который легко подвергается мойке и дезинфекции и устойчив к агрессивным средам. Их проектируют с учетом требований СНиП 11-В8-91 «Полы. Нормы проектирования».

Кроме того, при проектировании полов необходимо предусмотреть возможность их ремонта и замены. Все ме-

ста соединений в полах должны быть защищены от возможного скопления влаги и насекомых. Места примыкания к стенам следует выполнять с закруглением.

Водосточные отверстия в полах должны быть открыты для наружного воздуха и иметь защитные сетки от грызунов.

Полы конструируют так, чтобы была возможность осуществлять соответствующий дренаж и очистку.

**Окна.** Форма, размер и вид остекления выбирают на основе расчетов, из условия обеспечения необходимого светового потока. Оконные проемы могут быть выполнены как отдельно, так и в виде лент.

Створные переплеты открываются внутрь и наружу в зданиях, где необходима естественная вентиляция.

Для облегчения чистки и предотвращения скопления пыли все подоконники устанавливают с углом наклона  $45^\circ$ .

Окна должны быть легко очищаемы, сконструированы с учетом минимизации накопления грязи и при необходимости оснащены сетками для предотвращения доступа насекомых в рабочую зону. Где необходимо, окна блокируются.

Двери должны иметь гладкую, не адсорбирующую поверхность и просты для обслуживания, очистки и при необходимости — дезинфекции.

Рабочие поверхности, которые напрямую соприкасаются с пищевыми продуктами, должны быть надежными, прочными и простыми в обслуживании, очистке и при необходимости — дезинфекции. Их выполняют из гладкого, неадсорбирующего материала.

Необходимо предусмотреть возможности для санитарной обработки рабочей зоны, установить порядок, план-график и ответственных лиц из производственного персонала.

### 1.13. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ, РАБОЧЕЙ ЗОНЕ И ОБОРУДОВАНИЮ

Установлены следующие требования, относящиеся к инфраструктуре, производственной среде, рабочей зоне и оборудованию:

- схема и расположение оборудования должны позволять осуществлять соответствующую эксплуатацию, очистку и дезинфекцию; нужно стремиться к минимизации загрязнений воздушным путем;
- поверхности и материалы, особенно находящиеся в контакте с пищевыми продуктами, должны быть нетоксичными при использовании по назначению и достаточно надежными и удобными для эксплуатации и очистки;
- оборудование должно быть прочным и транспортабельным или разборным для целей текущего ремонта, очистки, дезинфекции, мониторинга;
- оборудование, используемое для приготовления, термической обработки, охлаждения, хранения или заморозки пищевых продуктов, должно быть спроектировано таким образом, чтобы достигать требуемых температур настолько быстро, насколько это необходимо для безопасности пищевых продуктов, и эффективно поддерживать эти температуры;
- контейнеры для отходов, побочных продуктов и несъедобных или опасных веществ необходимо изготавливать из непроницаемых материалов, причем таким образом, чтобы их можно было легко определить;
- контейнеры для содержания опасных веществ должны быть четко обозначены и при необходимости запираться для предотвращения злонамеренного или случайного загрязнения пищевых продуктов;
- необходима разработка эффективных способов защиты от доступа и размножения вредителей;
- необходимо предусмотреть возможности для санитарной обработки оборудования, установить процедуру, план-график и ответственных лиц из производственного персонала;

- выполнение правил GHP (*good hygienic practice*) — правил «надлежащей гигиены в условиях производства» — обязательно.

#### 1.14.

### ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРХНОСТЯМ ОБОРУДОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Поверхности оборудования рабочей зоны производственного помещения должны отвечать следующим требованиям:

- поверхности должны быть изготовлены из прочных материалов, просты в обслуживании и при необходимости доступны для санитарной обработки;
- поверхности стен, перегородок и полов должны быть изготовлены из непроницаемых материалов с отсутствием токсических свойств.

#### 1.15.

### ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ХРАНЕНИЯ

Хранение пищевой продукции на производстве осуществляется с учетом следующих требований:

- помещения для хранения сырья и пищевой продукции должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы осуществлять необходимый и профилактический ремонт и дезинфекцию, быть защищенными от вредителей, обеспечивать эффективную защиту пищевых продуктов от загрязнения во время хранения, при необходимости — обеспечивать условия для минимизации порчи пищевой продукции (например, контроль температуры и влажности);
- должны быть предусмотрены отдельные помещения для чистящих средств и потенциально опасных веществ.

#### 1.16.

### ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Существует также ряд требований к условиям хранения сырья и материалов на производстве:

- ингредиенты, требующие охлаждения, хранятся при температуре 4°C и ниже, за ними осуществляется

соответствующий контроль. Замороженные ингредиенты хранятся при температурах ниже температуры оттаивания;

- сырье и упаковочные материалы хранят таким образом, чтобы предотвратить их повреждение и/или контаминацию;

- замена сырья и при необходимости упаковочных материалов контролируется для предотвращения ухудшения качества и безопасности пищевой продукции;

- чувствительное к влажности сырье и упаковочные материалы хранятся в соответствующих условиях для предотвращения ухудшения их качества;

- непищевое химическое сырье поступает и хранится в сухом, хорошо вентилируемом помещении;

- непищевое химическое сырье хранится в специальных помещениях, либо в специально отведенном месте в рабочей зоне, для предотвращения перекрестной контаминации пищевых продуктов и поверхностей, контактирующих с пищевыми продуктами;

- непищевое химическое сырье хранится и смешивается в чистых, правильно маркированных контейнерах;

- с непищевым химическим сырьем работает только специально обученный персонал предприятия;

- необходим контроль производственных запасов во избежание ухудшения качества сырья;

- принятая от потребителя несоответствующая продукция идентифицируется и изолируется в предназначенных для этого помещениях для ее последующей утилизации;

- конечную продукцию хранят в условиях, которые предотвращают ухудшение ее качества;

- конечная продукция хранится и перемещается соответствующим образом во избежание ее повреждения.

### 1.17.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩЕМУ СЫРЬЮ, ИНГРЕДИЕНТАМ И КОНТАКТИРУЮЩИМ С ПРОДУКЦИЕЙ МАТЕРИАЛАМ**

Сырье, ингредиенты и материалы, контактирующие с пищевой продукцией, должны соответствовать некоторым требованиям:





- в поступающем сырье и материалах необходимо контролировать биологические, химические и физические характеристики, состав рецептурных ингредиентов, включая добавки и технологические добавки, происхождение, метод производства, упаковку и методы доставки, условия хранения и срок годности, приготовление и /или обращение перед использованием или обработкой;

- предприятие должно идентифицировать и осуществлять входной контроль сырья и материалов на соответствие нормативным требованиям.

### 1.18. ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ПИЩИ И ОТДЫХА

Помещения для принятия пищи и отдыха проектируют и эксплуатируют с учетом следующих требований:

- в помещениях предусматриваются устройства для мытья и сушки рук с соблюдением правил гигиены, включая умывальники и снабжение горячей и холодной (или с контролируемой температурой) водой; уборные, соответствующие гигиеническим правилам; соответствующие раздевалки для персонала;

- необходимо предусмотреть возможности санитарной обработки помещений для принятия пищи и отдыха, установить процедуру, план-график и ответственных лиц из производственного персонала.

### 1.19. ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕННОСТИ

Освещенность на производстве должна отвечать определенным требованиям:

- необходимо предусмотреть соответствующее естественное или искусственное освещение в соответствии с гигиеническими требованиями;

- осветительные приборы должны быть защищены для предотвращения контаминации пищевых продуктов в результате поломок.





## 1.20. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Защита пресных вод от загрязнения предусматривает разработку технологических и технических мероприятий. Технологические мероприятия связаны с сокращением расхода питьевой воды на технологические нужды, а также снижение концентрации загрязнений в сточных водах. Технические мероприятия предусматривают очистку сточных вод перед сбросом их в водоемы, применение повторного и оборотного водоснабжения предприятия.

Предприятия мясной, молочной и птицеперерабатывающей промышленности потребляют значительное количество питьевой воды. При этом сброс промышленных стоков мясоперерабатывающих предприятий достигает 16–20 м<sup>3</sup> на каждую тонну выработанного и переработанного мяса. Величина часового сброса в течение суток изменяется в широком интервале и характеризуется коэффициентом неравномерности, равным 2,5–3,5. Образующиеся жидкие отходы мясоперерабатывающего производства имеют специфические загрязнения, в составе которых присутствуют химические и биохимические вещества. При переработке мясного сырья в составе стоков содержатся белковые компоненты, жиры, пигменты, минеральные вещества, витамины, различные комплексы, которые до смешивания с хозяйственными и бытовыми стоками представляют собой определенную ценность, так как после возвращения в основной технологический цикл могут быть использованы для выработки полезных продуктов и удобрений.

К сожалению, в настоящее время эти компоненты безвозвратно теряются. Попадая в водоемы, почву, накопившиеся в стоках компоненты животного и растительного происхождения наносят прямой вред природе и человеку.

При производстве мяса, мясных продуктов, молока и молочных продуктов, а также продуктов переработки птицы образуются жидкие отходы. Они могут накапливаться в местах разгрузки животных, на базе предубойного содержания животных, в цехе первичной переработки скота, при шпарке свиных туш, при смывании крови, в результа-

те загрязнения пола, при обработке кишок (опорожнение, очистка, шлямовка и конечная обработка кишок, желудков, рубцов); при подготовке к использованию и посолу кишечного сырья; при обработке и хранении шкур и т. д. При переработке молока на молококомбинатах и молочных заводах образуется и, к сожалению, теряется большое количество молочной сыворотки, пахты и других ценных компонентов.

Кроме того, в стоки попадает вода, используемая при выработке колбас, копченостей, при мойке и дезинфекции оборудования, тары, инструментов, инвентаря, при уборке бытовых и вспомогательных помещений.

В потребляемую в производственном процессе воду поступают органические вещества животного происхождения (жир, кровь, каньга, навоз, кусочки тканей животных, волос, осколки костей). Кроме того, в сточных водах в значительных количествах содержатся поваренная соль, нитриты, моющие средства, песок, глина.

В сточных водах все загрязнения в основном находятся в виде трудноразделимых суспензий, эмульсий, коллоидных и молекулярных растворов. Каждый вид загрязнения состоит из органической и неорганической части.

Удельный вес потребляемой воды и сточных вод, а также коэффициенты неравномерного водоотведения приведены в таблице 1.

Потери воды в производственном процессе составляют от 9,8 до 30,2% и в среднем составляют 15%.

Физико-химические и бактериологические исследования сточных вод проводят в специальной санитарной лаборатории предприятия или в лаборатории Роспотребнадзора.

Сточные воды мясокомбинатов в зависимости от содержания в них основных загрязняющих веществ можно разделить на пять основных потоков: жиросодержащие, навососодержащие, каньгосодержащие, сточные воды санитарной бойни, карантина и изолятора; остальные сточные воды. В таблице 2 представлены их основные характеристики.

Общие стоки мясокомбинатов загрязнены кровью, кусочками тканей животных, волосом, щетиной, обрезьями,

Таблица 1  
Удельные нормы водопотребления и водоотведения на предприятиях мясной промышленности (м<sup>3</sup> на 1 т продукции)

Предприятия, их мощность, смена	Удельный вес		Безвозвратное потребление и потери воды	Коэффициент неравномерного отведения
	потребляемой воды	сточных вод		
до 10	21,5			
от 10 до 30	21,5	19,3	2,2	2,1
от 30 до 50	22,4	20,3	2,1	1,9
от 50 до 100	22,7	19,3	2,4	1,9
свыше 100	25	21,3	3,7	1,9

Таблица 2

Состав сточных вод мясокомбинатов (содержание компонентов, мг/дм<sup>3</sup>)

Виды стоков	Содержание			
	взвешенных веществ	БПК <sub>полное</sub>	жира	хлоридов
<b>Стоки</b>				
Цеха предубойного содержания скота	3000	1000	—	70
Цеха первичной переработки скота	2500	2000	700	550
Цеха технических и кормовых продуктов	3500	1300	2000	700
после каныгопрессов	4000	2200	—	110
<b>Общий сток мясокомбината</b>				
Стоки:				
перед общей жироловкой	2300	1800	1200	1000
после общей жироловки	2000	1400	200	1000
общий сток мясокомбината (без цехов убоя и обезжиривания)	1300	1600	1300	1000
Стоки предприятий по переработке птицы	800	750	200	100

содержимым кишечника, поваренной солью, фекалиями, моющими средствами и в сравнительно небольшом количестве жиром. В связи с тем, что на мясокомбинатах при мойке оборудования, помещений, стирке спецодежды используют синтетические моющие средства, для рассматриваемой смеси сточных вод характерно присутствие этих веществ.

В этот поток поступают сточные воды из цехов шкуропосолочного, медицинских препаратов, частично из убойного, кишечного, субпродуктового, с завода кормовых и технических фабрикатов, а также из бытовых помещений цехов и административного корпуса, из прачечной и столовой. Сюда же попадают сточные воды ветеринарной, бактериологической и химической лабораторий и незагрязненные производственные воды, поступающие от охлаждения компрессоров холодильных установок, котельной, вакуумнасосов и барометрических конденсаторов. Незагрязненные производственные воды имеют высокую температуру (25–40°C). После охлаждения эти воды используют в оборотной системе. Бытовые сточные воды малоконцентрированные. Они составляют 9–12% от общего расхода, ими разбавляют технологические стоки.

В общем стоке мясокомбинатов с учетом работы локальных очистных сооружений концентрация взвешенных веществ составляет от 1200 до 2000 мг/дм<sup>3</sup>, содержание жиров составляет 200 мг/дм<sup>3</sup>, а БПК<sub>полное</sub> — 1400–1500 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрации основных загрязнений в сточных водах отдельных цехов, не прошедших локальную очистку и не разбавленных бытовыми и незагрязненными производственными сточными водами, значительно выше. Так, содержание взвешенных веществ составляет 300–6236 мг/дм<sup>3</sup>, жиров — 491–2027,2 мг/дм<sup>3</sup>, БПК<sub>полное</sub> — 600–2200 мг/дм<sup>3</sup>. Величина pH изменяется незначительно, за исключением отдельных случаев, и составляет 7,0–7,6. В сточных водах мясокомбината регистрируется высокое содержание хлоридов (NaCl) — до 1000 мг/дм<sup>3</sup> и органических загрязнений, находящихся в растворенном (422–1228 мг/дм<sup>3</sup>) и нерастворенном (120–2025 мг/дм<sup>3</sup>) состоянии. Температура их изменяется от 12 до 25°C. В связи с наличием в воде крови

они имеют красно-бурую окраску и обладают специфическим запахом.

В процессе производства используют нитрит натрия ( $\text{NaNO}_2$ ). Его отработанные растворы сбрасывают в канализацию, поэтому в сточных водах мясокомбинатов присутствуют как нитриты ( $0,002\text{--}0,02\text{ мг/дм}^3$ ), так и нитраты ( $0,05\text{ мг/дм}^3$ ). Фосфор представлен в сточных водах в виде его оксида ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), содержание его составляет  $35\text{--}60\text{ мг/дм}^3$ .

В качестве моющих средств используют кальцинированную соду и детергенты, которые увеличивают загрязненность сточных вод и придают ей способность вспениваться.

Состав сточных вод мясокомбинатов зависит также от потерь в процессе производства. В среднем количество загрязнений по сухому веществу составляет  $20\text{ кг}$  на голову скота. Количество каныги при  $84\%$  влажности составляет  $16\text{--}18\%$  от живой массы скота. В сточных водах убойного цеха содержится до  $800\text{ мг/дм}^3$  белков, а по экспериментальным данным в общем стоке мясокомбинатов содержится  $0,31\%$  крови. Все эти продукты содержат значительное количество органических веществ, что приводит к повышению БПК. Так, БПК<sub>полное</sub> каныги возрастает до  $104\ 000\text{ мг/дм}^3$ .

Особенностью сточных вод мясокомбинатов является наличие бактериального загрязнения. Титр кишечной палочки составляет  $0,0002$ , в стоках содержатся яйца гельминтов, могут присутствовать вирусы и болезнетворные бактерии, вызывающие сибирскую язву, сап, ящур, туберкулез, бруцеллез и др. Такие производственные воды перед сбросом в канализацию необходимо очищать и дезинфицировать.

Методы и степень очистки сточных вод определяются в зависимости от местных условий с учетом возможного использования очищенных сточных вод для промышленных и сельскохозяйственных нужд.

Очистка сточных вод перед спуском в водоем должна осуществляться строго в соответствии с «Санитарными нормами и правилами охраны поверхностных вод от загрязнений», и с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды». Концентрации различных загрязнений в воде не должны превышать предельно допустимые.

Поскольку в современных условиях проектирование систем очистки сточных вод является неотъемлемой частью общего проекта предприятий по переработке мяса, птицы и молока, необходимо проводить исследования по разработке и внедрению современных систем очистки.

Сточные воды предприятий мясной, молочной и птицеперерабатывающей промышленности подвергаются, как правило, механической, физико-химической и биологической очистке.

Способы обработки производственных стоков выбирают с учетом сложности состава и физико-химических свойств, входящих в них компонентов, фазового состояния жидкостей, экономических характеристик (свойства воды, размер частиц, тип фильтрующего элемента, температура процесса, расход энергии, стоимость оборудования, эксплуатационные расходы и т. д.).

Очистка белоксодержащих сточных вод является многоступенчатым процессом. При этом используют механические, физико-химические, химические и биологические методы, а также электрические и барометрические методы разделения жидких неоднородных систем.

Механическая очистка обычно используется в качестве локальной (механизированные решетки, песколовки, отстаивники, флотационные жироловки).

Для задержания крупных отбросов (обрывков кишок, костей, остатков каныги, конфискатов, обрывков шпагатов и целлофана, ниток, волоса, копыт и т. д.) на очистных сооружениях устанавливают решетки с немеханизированной очисткой или механические решетки, решетки-дробилки, сита, перфорированные самоочищающиеся желоба.

### 1.21.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ ЖИВОТНЫХ, СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ**

Для перевозки убойных животных на мясокомбинаты, сырья и готовой продукции используются различные виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, а в некоторых случаях — морской и авиационный (примеры представлены на рисунках 4–12).

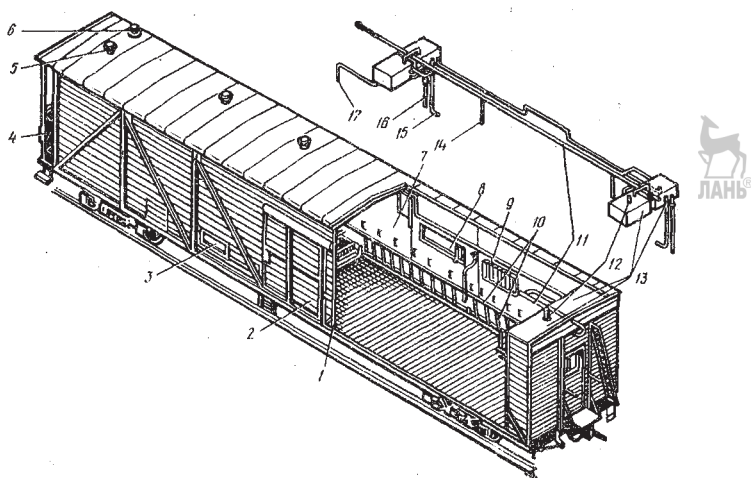


Рис. 4

Вагон для перевозки крупного рогатого скота системы А. К. Лаврика: 1 — сеновал; 2 — дверь выгрузочная задвижная; 3 — отвалочный люк; 4 — тормозная площадка; 5 — вентилятор; 6 — дымоходная труба; 7 — щитовая дверь; 8 — вентиляционный люк; 9 — световое окно; 10 — кормушка и водопойное корыто; 11 — магистральный трубопровод водоснабжения; 12 — патрубков для налива воды сверху в баки; 13 — баки для воды; 14 — раздаточный рукав; 15 — труба для налива воды в баки снизу; 16 — труба для налива воды из баков; 17 — труба к умывальнику.

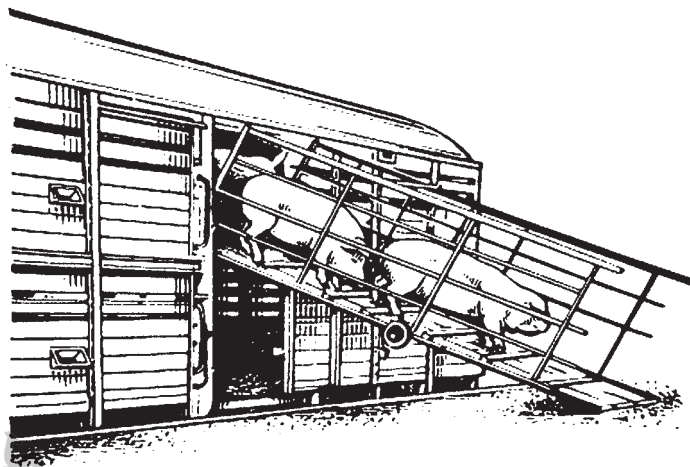


Рис. 5

Выгрузка свиней из двухъярусных вагонов



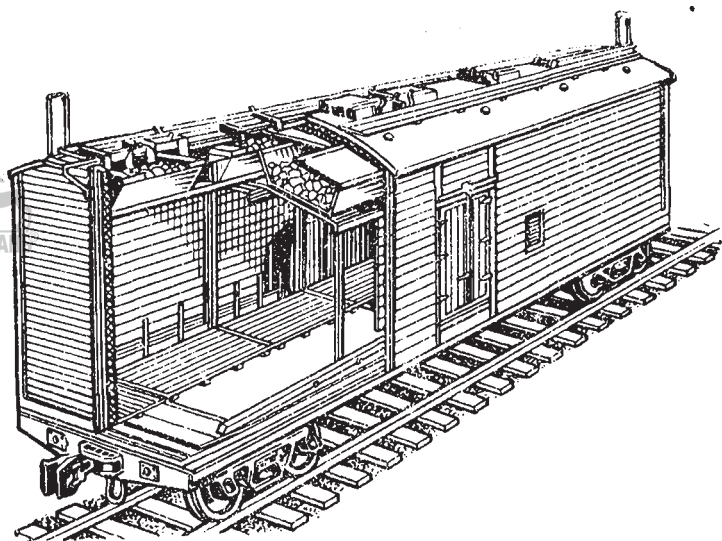


Рис. 6  
Изотермический вагон-ледник

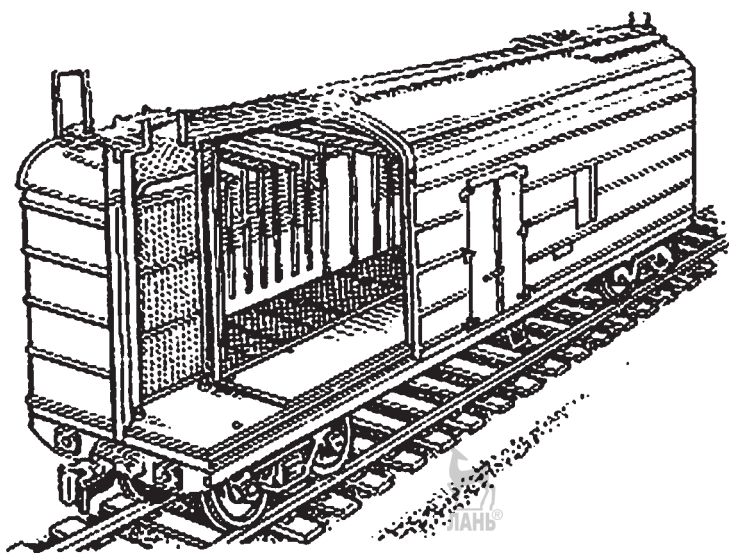


Рис. 7  
Цельнометаллический изотермический вагон-ледник

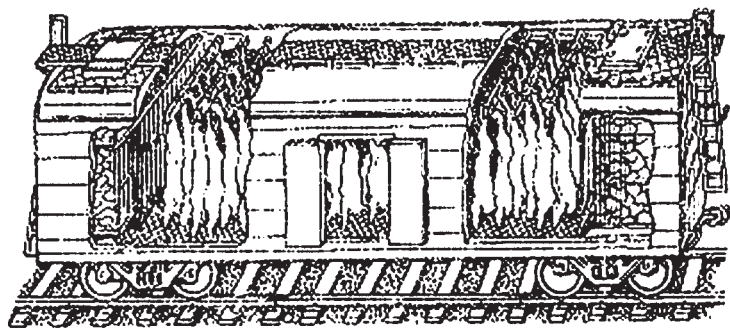


Рис. 8  
Размещение полтуш охлажденного мяса в вагоне

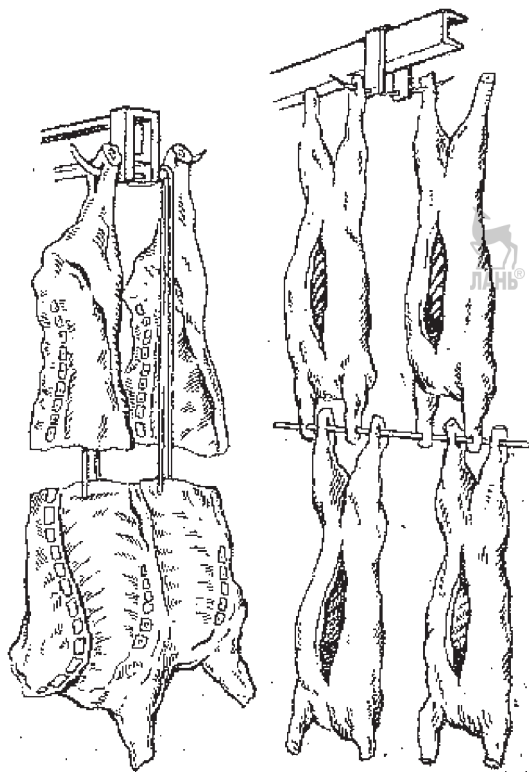


Рис. 9  
Подвешивание охлажденного мяса в вагоне-леднике

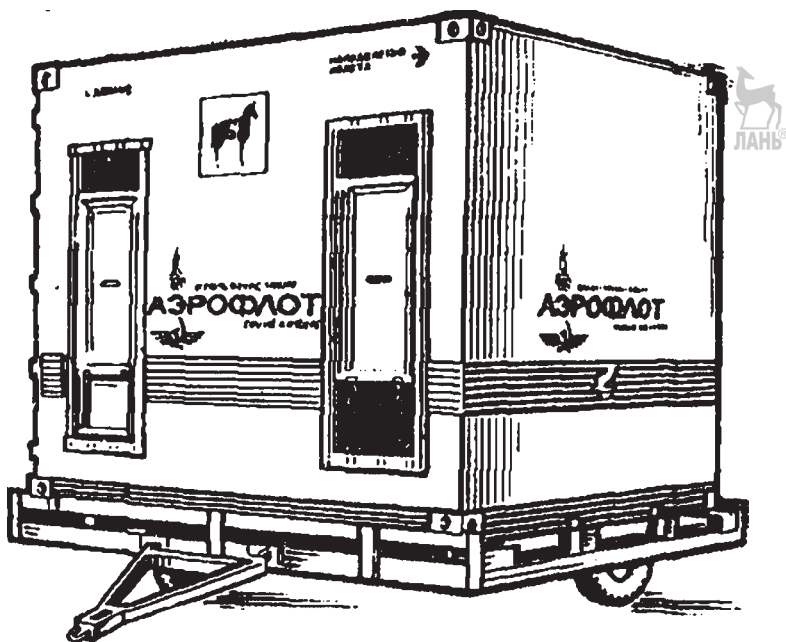


Рис. 10  
Контейнер для перевозки лошадей воздушным транспортом



Рис. 11  
Молоковоз с теплоизолированными люками и пылезащитными колпаками



Рис. 12

Камера прочного стеклопластика для транспортировки живой рыбы



## 1.22.

### САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ

Согласно «Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам» (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03) санитарно-защитной зоной считается территория между производственными помещениями, складами и установками, выделяющими производственные вредности, и жилыми, лечебно-профилактическими стационарного типа и культурно-бытового назначения зданиями жилого района.

В данном разделе приведены основные санитарно-защитные зоны для объектов АПК, связанных с выращиванием животных, птицы, их переработкой и утилизацией отходов.

В соответствии с характером производства и технологических процессов, являющихся источником выделения производственных вредностей в окружающую среду, предприятия мясной, молочной и рыбной промышленности разделены на пять классов.

**Санитарно-защитные зоны. Обработка животных продуктов.**

*КЛАСС I — санитарно-защитная зона 1000 м*

1. Заводы клееварочные, изготавливающие клей из остатков кожи, полевой и свалочной кости и других животных отходов.

2. Производство технического желатина из полевой загнившей кости, мездры, остатков кожи и других животных отходов и отбросов с хранением их на складе.

3. Утильзаводы по переработке павших животных, рыбы, их частей и других животных отходов и отбросов (превращение в жиры, корм для животных, удобрения и т. д.).

4. Производства костеобжигательные и костемольные.

*КЛАСС II — санитарно-защитная зона 500 м*

1. Предприятия салотопенные (производство технического сала).

*КЛАСС III — санитарно-защитная зона 300 м*

1. Центральные склады по сбору утильсырья.

2. Предприятия по обработке сырых меховых шкур животных и крашению (овчинно-шубные, овчинно-дубильные, меховые), производство замши, сафьяна.

3. Предприятия по обработке сырых кож животных: кожевенно-сыромятные, кожевенно-дубильные (производство подошвенного материала, полуваля, выростки, опойки) с переработкой отходов.

4. Производство скелетов и наглядных пособий из туш животных.

5. Комбикормовые заводы (производство кормов для животных из пищевых отходов).

*КЛАСС IV — санитарно-защитная зона 100 м*

1. Предприятия по мойке шерсти.

2. Склады временного хранения мокросоленых и необработанных кож.

3. Предприятия по обработке волоса, щетины, пуха, пера, рогов и копыт.

4. Производство валяльное и кошмо-войлочное.

5. Производство лакированных кож.

6. Производства кишечно-струнные и кетгуты.

*КЛАСС V — санитарно-защитная зона 50 м*

1. Производство изделий из выделанной кожи.

2. Производство щеток из щетины и волоса.

3. Валяльные мастерские.

**Обработка пищевых продуктов и вкусовых веществ**

*КЛАСС I — санитарно-защитная зона 1000 м*

1. Скотобаза.

2. Мясокомбинаты и мясохладобойни, включая базы предубойного содержания скота в пределах до трехсуточного запаса скотосырья.

*КЛАСС II — санитарно-защитная зона 500 м*

1. Предприятия по вытапливанию жира из морских животных.
2. Предприятия кишечно-моечные.
3. Станции и пункты очистки и промывки вагонов после перевозки скота (дезопромывочные станции и пункты).
4. Производство альбумина.

*КЛАСС III — санитарно-защитная зона 300 м*

1. Рыбные промыслы.
2. Бойни мелких животных и птиц, а также скотобойные предприятия мощностью 50–500 т/сут.
3. Комбикормовые заводы.
4. Рыбокомбинаты, рыбоконсервные и рыбофилейные предприятия с утильцехами (без копильных цехов).
5. Мясоперерабатывающие заводы, фабрики.
6. Сыродельные предприятия.
7. Предприятия мясорыбокопильные, методом холодного и горячего копчения.

*КЛАСС IV — санитарно-защитная зона 100 м*

1. Молочные и маслобойные заводы (животные масла).
2. Промышленные установки для низкотемпературного хранения пищевых продуктов емкостью более 600 т.

*КЛАСС V — санитарно-защитная зона 50 м*

1. Малые предприятия и цехи малой мощности: по переработке мяса до 5 т/сут, молока — до 10 т/сут.
2. Фабрики пищевые заготовочные, включая фабрики-кухни, школьно-базовые столовые.
3. Промышленные установки для низкотемпературного хранения пищевых продуктов емкостью до 600 т.
4. Предприятия по производству майонезов.

**Микробиологическая промышленность**

*КЛАСС I — санитарно-защитная зона 1000 м*

1. Производство белково-витаминных концентратов из углеводов (парафинов нефти, этанола, метанола, природного газа).
2. Предприятия, использующие в производстве микроорганизмы 1–2 группы патогенности.

*КЛАСС II — санитарно-защитная зона 500 м*

1. Производство кормового бацитрацина.

2. Производство кормовых аминокислот методом микробиологического синтеза.

3. Производство антибиотиков.

4. Производство кормовых дрожжей, фурфурола и спирта из древесины и сельскохозяйственных отходов методом гидролиза.

5. Производство ферментов различного назначения с поверхностным способом культивирования.

*КЛАСС III — санитарно-защитная зона 300 м*

1. Производство средств защиты растений методом микробиологического синтеза.

2. НИИ, предприятия микробиологического профиля.

3. Производство вакцин и сывороток.

*КЛАСС IV — санитарно-защитная зона 100 м*

1. Производство ферментов различного назначения с глубинным способом культивирования.

**Сельскохозяйственные производства и объекты**

*КЛАСС I — санитарно-защитная зона 1000 м*

1. Свиноводческие комплексы.

2. Птицефабрики с содержанием более 400 тыс. кур-несушек и более 3 млн бройлеров в год.

3. Комплексы крупного рогатого скота.

4. Открытые хранилища навоза и помета.

*КЛАСС II — санитарно-защитная зона 500 м*

1. Свинофермы до 12 тыс. голов.

2. Фермы крупного рогатого скота от 1200 до 2000 коров и до 6000 скотомест для молодняка.

3. Фермы звероводческие (норки, лисы и др.).

4. Фермы птицеводческие от 100 тыс. до 400 тыс. кур-несушек и от 1 до 3 млн бройлеров в год.

5. Открытые хранилища биологически обработанной жидкой фракции навоза.

6. Закрытые хранилища навоза и помета.

7. Склады дня хранения ядохимикатов свыше 500 т.

8. Производства по обработке и протравлению семян.

9. Склады сжиженного аммиака.

*КЛАСС III — санитарно-защитная зона 300 м*

1. Фермы крупного рогатого скота менее 1200 голов (всех специализаций), фермы коневодческие.

2. Фермы овцеводческие на 5–30 тыс. голов.

3. Фермы птицеводческие до 100 тыс. кур-несушек и до 1 млн бройлеров.

4. Площадки для буртования помета и навоза.

5. Склады для хранения ядохимикатов и минеральных удобрений более 50 т.

6. Обработка сельскохозяйственных угодий пестицидами с применением тракторов (от границ поля до населенного пункта).

7. Кролиководческие фермы.

*КЛАСС IV — санитарно-защитная зона 100 м*

1. Мелиоративные объекты с использованием животноводческих стоков.

2. Цехи по приготовлению кормов, включая использование пищевых отходов.

3. Хозяйства с содержанием животных (свинарники, коровники, питомники, конюшни, зверофермы) до 100 голов.

*КЛАСС V — санитарно-защитная зона 50 м*

1. Хозяйства с содержанием животных (свинарники, коровники, питомники, конюшни, зверофермы) до 50 голов.

**Сооружения санитарно-технические, транспортной инфраструктуры, объекты коммунального назначения, спорта, торговли**

*КЛАСС I — санитарно-защитная зона 1000 м*

1. Усовершенствованные свалки твердых бытовых отходов.

2. Поля ассенизации и поля запахивания.

3. Скотомогильники с захоронением в ямах.

4. Утильзаводы для ликвидации трупов животных и конфискатов.

5. Усовершенствованные свалки для неутилизированных твердых промышленных отходов.

6. Крематории, при количестве печей более одной.

7. Мусоросжигательные и мусороперерабатывающие заводы, мощностью свыше 40 тыс. т/год.

*КЛАСС II — санитарно-защитная зона 500 м*

1. Мусоросжигательные и мусороперерабатывающие заводы мощностью до 40 тыс. т/год.

2. Полигоны и участки компостирования твердых бытовых отходов.





3. Скотомогильники с биологическими камерами.  
4. Сливные станции.  
5. Кладбища смешанного и традиционного захоронения площадью от 20 до 40 га. (Размещение кладбища размером территории более 40 га не допускается.)

6. Крематории без подготовительных и обрядовых процессов с одной однокамерной печью.

7. Таможенные терминалы, оптовые рынки\*.

*КЛАСС III — санитарно-защитная зона 300 м*

1. Центральные базы по сбору утильсырья.  
2. Кладбища смешанного и традиционного захоронения площадью менее 20 га.

3. Участки для парникового и тепличных хозяйств с использованием отходов.

4. Компостирование отходов без навоза и фекалий.

5. Предприятия по обслуживанию грузовых автомобилей\*.

6. Автобусные и троллейбусные вокзалы\*.

7. Автобусные и троллейбусные парки с технической готовностью свыше 300 машин, трамвайные, метродепо (с ремонтной базой)\*.

8. Физкультурно-оздоровительные сооружения открытого типа со стационарными трибунами вместимостью свыше 500 мест\*.

*КЛАСС IV — санитарно-защитная зона 100 м*

1. Базы районного назначения для сбора утильсырья.

2. Предприятия по обслуживанию легковых, грузовых автомобилей с количеством постов не более 10, таксомоторный парк\*.

3. Механизированные транспортные парки по очистке города (КМУ) без ремонтной базы\*.

4. Стоянки (парки) грузового междугородного автотранспорта\*.

5. Автозаправочные станции для заправки грузового и легкового автотранспорта жидким и газовым топливом\*.

6. Мойки грузовых автомобилей порталного типа (размещаются в границах промышленных и коммунально-

\* Производства и объекты, ведущим фактором которых является шумовое воздействие на население.

складских зон, на магистралях на въезде в город, на территории автотранспортных предприятий)\*.

7. Фабрики-химчистки.

8. Фабрики-прачечные.

9. Банно-прачечные комбинаты.

10. Физкультурно-оздоровительные сооружения открытого типа со стационарными трибунами вместимостью до 500 мест\*.

11. Автобусные и троллейбусные парки до 300 машин\*.

12. Ветлечебницы с содержанием животных, виварии, питомники, кинологические центры, пункты передержки животных\*.

13. Мусороперегрузочные станции.

14. Мойка автомобилей с количеством более 2 постов\*.

*КЛАСС V — санитарно-защитная зона 50 м*

1. Бани.

2. Пожарные депо.

3. Подстанции скорой помощи\*.

4. Склады хранения пищевых продуктов (мясных, молочных, кондитерских, овощей, фруктов, напитков и др.), лекарственных, промышленных и хозяйственных товаров.

5. Отдельно стоящие УВД, РОВД, отделы ГИБДД, военные комиссариаты районные и городские.

6. Отстойно-разворотные площадки общественного транспорта\*.

7. Закрытые кладбища и мемориальные комплексы, кладбища с погребением после кремации, колумбарии, сельские кладбища.

8. Физкультурно-оздоровительные сооружения открытого типа с проведением спортивных игр со стационарными трибунами вместимостью до 100 мест\*.

9. Станции технического обслуживания легковых автомобилей до 5 постов (без малярно-жестяжных работ).

10. Предприятия, имеющие торговую площадь более 1000 м<sup>2</sup>: отдельно стоящие гипермаркеты, супермаркеты, торговые комплексы и центры, мелкооптовые рынки, рын-

\* Производства и объекты, ведущим фактором которых является шумовое воздействие на население.

ки продовольственных и промышленных товаров с пробной автостоянкой вместимостью до 300 м/м\*.

Для предприятий, занимающих меньшие торговые площади, размер СЗЗ устанавливается при принадлежащем обосновании.

11. Отдельно стоящие комбинаты бытового обслуживания (отделы диспетчерской службы, ремонт бытовой техники, часов, обуви и т. д.)\*.

12. Голубятни\*.

13. Ветлечебницы без содержания животных\*.

14. Автозаправочные станции для легкового автотранспорта, оборудованные системой закольцовки паров бензина, автогазозаправочные станции с компрессорами внутри помещения с количеством заправок не более 500 м/сут без объектов технического обслуживания автомобилей\*.

15. Мойка автомобилей до 2 постов.

16. Мини-химчистки производительностью не более 20 кг/ч.

17. Крытые отдельно стоящие физкультурно-оздоровительные комплексы, спортклубы, открытые спортивные площадки, культурно-досуговые и развлекательные центры, культовые объекты\*.

### Вопросы для самопроверки

1. Приведите основные критерии, которыми руководствуется комиссия при выборе участка для строительства пищевого предприятия?

2. Какие требования лежат в основе правил GMP?

3. Перечислите основные требования, которые закладываются в ТЗ для разработки проекта мясокомбината, птицекомбината, молочного завода?

4. Какие показатели закладываются в основу генерального плана предприятия?

5. Назовите основные производства предприятий по переработке мяса, птицы, молока.

\* Производства и объекты, ведущим фактором которых является шумовое воздействие на население.

6. Какие объекты относятся к инженерным коммуникациям?

7. Назовите основные зоны мясокомбината и какие объекты в них располагаются?

8. Что собой представляют комплексные птицефабрики?

9. Почему реконструкция предприятия экономически более выгодна, чем строительство нового?

10. Перечислите основные виды продукции, выпускаемые молочными предприятиями?

11. Какие здания и помещения являются вспомогательными?

12. Какие требования предъявляются к вентиляции и воздухообмену в различных цехах мясокомбината (убойный, цех эндокринных препаратов, колбасный)?

13. На какие цели используется вода на птицекомбинатах? Каковы требования к ее качеству?

14. Изложите кратко требования, предъявляемые к стенам, потолкам, полам и окнам в производственных цехах.

15. Основные требования к поверхностям оборудования, тары и других объектов, соприкасающихся с пищевым сырьем и продуктами его переработки.

16. Требования к сырью и компонентам, контактирующих с ним при производстве продукции.

17. Назовите основные задачи при разработке проектов очистных сооружений.

18. Назовите размеры санитарно-защитных зон в зависимости от класса.

19. Размер санитарно-защитной зоны между фермой крупного рогатого скота на 1200 голов и продовольственными магазинами.

20. Назовите размер санитарно-защитной зоны между кролиководческой фермой и поселком.

## Глава 2.

### Устойчивость некоторых патогенных микроорганизмов во внешней среде

Основными источниками инфекционных заболеваний являются больные животные и бактерионосители, которые выделяя возбудителей, обсеменяют почву, воду, воздух, помещения, оборудование, инвентарь, корма и др. От устойчивости этих возбудителей к неблагоприятным воздействиям внешней среды зависит продолжительность сохранения очагов инфекции, а также реакция микроорганизмов на химические и физические вещества (А. А. Поляков, 1986). Например, возбудитель сальмонеллеза выживает на ограждающих конструкциях птицеводческих помещений в летний период от 10 до 25 дней, в зимне-весенний — от 36 до 159 дней, а на поверхности пуха, пера и зерна — более года. Установлено, что сальмонеллы сохраняют жизнеспособность в замороженной воде при  $-20^{\circ}\text{C}$  в течение 93 дней, а в воде при комнатной температуре — до 88 дней.

Возбудитель сальмонеллеза обладает высокой выживаемостью в продуктах питания. Сальмонеллы выживают в мясе до 4 мес., в почве — до 8–14 мес. В то же время большинство сальмонелл погибает при  $70-75^{\circ}\text{C}$  через 15–20 мин, а при кипячении — мгновенно. Сальмонеллы могут сохраняться в сырокопченой колбасе до 48 дней, в яичном порошке — 8 ч, в сливочном масле — 52 дня. Они не погибают при  $60-75^{\circ}\text{C}$  в течение длительного времени.

Возбудитель листериоза в молоке при температуре  $18-20^{\circ}\text{C}$  выживает 45–60 дней, а при температуре  $4-6^{\circ}\text{C}$  — более 60 дней. Листерии погибают в молоке при температуре пастеризации  $78^{\circ}\text{C}$  в течение 15–20 с. При созревании зараженного мяса свиней, овец и кроликов листерии сохраняют свою патогенность. Замораживание баранины при  $-10-23^{\circ}\text{C}$  в течение 20 дней, а свинины при  $-10-20^{\circ}\text{C}$  в течение 14 мес. не убивает их. Во льду листерии выживают 5,5 мес., в мясокостной муке — до 134 дней, в неконсервированных шкурах — до 90 дней, в консервированных солью — 62 дня. В мясе, выдержанном в рассоле, при содержании соли до 30%, 0,05% нитрата и 0,025% нитрита

натрия, листерии не гибнут при 4°C в течение 2 мес. При варке кусков баранины массой 1–2,5 кг толщиной 8–10 см листерии погибают в течение 1 ч. Варка вареной колбасы в натуральной оболочке (диаметр батонов 65–130 мм) по принятому режиму убивает листерии. При варке батонов чайной колбасы листерии погибают через 75–90 мин в зависимости от диаметра батона.

**Культура возбудителя бруцеллеза** погибает при температуре 55°C через 60 мин, при 60°C — через 40 мин, при 65°C — через 10 мин, при 70°C — через 8 мин, при 75°C — через 5 мин и при 80°C — через 2 мин. Бруцеллы, находящиеся под воздействием солнечной инсоляции и температуре воздуха 1–14°C погибают через 1–2 сут, на столе в помещении при рассеянном свете — через 4–9 сут, в термостате при температуре 37°C — через 9–20 сут, в темноте при комнатной температуре их гибель наступает через 30 и более сут. Согласно данным А. А. Полякова (1969) бруцеллы выживают в воде до 6 мес., на поверхности почвы — 40 дней, в молоке — до 60 дней, в сливочном масле — до 10 дней, кумысе — более 3 сут, в сыре — более 3 мес., в мясе — от 9 дней до 2 лет, шерсти — от 5 ч до 125 дней.

При хранении продуктов убоя оленей в условиях низких температур (–7,2–38,4°C) жизнеспособность бруцелл сохранялась от 1 до 12 мес. в 52,7% исследованных объектах, а в остальных объектах (47,3%) бруцеллы сохранялись меньше месяца. В кусках говядины, искусственно зараженных *Br. abortus bovis* и замороженных при температуре –20°C, бруцеллы оставались вирулентными для морских свинок в течение 460 дней в условиях хранения мяса при температуре –10–12°C. В замороженных и хранившихся при тех же условиях кусках мяса, лимфатических узлах, печени, легких, полученных от убитой овцы, интравенозно зараженной *Br. melitensis*, культуры можно было выделить прямым посевом на питательные среды в течение 107 дней, а из печени более чем через 300 дней. В мясе от зараженных бруцеллезом животных при созревании и длительном хранении в замороженном состоянии значительная часть бруцелл отмирает в результате воздействия сложных биологических процессов, происходящих



при его хранении. Наибольшее количество бруцелл отмирает в первые 7 дней после убоя животного в период наиболее интенсивных биохимических и физико-химических изменений в мясе. В засоленном мясе бруцеллы сохраняют жизнеспособность в течение длительного срока. В искусственно зараженных *Br. melitensis* кусках баранины, засоленных смешанным посолом и хранившихся при температуре 6–8°C, бруцеллы оставались вирулентными для морских свинок до 182 дней. При посоле мяса в 25%-м нитритном рассоле количество бруцелл уменьшается медленно; при температуре рассола 4°C бактерии обнаруживались на 104-й день. Бруцеллы могут сохранять свою жизнеспособность в воде и почве до 4 мес.

**Возбудитель туберкулеза** более устойчив к неблагоприятным факторам внешней среды. Это объясняется особенностью строения клеточной структуры и высоким содержанием липидов в цитоплазме и клеточной стенке микроба. При нагревании до 60°C микобактерии погибают через 30 мин, при 70°C — через 20 мин, при 80°C — через 5 мин. Микобактерии весьма устойчивы к высушиванию, гниению и низким температурам. Например, при температуре –23°C они выживают более 7 лет. Кипячение уничтожает возбудителя туберкулеза птиц через несколько минут, прямой солнечный свет — через 40–50 мин, а рассеянный — через 40–80 дней, ультрафиолетовые лучи — через 2–3 мин. Микобактерии выживают в стерильной почве на глубине 15 см 21 мес. и сохраняют вирулентность в течение 7 мес. В то же время в нестерильной почве микобактерии бычьего типа сохраняли жизнеспособность до 7–8 мес., а патогенность — 3–4 мес. В дерново-подзолистой почве *M. tuberculosis* выживали до 3, *M. bovis* — до 5 и *V. avium* — до 18 мес. В замороженном мясе возбудитель туберкулеза сохраняется до 1 года. В жидком навозе в условиях центральной зоны страны микобактерии туберкулеза выживали более 475 дней.

Особую опасность представляет возбудитель **сибирской язвы**, хотя его вегетативные формы обладают слабой устойчивостью.

Сибиреязвенные палочки погибают при 50–55°C в течение часа, при 80°C — через 2–3 мин, при кипячении —

мгновенно. Низкие температуры микроб переносит хорошо — при  $-10,6^{\circ}\text{C}$  выживает 24 дня, при  $-24^{\circ}\text{C}$  — до 12 дней. Солнечный свет убивает сухие сибиреязвенные палочки за 8 ч, а влажные — в течение 12 ч. В трупях, не подвергшихся вскрытию, бактерии погибают в течение 1–3 сут. Вегетативные клетки в замороженном мясе выживают до 15 дней, в засоленном — до 1,5 мес. Желудочный сок разрушает вегетативные формы в течение 20 мин.

В отличие от вегетативных форм споры возбудителя обладают исключительной устойчивостью. Во внешней среде (почва, водоемы) они сохраняются неопределенно длительное время. Споры выдерживают десятиминутное нагревание при температуре  $110^{\circ}\text{C}$ , кипячение убивает их лишь через 45–60 мин, сухой жар при  $140^{\circ}\text{C}$  — за 3 ч, при  $150^{\circ}\text{C}$  через 1 ч, в автоклаве при температуре  $120^{\circ}\text{C}$  они гибнут за 5–10 мин, при  $400^{\circ}\text{C}$  — через 20–30 с. Чем выше концентрация спор, тем больше нужна выдержка при  $100^{\circ}\text{C}$ . Споры *Bac. anthracis* и *Bac. tetani* не разрушаются при давлении в несколько тысяч атмосфер в течение 45 мин.

Замораживание в жидком воздухе при температуре  $-190^{\circ}\text{C}$  не приводит к гибели спор. Высокая устойчивость спор и их способность в течение многих лет сохраняться в почвах создает огромные и пока непреодолимые трудности для решения проблемы ликвидации сибирской язвы.

Повышенная устойчивость спор объясняется их структурно-морфологическими особенностями, а именно: наличием многослойной оболочки. В последние годы опубликованы работы, которые объясняют повышенную устойчивость спор присутствием в них кальция и дипиколиновой кислоты. Исследованиями многих авторов установлено, что споры сибирской язвы могут сохраняться в почве более 50 лет. Более того, в настоящее время известна способность возбудителя сибирской язвы размножаться в почве. Массовое прорастание бактерий сибирской язвы отмечено в почвах, богатых гумусом, имеющих оптимальную влажность 40–60% и температуру от 12 до  $31^{\circ}\text{C}$ .

Исключительно устойчивы сибиреязвенные споры в почве. В гумусовом слое многих почв споры сохраняются



более 30 лет. Для прорастания спор необходима температура 12–31°C, влажность 40–60%, наличие гумуса.

**Возбудитель ящура** обладает слабой устойчивостью к воздействию температуры. При нагревании до 70°C вирус погибает через 10 мин, при 55°C — через 20 мин, при 80–100°C — погибает моментально. При высушивании на шелковой материи вирус сохраняется до 7 дней, а на шерстяной — до 14. В шерсти крупного рогатого скота вирус сохраняется в течение месяца. Выживаемость вируса ящура в замороженном мясе составляет 30–40 дней, на поверхности мяса при комнатной температуре — не более 2 сут, в молоке — 30–47 дней. В мышечной ткани туш животных, больных ящуром и сохраняемых для созревания при положительных температурах, вирус погибает в течение 36–48 ч вследствие изменения реакции среды в мясе в кислую сторону и снижения pH до 5,9–6,0. В лимфатических узлах туши, а также в костном мозге вирус ящура может сохраняться до 76 дней (pH после убоя животного не изменяется или снижается незначительно). В тканях тазовых костей и поясничных позвонках при –4–14°C вирус не погибает до 8 мес. и более. В быстрозамороженном мясе вирус сохраняется до 145–149 дней. Из замороженных туш ящурных животных вирус выделяли через 687 дней. В мясе от больных животных, убитых при повышенной температуре тела, вирус также может сохраняться в течение длительного срока. В засоленном мясе, хранившемся при 1°C вирус обнаруживали в лимфатических узлах в течение 194 дней. Поваренная соль не оказывает отрицательного действия на вирус, скорее консервирует его и способствует более длительному сохранению. В соленом мясе вирус сохраняется до 42 дней, а в костном мозге — значительно дольше. В шкурах и в копытном роге вирус долго остается вирулентным (в копытном роге в течение 34 дней). Кипячение молока и проваривание мяса в течение 30 мин полностью убивает вирус ящура. В сточных водах вирус сохраняется 14–104 дня в зависимости от температуры стоков. В почве вирус выживает не более 30 дней, в песке — 2 недели, в навозе — 1–6 недель (цитировано по А. А. Полякову, 1969). Вирус ящура в холодное

время года выживает в воде до 105 дней, в осенне-зимний период — до 20–49 дней.

**Возбудитель туляремии**, хотя и малоустойчив к неблагоприятным факторам внешней среды, однако представляет опасность для человека. При нагревании до 45°C туляремиальная палочка погибает через 90 мин, при 56°C — через 5–10 мин. В кипящей воде возбудитель погибает мгновенно. При прямом воздействии солнечного света возбудитель погибает через 30 мин, при рассеянном свете — через 3 дня, в почве, подвергнутой высушиванию, — 75 дней. Возбудитель туляремии выживает в стерильной воде от 3 до 15 дней, в загрязненной воде — до 75 дней, в водопроводной воде — до 92 дней, в речной — до 30, в колодезной — от 12 до 60 дней.

В соленом мясе туляремиальная палочка выживает 31 сут, а в замороженном — 93 дня, в кислом молоке — 1 сут, в замороженном молоке — до 104 сут, в твороге — 1 сут, в сыворотке из под творога — 4 сут, в хлебе — до 14 дней, в зерне — до 133 сут.

Палочки **рожи свиней** довольно устойчивы вне организма. Они сохраняются в почве в течение 4–4,5 мес., на поверхности почвы — 3–5 ч, в воде и животноводческих помещениях — 3–4 мес., в навозе — от 14 до 58 дней. Возбудитель выживает в зимний период вдвое дольше и это нужно учитывать, так как в этот период территория свинарников наиболее загрязнена навозом. В загнившем трупном материале микроб может жить месяцами, в воде — до 73 дней, почве — 18–96, фекалиях — 94 дня. Высушивание убивает его через 3 недели. Возбудитель рожи достаточно чувствителен к нагреванию: температуры, применяемые при тепловой обработке вареных колбас диаметром 3,5–9 см, убивают его, полностью обезвреживая колбасы; при нагревании до 70°C — через 5 мин. Соление и копчение мяса свиней, больных рожей, слабо влияют на возбудителя: его обнаруживали в копченой свинине спустя 3 мес., а в солонине через 170 дней после изготовления. Низкие температуры (–7–15°C) даже при длительном воздействии не обеззараживают мясо. Жарение и тушение не стерилизуют мясо от рожистой палочки. В копченом мясе бактерии

рожи сохраняют вирулентность в течение 3 мес., а в соленом — 70 дней.

**Вирус бешенства** малоустойчив к внешнему воздействию. При нагревании до 45°C вирус погибает через 24 ч, при 50°C — через час, при 52–58°C — 30 мин, при 60°C — 5 мин, при 70°C — мгновенно. При температуре –10–25°C возбудитель бешенства сохраняется более 10 мес. Температура –190 и 272°C не приводит к гибели вируса в течение 3 мес. В слюне вирус сохраняется в течение суток, а в высушенной слюне — 14 ч. В измельченной мозговой ткани возбудитель бешенства сохраняется до 9 мес. Под действием прямых солнечных лучей вирус погибает через 2 ч, а под действием ультрафиолетовых лучей — через 5–7 мин.

Устойчивость **вируса чумы крупного рогатого скота** в отношении внешних воздействий невелика. Солнечный свет разрушает вирус в течение 5 ч, нагревание при 60°C — за несколько секунд. При комнатной температуре он гибнет через 3–4 дня. Холод не оказывает большого влияния на вирус: в замороженных органах и крови он сохраняется до 3–6 мес. Цитратная кровь, содержащая вирус, при комнатной температуре сохраняет его активность 4–5 дней, при 5°C — неделю, при 0°C — несколько недель, а при 20°C — более 5 лет. Мясо больных животных, засоленное в 25%-м растворе поваренной соли, заражало животных после 28 дней хранения, а вирус, содержащийся в крупных кусочках пульпы селезенки, помещенной в 10%-й раствор поваренной соли при комнатной температуре, сохранял вирулентность 15 дней и более. В мышечной ткани убитых животных вирус погибает сравнительно быстро. Однако в костях (костном мозге) он остается жизнеспособным в течение нескольких дней. По наблюдениям ряда авторов, в шкурах после 1–2 дней засолки и последующей сушки в тени вирус теряет патогенность, по другим данным сохраняет патогенность в течение 4–12 дней. В трупном материале (костный мозг) вирус сохраняется до 30 дней.

Выживаемость **вируса чумы свиней** (классическая форма) на различных объектах достаточно продолжительна. При нагревании до 78°C он погибает через 1 ч. В замороженном мясе сохраняется от 116 до 225 дней. Поваренная



соль не убивает вирус, а консервирует его. В мясе, содержащемся в крепком посоле, возбудитель сохраняется свыше 80 дней. Копчение свинины не оказывает заметного влияния на находящийся в ней вирус. В высушенной мышечной ткани он сохраняется до 20 дней. Вирус весьма устойчив в кислой среде: в мясе от больных чумой свиней, обработанном после остывания 10%-м раствором уксусной кислоты, вирус сохраняет свою активность при рН мяса 5,0–5,2 более 10 дней, в крови и сыворотке, обработанных соляной кислотой, он сохраняет жизнеспособность при рН 4,0 в течение 78 дней.

Вирус **африканской чумы свиней** исключительно устойчив при высушивании, замораживании и гниении. При 5°C он сохраняет активность до 7 лет, при комнатной температуре — до 18 мес., при 37°C — 30 дней, 50°C — 60 мин, 55°C — 15 мин, 60°C — 10 мин. В среде, содержащей 25% сыворотки крови при рН 13,4, вирус выявляется в течение 7 сут, при 70°C в селезенке свиньи он сохраняет свою вирулентность не менее 2 лет. В крови свиньи при 4°C он выживает до 18 мес., в трупах инактивируется не раньше, чем через 2,5 мес., в навозе — 160 дней. В мясе при хранении на холоде вирус обнаруживается в течение 155 дней, в копченой ветчине — 5–6 мес.

Споры **возбудителя столбняка** обладают высокой устойчивостью. При 80°C они выживают до 8 ч, при 100°C — до 3 ч. Сухой горячий воздух убивает споры при 155°C в течение 20 мин. В трупах свиней, болевших столбняком, споры выживают до 230 дней, в гное — несколько месяцев. В пробирке, хранившейся в темном месте, они не погибали в течение 11 лет. Споры очень устойчивы к действию различных дезинфицирующих веществ: 1%-й водный раствор йода убивает споры столбнячной палочки через несколько часов, а раствор сулемы в разведении 1:1000 и 5%-й раствор фенола — в течение 14 дней. Токсин столбнячной палочки в жидком виде обычно быстро разрушается под действием воздуха, света и нагревания. Прямые солнечные лучи разрушают его в течение 10–12 дней. Под действием кислот, йода, марганцовокислого калия, йодтрихлорида токсин быстро обезвреживается. Разрушается токсин также под действием лучей радия.

**Возбудитель сапа** вне организма обладает небольшой устойчивостью. Нагревание микроба до 55°C убивает его в течение 10 мин, до 80°C — через 5 мин, кипячение убивает мгновенно. По другим данным при 55–60°C микроб выживает от 1 до 1,5 ч. Различие в устойчивости палочки к нагреванию по-видимому находится в прямой зависимости от концентрации микробов в прогреваемом материале.

Низкие температуры заметного действия на сапную палочку не оказывают. Даже помещение в жидкий воздух (–185–190°C) не убивает микроб в течение 80 мин. Прямой солнечный свет убивает возбудитель в течение 2–4 ч. При высушивании инфицированной носовой слизи и органов палочка сапа сохраняется до 14 дней. На кусочках фильтровальной бумаги, пропитанной культурой сапа, возбудитель сохраняется на свету 14 дней, на шелковинке — 26 дней. В патологическом материале при высушивании палочка сапа не погибает в течение 3 мес. В воде возбудитель сапа выживает от 30 до 80 дней, в помещении конюшни от 1 до 18 мес., в гниющих трупах — до 2 недель.

Устойчивость **возбудителя пастереллеза** к внешним факторам незначительна. При нагревании до 55°C он погибает через 30 мин, при температуре 70–90°C — за 5–10 мин, а при кипячении — через 2–5 мин. Холод оказывает на него слабое действие. Пастереллы выдерживают замораживание до –20°C. При высушивании возбудитель пастереллеза погибает в течение 2–3 дней. В крови и фекалиях, защищенных от действия солнечного света, палочка выживает 6–10 дней. Прямые солнечные лучи убивают микроб за несколько минут. В земле, навозе, воде и гниющих трупах пастереллы сохраняются от 1 до 3 мес. В крови (без доступа света) микроб сохраняет вирулентность в течение 6–10 дней, в воде при 5–8°C выживает до 18 дней, во льду — до 3 недель, в жидких питательных средах при доступе воздуха — до 2 мес. Пастереллы, находящиеся в мясном колбасном фарше, гибнут после варки при температурах изготовления вареных колбас. В мясе птицы возбудитель сохраняет жизнеспособность при –14°C в течение года.

Вегетативные формы **возбудителя ботулизма** малоустойчивы во внешней среде и погибают при нагревании

80°C в течение 15–30 мин. В почвах, на искусственных средах, в пищевых продуктах, в корме для животных возбудитель образует споры. В высушенном состоянии они могут сохранять жизнеспособность десятилетиями. При благоприятных условиях споры прорастают, бактерии размножаются и вырабатывают токсин. Споры выдерживают кипячение до 5–6 ч, при 120°C они погибают через 20–30 мин. В средах с наличием жира споры переносят более высокие температуры. Автоклавирование консервов является единственным способом, при котором уничтожаются споры. *C. botulinum* широко распространен во внешней среде. Его обнаруживают в почве, в пресной и морской воде, в морских отложениях, в навозе, в фураже, в экскрементах животных, в кишечнике птиц, млекопитающих животных, в трупах животных и птиц и др.

Температурный оптимум для токсинообразования возбудителя ботулизма находится в пределах 22–37°C, ниже 14°C продукция токсина прекращается. Оптимум рН для токсинообразования — 7,0. При наличии в продукте более 10–11% соли токсин не образуется, однако соль не разрушает и не инактивирует его. Нагревание при 80°C разрушает разные типы токсинов через 30 мин, кипячение — через 10–15 мин.

Возбудитель **некробактериоза** при нагревании до 100°C погибает через 1 мин, при комнатной температуре сохраняется в течение месяца; под действием прямых солнечных лучей погибает через 8–10 ч; при высушивании на воздухе — через 24–48 ч. В фекалиях животных он сохраняется до 50 сут, в моче — до 15 сут, на поверхности почвы — в течение 10–30 дней.

Споровые формы **эмфизематозного карбункула** выдерживают нагревание текучим паром в течение 2–6 ч, при 104°C погибают через 10 мин. В гниющих трупах споры сохраняются до 3 мес., а в кучах навоза с примесью крови и остатками животной ткани — до 6 мес. *S. chauvoe* на мартеновском бульоне или бульоне с кровью образует токсин, который при 52°C разрушается через 30 мин.

Вирус **болезни Ауэски** выдерживает замораживание при –15–20°C в течение 160 дней. В головном мозге, пе-

чени, селезенке и легких при хранении вначале при температуре  $-2^{\circ}\text{C}$ , а в дальнейшем при  $10^{\circ}\text{C}$  вирус сохраняет патогенность до 20 дней. В насыщенном растворе хлористого натрия он выживает в течение 2–3 мес. в глицерине — до 536 дней, при  $100^{\circ}\text{C}$  вирус погибает мгновенно. В 1%-й взвеси из мозга вирус инактивируется при  $70^{\circ}\text{C}$  в течение 10 мин. В шкурках кроликов, хранящихся при температуре  $-5$ – $6^{\circ}\text{C}$  (мокросоленое консервирование), вирус погибает через 41–49 дней и через 24–28 дней при  $16$ – $18^{\circ}\text{C}$  (пресносухое консервирование).

Возбудитель **повального воспаления легких крупного рогатого скота** при нагревании до  $58^{\circ}\text{C}$  погибает в течение 1 ч. Он чувствителен к кислой среде. Низкие температуры, особенно замораживание, консервируют его: в кусках гепатизированного легкого микроб сохраняется до 3–12 мес. В крови, в паренхиматозных органах, в частности в секвестрах пораженных легких, сохраняется до 5–6 мес. Солнечный свет быстро разрушает микроб. Высушивание губительно для него как в культуре, так и в лимфе.

**Возбудитель лептоспироза** при нагревании среды до  $41^{\circ}\text{C}$  погибает через 8 ч, до  $42^{\circ}\text{C}$  — через 3,5 ч, до  $46^{\circ}\text{C}$  — через 2 ч, до  $55^{\circ}\text{C}$  — через 30 мин и до  $60^{\circ}\text{C}$  — через 10 мин. Кипячение убивает лептоспир моментально. Лептоспиры переносят замораживание до 45 дней. Понижение температуры до  $-10^{\circ}\text{C}$  не приводит к гибели возбудителя. Он хорошо переносит даже шестикратное замораживание и оттаивание с минимальной температурой  $-23^{\circ}\text{C}$ . Прямые солнечные лучи приводят лептоспир к гибели в течение 2 ч. На сухих объектах они погибают через несколько минут. При высушивании крови содержащиеся в ней лептоспиры погибают через 10–48 ч, в дистиллированной воде они выживают от 3 до 8 мес., в иле микробы сохраняются более 23 сут. Жизнеспособность лептоспир в почве не превышает 1–2 мес., на сале и мясных консервах — до 4 ч, сливочном масле — до 20 ч, молоке — 5–6 ч.

Резистентность лептоспир в пищевых продуктах также велика. Согласно исследованиям Б. С. Киктенко (1945), они сохраняются не более часа на ржаном хлебе, сухарях и печенье, до 4 ч на сале и мясных консервах, до 20 ч на сливочном



масле. Сахар убивает лептоспир моментально. В молоке, по данным И. Л. Нахинсона, они живут не более 5–6 ч.

Рассмотренные литературные сообщения о выживаемости патогенных микроорганизмов во внешней среде свидетельствуют о том, что все приведенные возбудители отличаются опасностью для животных, а некоторые для человека. Поэтому, несмотря на относительно слабую устойчивость некоторых возбудителей к неблагоприятным факторам внешней среды, эти данные необходимо учитывать при разработке дезинфекционных мероприятий.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Выживаемость возбудителя чумы крупного рогатого скота в продуктах убоя животных.
2. Выживаемость спор сибирской язвы в трупах животных и на поверхности почвы.
3. Выживаемость возбудителей пастереллеза в мясе, почве, навозе, воде.
4. Влияние факторов внешней среды на устойчивость патогенных микроорганизмов.
5. Устойчивость возбудителей инфекционных заболеваний к высоким и низким температурам, солнечному излучению.
6. Устойчивость возбудителя сальмонеллеза на поверхностях птицеводческих помещений и в продуктах питания.







## Глава 3. Дезинфицирующие средства для обработки объектов ветеринарного надзора

### 3.1. ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

На мясоперерабатывающих предприятиях для мойки и дезинфекции применяют различные химические средства. Однако их использование возможно только на основании разрешения федеральных органов ветеринарного и медицинского надзора в соответствии с утвержденными регламентами (инструкциями) на их применение. Ниже приведены некоторые из моющих и дезинфицирующих химических средств.

#### *Моющие средства:*

Биомол К, Биомол КС 1, Биолайт СТ (жидкости), Дезмос, Дескалес Плюс, Кора, Промолан Супер, Промос У, Промоль, РЗ-Юрах 66, РЗ-апзер С1Р, Рапин К, РОМ-ФОС, Федора (жидкости), кальцинированная сода, МСТА, Вимол (порошки) и др.

#### *Моюще-дезинфицирующие средства:*

Ника-2, Фобос-1, Катрил-Д, Катамин АБ (жидкости), Абсолютид окси вет, Диаско 1000, МД-1, МСТА, Пурга-Д (порошки) и др.

#### *Дезинфицирующие средства:*

Биор-1 (жидкая и твердая форма), Вапусан-2000, Велтолен, Дезэффект, Дезэффект-санит, Диацил макси концентрированный, Дивосан форте, нейтральный анолит АНК, Оксизин, ПВК, Ф-262 Ипасепт (жидкости), гипохлорит натрия, гидрооксид натрия (гранулы), гипохлорит кальция, Хлорамин Б (порошки) и др.

Дезинфицирующие средства для дезинфекции скотобазы и транспорта по доставке животных:

Белизна-3, гидроксид кальция, гипохлорит кальция, сульфохлорантин-Д, кальцинированная сода (порошки), гипохлорит натрия, гипохлор, глютаровый альдегид, Дезхол, формалин (жидкости), ДП-2Т (таблетки), ПВК (раствор) и др.

*Дезинфекционные средства, применяемые на предприятиях по переработке молока:*

Бромсепт 50% раствор, Биор-1, Биор-Н, Диацил максиконцентрированный, Дивосан форте, Катрил-Д, Катамин АБ, Катапол, Неосептал Кват, Ника-2, Санифект-128 (жидкости), Диаско-1000, ДП-4, МСТА (вид А), МСЖ-Зс, МСЖ-1, септабик (порошки) и др.

Примечание: в перечень моющих, моюще-дезинфицирующих и дезинфицирующих средств могут быть включены новые препараты, проходящие в настоящее время соответствующие испытания.

3.1.1.

**Характеристика моющих и дезинфицирующих средств**



**Вапусан-2000.** Действующее вещество: алкилдиметиламмоний хлорид — 4,9%, алкилдиметилэтилбензиламмоний хлорид-4,9. Форма выпуска: жидкий концентрат в пластмассовых флаконах емкостью 0,5 и 1,0 л с дозирующим устройством, в пластмассовых канистрах по 5,0 л, пластиковых контейнерах на 20, 50, 200 л. Срок годности — 5 лет.

*Область применения:* ветеринарная и медицинская дезинфекция, в том числе объектов предприятий мясной промышленности при инфекциях бактериальной (включая туберкулез), вирусной и грибковой этиологии.

**Велтолен.** Действующее вещество: кларат дидецилдиметиламмоний бромид с мочевиной — 20%, этиловый спирт — 20%. Форма выпуска: концентрированный раствор. Срок годности — 5 лет.

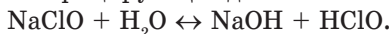
*Область применения:* дезинфекция объектов предприятий мясной и молочной промышленности.

**Гипохлорит натрия** —  $\text{NaClO}$ , получают хлорированием водного раствора едкого натра ( $\text{NaOH}$ ) молекулярным хлором ( $\text{Cl}_2$ ) или электролизом раствора поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ). Промышленностью выпускается в виде водных растворов различной концентрации.

Дезинфицирующее действие гипохлорита натрия основано на том, что при растворении в воде он точно так же,



как хлор при растворении в воде, образует хлорноватистую кислоту, которая оказывает непосредственное окисляющее и дезинфицирующее действие:



Реакция является равновесной и образование хлорноватистой кислоты зависит от величины рН и температуры воды. При нагревании выше 35°C гипохлорит натрия разлагается с образованием хлоратов и выделением хлора и кислорода. ПДК хлора в воздухе рабочей зоны — 1 мг/м<sup>3</sup>; в воздухе населенных мест: 0,1 мг/м<sup>3</sup> — максимальная разовая и 0,03 мг/м<sup>3</sup> — среднесуточная. Гипохлорит натрия не горюч и невзрывоопасен.

*Область применения:* растворы гипохлорита натрия используют в основном взамен хлорной извести и ДТСГК при текущей, заключительной и профилактической дезинфекции объектов ветеринарно-санитарного и санитарно-эпидемиологического надзора.

**Гипохлорит кальция нейтральный.** Порошок белого цвета или слабо окрашенный с резким запахом хлора. Содержание активного хлора не менее 45%, у двухосновной соли гипохлорита кальция — не менее 37%.

*Область применения:* дезинфекция объектов производственных помещений, технологического оборудования, сточных вод, транспорта, инвентаря и др.

**Белизна-3.** Действующее вещество: гипохлорит натрия — 7,5–9,5% активного хлора. Форма выпуска: жидкость в полимерных бутылках емкостью 0,5–1,1 кг. Срок годности — 6 месяцев.

*Область применения:* дезинфекция объектов ветеринарного надзора.

**Биор-1.** Действующим веществом является полигексаметиленгуанидин гидрохлорид. Выпускается в виде 20%-го прозрачного раствора бесцветного или светло-желтого цвета или в твердой форме с содержанием 95% по ДВ. Препараты растворимы в воде, рабочие растворы бесцветны, не имеют запаха, не агрессивны по отношению к нержавеющей стали, дереву, алюминию, керамической плитке, резине, пластмассе, бетону. Хранят препараты в сухих, крытых складских помещениях под замком в герметично закрытой заводской

упаковке при температуре от 0 до +55°C для жидкого концентрата и при температуре от -25 до +55°C для твердой формы препарата. Срок годности — 2 года для жидкого концентрата и 3 года для твердой формы препарата, рабочие растворы годны 2 мес.

*Область применения:* дезинфицирующее средство предназначено для дезинфекции поверхностей ограждающих конструкций помещений, технологического оборудования, инвентаря, санитарно-технического оборудования, спецодежды на предприятиях мясной промышленности, а также для долговременной противогрибковой, антимикробной защиты в виде антимикробной добавки в водные красящие составы и побелку. «Биор-1» рекомендуется использовать для дезинфекции сушильных камер с целью предупреждения развития в них микроорганизмов в период сушки сырокопченых и варено-копченых колбас, для обработки палок и рам для навешивания колбас. Эффективен препарат для ликвидации плесени на стенах, потолках, стеллажах, полках, инвентаре и оборудовании. Для этого пораженные участки зачищают и тщательно обрабатывают раствором препарата, а затем поверхности высушивают при принудительной или естественной циркуляции воздуха.

**Биор-Н.** Действующее вещество: полигексаметиленгуанидин гидрохлорид — 19,2%, неонол — 9–12%. Форма выпуска: жидкость, упакованная в полиэтиленовые емкости по 1 и 5 л, срок годности — 1 год.

*Область применения:* дезинфекция объектов различного назначения, в том числе объектов предприятий мясной и молочной промышленности.

**Бромосепт-50.** Действующее вещество: дидецилдиметиламмоний бромид — 50%, спирт этиловый — 40%. Форма выпуска: жидкий концентрат в пластиковых бутылках емкостью 1 и 5 л. Срок годности — 3 года.

*Область применения:* дезинфекция объектов предприятий мясной промышленности.

**Глютаровый альдегид.** Действующее вещество: глютаровый альдегид — 25%. Форма выпуска: прозрачная белая или светло-желтого цвета с характерным запахом. Препарат обладает бактерицидным действием, не вызывает кор-

розию металлов, не обесцвечивает обрабатываемые материалы. Хранят в отопляемых складских помещениях при температуре не выше 25°C, срок хранения — 3 года.

*Область применения.* Для дезинфекции некоторых объектов ветеринарно-санитарного надзора и медицинского назначения, в том числе объектов мясной промышленности.

**Дезэффект.** Действующее вещество: *n*-алкилдиметилбензиламмоний хлорид — 4,5%, *n*-алкилдиметилэтилбензиламмоний — 4,5%. Форма выпуска: жидкий концентрат в пластмассовых емкостях от 1 до 60 л. Срок годности — 2 года.

*Область применения:* дезинфекция объектов предприятий в мясной и молочной промышленности.

**Дезэффект-санит.** Действующее вещество: смесь двух четвертичных аммониевых соединений (ЧАС) — 3,8%. Форма выпуска: жидкий концентрат в полиэтиленовых емкостях от 0,5 до 20 л. Срок годности — 5 лет.

*Область применения:* дезинфекция объектов предприятий в мясной и молочной промышленности.

**ДП-2Т.** Действующее вещество: трихлоризоциануровая кислота, массовая доля активного хлора 32%. Форма выпуска: таблетки по 0,5, 1, 10 г в пакетах. Срок годности — 3 года.

*Область применения:* дезинфекция помещений и технологического оборудования на предприятиях пищевой промышленности, в том числе молочной. Дезинфекция спецодежды при инфекциях бактериальной и вирусной этиологии.

**ДП-4.** Действующее вещество: трихлоризоциануровая кислота, циануровая кислота, триполифосфат натрия. Форма выпуска: порошок белого или кремового цвета с запахом хлора. Срок хранения — 1 год.

*Область применения:* дезинфекция инвентаря, тары и оборудования на предприятиях молочной промышленности.

**Диаско-1000.** Действующее вещество: дихлоризоцианурат натрия (ДХЦН) — 4,7%, метасиликат натрия — 12%. Форма выпуска: гранулированный порошок, упакованный в пластиковые (полимерные) ведра с крышкой по 10 кг. Срок годности — 2 года.

*Область применения:* мойка и дезинфекция оборудования и тары на предприятиях мясной и молочной промышленности.

**Диацил макси концентрированный.** Действующее вещество: дидецилдиметиламмоний хлорид — 6,75%, ПАВ — 10%, карбонат натрия — 4%, метасиликат натрия — 7,4%. Форма выпуска: пластиковые герметичные пакетики по 10, 20 мл; флаконы на 1, 2, 5 л; канистры на 5, 20 л; бочки на 200, 220 л; контейнеры на 1000 л. Срок годности — 3 года.

*Область применения:* дезинфекция оборудования, инвентаря, тары и поверхностей производственных помещений на предприятиях молочной, мясоперерабатывающей промышленности.

**Дивосан форте.** Действующее вещество: надуксусная кислота (НУК) —  $12,5 \pm 2,5\%$ , перекись водорода —  $22 \pm 5\%$ , уксусная кислота —  $25 \pm 5\%$ . Форма выпуска: жидкость в канистрах по 32, 200 кг, плотно закрытая оригинальная упаковка. Срок годности — 1 год.

*Область применения:* профилактическая дезинфекция оборудования, инвентаря, тары на предприятиях молочной промышленности.

**Катамин АБ.** Действующее вещество: алкилдиметилбензиламмоний хлорид 49–51%. Форма выпуска: жидкость бесцветная или желтого цвета. Срок хранения — 2 года.

*Область применения:* дезинфекция объектов предприятий мясной и молочной промышленности при инфекционных заболеваниях бактериальной этиологии (кроме туберкулеза). На предприятиях пищевой промышленности применяется как добавка в краску и побелку в качестве бактерицидного и фунгицидного средства.

**Катапол.** Действующее вещество: катамин АБ — 3%. Форма выпуска: жидкость. Срок хранения — 3 года.

*Область применения:* дезинфекция технологического оборудования и трубопроводов на предприятиях мясной и молочной промышленности.

**Катрил-Д.** Действующее вещество: катамин АБ — 2,5%. Форма выпуска: жидкость. Срок годности — 6 мес.

*Область применения:* для дезинфекции и мойки оборудования, инвентаря и тары в молочной промышленности.

Для дезинфекции и мойки на предприятиях мясной промышленности.

**МСЖ-1 (моюще-дезинфицирующее средство).** Действующее вещество: неионогенные ПАВ, дихлоризоцианурат натрия. Форма выпуска: порошок. Срок хранения — 1 год.

*Область применения:* очистка и дезинфекция молокопроводов.

**МСЖ-3с, МСЖ-28.** Действующее вещество: неионогенные ПАВ, активные добавки. Форма выпуска: порошок. Срок хранения — 1 год.

*Область применения:* очистка и дезинфекция доильно-молочного оборудования.

**МСТА, вид А.** Действующее вещество: метасиликат натрия — 22%. Форма выпуска: порошок; полиэтиленовые пакеты, бумажные пакеты с полиэтиленовым покрытием емкостью от 0,75 до 5 кг; многослойные бумажные мешки, полиэтиленовые мешки до 35 кг. Срок годности — 1 год.

*Область применения:* дезинфекция, мойка оборудования и тары на предприятиях молочной, мясной промышленности. Дезинфекция, стирка спецодежды на предприятиях молочной промышленности.

**Неосепгал Кват.** Действующее вещество: алкилдиметилбензиламмоний хлорид — 15–30%, триэтаноламин — не менее 1%. Форма выпуска: жидкий концентрат в канистрах по 10 кг, в бочках по 200 кг. Срок годности — 1 год.

*Область применения:* профилактическая дезинфекции поверхностей технологического оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности.

**Ника-2.** Действующее вещество: катамин АБ — 1%. Форма выпуска: жидкость. Срок годности — 2 года.

*Область применения:* для дезинфекции и мойки оборудования, инвентаря и тары в молочной промышленности.

**Пурга-Д.** Действующее вещество: катамин АБ — 10% (алкилдиметилбензиламмоний хлорид — 5%), неол АФ или сенатол ДС — 5%, тринатрий фосфат — 20%. Форма выпуска: порошок в бумажных мешках по 20–50 кг. Срок годности — 2 года.

*Область применения:* дезинфекция оборудования, инвентаря, тары и поверхностей производственных помещений на предприятиях мясной промышленности.

**ПВК.** Действующее вещество: перекись водорода — 25,5%, катамин АБ — 2,5%. Форма выпуска: раствор в стеклянных бутылках по 20 л, в полиэтиленовых бутылках по 1 л, в полиэтиленовых канистрах по 20–25 л и полиэтиленовых бочках по 20–60 л. Срок годности — 1,5 года.

*Область применения:* ограждающие конструкции, технологическое оборудование, инструменты и др.

**Санифект-128.** Действующее вещество: п-алкилдиметилбензиламмоний хлорид — 4,5%. Форма выпуска: жидкий концентрат.

*Область применения:* дезинфекция поверхностей, инвентаря, оборудования и др. объектов в молочной промышленности.

**Септабик.** Действующее вещество: клатрат четвертичного аммониевого соединения дидецилдиметиламмоний бромида (30% ± 0,5) с мочевиной (не менее 65%). Форма выпуска: порошок в ламинированных пакетах емкостью по 1 кг. Срок годности — 5 лет.

*Область применения:* профилактическая дезинфекция на предприятиях пищевой промышленности (молочной, мясной, пивоваренной и безалкогольной).

**Сульфохлорантин-Д.** Действующее вещество: 1,3-дихлор-5,6-диметилгидантоин с содержанием дихлорантина (21,5–23,5%) и активного хлора (14–17%). Форма выпуска: порошок от белого до песочного цвета, с запахом хлора. Срок годности — 3 года со дня изготовления. Срок хранения рабочих растворов — 14 сут.

*Область применения:* дезинфекция производственных помещений и технологического оборудования на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности, залов санитарных боен и убойных пунктов, молочных блоков на молочно-товарных фермах, автомобильного транспорта и других видов транспортных средств, используемых для перевозки животных, мяса, мясопродуктов и сырья животного происхождения, а также открытых объектов (рампы, эстакады, платформы, площадки) и мест скопления животных.

Срок хранения в герметичной стеклянной, пластмассовой или эмалированной таре — не более 48 ч, в другой таре — 24 ч.





Из химических дезинфицирующих средств следует выделить озон и нейтральный анолит АНК, получаемый при помощи установки СТЭЛ, так как эти вещества специфичны, их получение и применение требует специальных знаний, навыков и строгого соблюдения техники безопасности.

**Озон** — газообразное вещество, состоящее из трех атомов кислорода.

При обычных температурах озон представляет собой газ светло-голубого цвета с характерным острым запахом, который ощущается при концентрации  $0,015 \text{ мг/м}^3$  воздуха. Содержание озона в атмосферном воздухе составляет от  $0,002$  до  $0,02 \text{ мг/м}^3$ . Предельно допустимая концентрация (ПДК) озона в воздухе рабочей зоны составляет  $0,1 \text{ мг/м}^3$ , в атмосферном воздухе  $0,16 \text{ мг/м}^3$ .

Озон обладает бактерицидными, вирулицидными и спороцидными свойствами в зависимости от концентрации и экспозиции. Высокая химическая активность озона обусловлена его окислительными свойствами.

Озон воздействует на оболочку бактериальной клетки, разрушая двойные связи липоидов, блокирует ее дыхание, что приводит к вытеканию протоплазмы и гибели клеток.

По сравнению с другими химическими дезинфицирующими средствами озон имеет следующие преимущества:

- представляет более широкий спектр обеззараживаемых объектов, не разрушает и не видоизменяет их;
- не образует токсичные соединения с обрабатываемыми материалами;
- обладает бактерицидным, спороцидным, вирулицидным, фунгицидным, дезодорирующим, дератизационным, дезинсекционным свойствами;
- позволяет обрабатывать труднодоступные и недоступные места (ходы и норы мышевидных грызунов, трубопроводы, воздухопроводы, технические проемы, автоматические устройства и др.);
- применяется для обеззараживания пищевого сырья и продуктов питания, кормов животного и растительного происхождения;
- озон не снижает качество пищевых продуктов и кормов;

- процесс обеззараживания озоном не требует присутствия человека, так как озонаторные установки работают в автоматическом режиме по заданной программе.

Широкое применение озона в условиях мясоперерабатывающих предприятий сдерживается по причине его токсичности в обеззараживающих дозах, поскольку обеззараживание объектов можно проводить только в отсутствие обслуживающего персонала (в ночное время или в выходные дни). Кроме этого, озонирование требует герметизации помещений.

Необходимо учитывать, что применение озона в низких концентрациях может вызвать стимулирующий эффект на развитие микроорганизмов. Наибольший бактерицидный эффект достигается при высокой (более 80%) относительной влажности вокруг обеззараживаемого объекта и циркуляции воздуха в помещении.

Бактерицидная доза озона зависит от вида обрабатываемого сырья или продукта, объема помещений, микроклимата, технологического оборудования, производственных процессов и других факторов.

На мясоперерабатывающих предприятиях рекомендовано применение озона для обеззараживания холодильных камер в дозе  $7 \text{ мг/м}^3$  и экспозиции 4 ч или в дозе  $25 \text{ мг/м}^3$  в течение 2 ч. Камеры дефростации обрабатывают озоном в дозе  $4 \text{ мг/м}^3$  и экспозиции 4 ч; отделение расфасовки мясного сырья —  $1,5 \text{ мг/м}^3$  в течение 6 ч (Е. Н. Колодезникова, 2000, 2001). Обеззараживания емкостей для посола и созревания фарша при концентрации озона  $75 \text{ мг/м}^3$  в течение 5–7 ч, спецодежды и оборотной тары — при концентрации  $75 \text{ мг/м}^3$  и экспозиции 30 мин. Эффективно также применение озона для обеззараживания ограждающих конструкций и воздуха производственных помещений, технологического оборудования и инструментов.

В рыбной промышленности также успешно внедряется озонная технология с целью обеззараживания технологического оборудования, тары, холодильных камер, дезодорации воздуха в помещениях и обработки рыбы и рыбных полуфабрикатов. Использование озона способствует увеличению срока хранения рыбы в 1,2–1,6 раза без снижения питательных качеств.

На молочных комбинатах озонирование заквасочников с трубами и запорной арматурой проводят в течение 20 мин, молочных фляг в дозе 10 мг/м<sup>3</sup>. В результате происходит полное уничтожение бактерий группы кишечных палочек на их поверхностях.

Озон получают с помощью специальных установок различной мощности. Известны 2 основных способа получения озона в большом количестве из воздуха: электроразрядный и фотохимический.

При электроразрядном способе ионизация воздуха осуществляется путем коронного электрического разряда (искрового или в электрической дуге). Происходит диссоциация молекул кислорода под воздействием энергии электрического разряда в диэлектрическом промежутке со спектром в 253,7 нм. При диссоциационном способе образующийся атомарный кислород соединяется с молекулой кислорода, превращаясь в озон, обладающий бактерицидным действием.

При фотохимическом способе озон получают с помощью ультрафиолетовых ламп с частотой 183–185 нм. Энергия такого излучения в результате взаимодействия с молекулами кислорода образует озон в воздушной среде. Однако таким способом нельзя получить озон в больших концентрациях. Поэтому производство озона в достаточных объемах обеспечивает новые комбинированные озон-ультрафиолетовые технологии и установки. Такие установки («Уфозон 2099») разработаны НПФ «Медведица» и предприятием «Эконтех» Института экологии и охраны труда РАН.

**Установка «Уфозон 2099»** (см. рис. 13) состоит из корпуса 12, в котором расположены четыре специальные УФ-лампы 4. Конструкция корпуса не допускает выхода УФ-излучения из корпуса наружу. Съемная крышка 1 обеспечивает доступ к лампам и крепится к корпусу четырьмя угловыми винтами 10. На крышке имеется смотровое окно 11 для наблюдения за лампами. Окно закрыто специальным стеклом, не пропускающим УФ-излучение, концевой выключатель 2 предотвращает включение УФ-ламп при открытой верхней крышке. Вентиляторы обеспечивают рециркуляцию воздуха через установку. Входные воздушные



отверстия 3 расположены на торце корпуса, выходные 6 — с противоположной стороны. Управление работой установки осуществляется с панели управления 5.

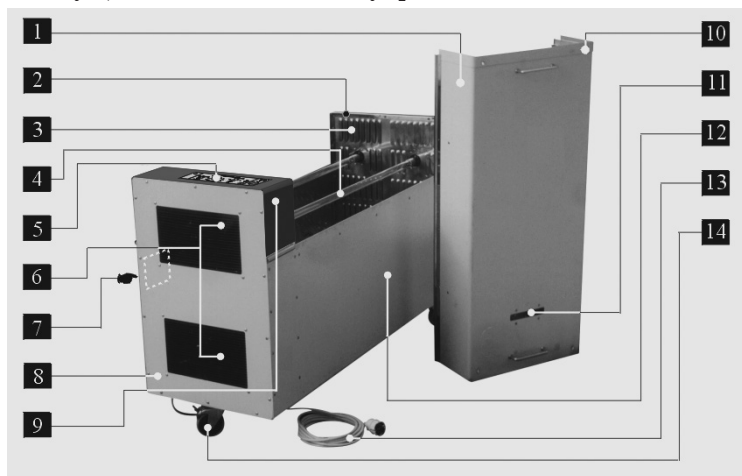


Рис. 13

Установка «Уфозон 2099»

1 — съемная крышка отсека ламп; 2 — концевой выключатель УФ-ламп; 3 — входные воздушные отверстия; 4 — специальные спектральные УФ-лампы (4 шт.); 5 — панель управления; 6 — выходные воздушные отверстия; 7 — боковая крышечка для доступа к предохранителям и стартерам УФ-ламп; 8 — торцевая крышка; 9 — гнезда для подключения динамика; 10 — отверстия (4 шт. в углах) для винтов крепления съемной крышки отсека ламп; 11 — смотровое окно; 12 — корпус установки; 13 — шнур электропитания; 14 — колеса (3 шт.) с тормозами.



Технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Технические характеристики установки «Уфозон 2099»

Параметры	Значения
Мощность УФ-излучения на длине волны 254 нм	100 Вт
Производительность по озону	1 г/ч
Производительность системы рециркуляции воздуха	350 м <sup>3</sup> /ч
Максимальный объем помещения, обрабатываемый без перемещения установки (с одной точки): оптимальный [в помещениях высокого качества]	До 500 [1000] м <sup>3</sup>



Параметры	Значения
допустимый	До 1000 [2000] м <sup>3</sup>
предельный	До 2000 [4000] м <sup>3</sup>
Концентрация озона в помещении при рекомендуемой обработке	Не более 1,5 мг/м <sup>3</sup>
Бактерицидная эффективность в помещении при однократной рекомендуемой обработке	60–90%
Бактерицидная эффективность в помещении при регулярной рекомендуемой обработке	До 100%
Эффективность дератизации, дезинсекции при регулярной обработке	До 100%
Время непрерывной работы:	
в автоматическом режиме	1 мин — 10 ч
Климатические рабочие условия:	
диапазон температур	От 0 до +40°С
влажность относительная длительная	До 90%
влажность кратковременная, на период обработки	До 99%
Электропитание	220 В, 50 Гц, 700 Вт
Масса	30 кг

**Озонаторы воздуха РИОС-10 (20, 40, 60, 80)-0,2** — это портативные, производительные, легкие и надежные в эксплуатации аппараты, предназначенные для получения озона из атмосферного воздуха (см. табл. 4). Они рекомендованы к применению на: мясокомбинатах, рыбокомбинатах, молочных, консервных, мукомольных заводах, на хлебокомбинатах, винодельческих и пивоваренных заводах, сырохранилищах, овощехранилищах для обеззараживания и дезодорации производственных помещений, оборудования, холодильных камер и складов, рефрижераторов, вагонов, трюмов, тары, пищевого сырья и продуктов питания, зерна, кормовых средств, а также объектов скотоводства и птицеводства и др.

**Электроразрядный озонатор «Эрго-1».** Озонатор предназначен для дезинфекции и дезодорации озонированным воздухом камер и помещений. 1 г озона достаточно для обработки помещений и складов емкостью 1000–4000 м<sup>3</sup>,

Таблица 4

**Технические характеристики озонаторов воздуха  
РиОС-10 (20, 40, 60, 80)-0,2**

Характеристики озонаторов	Модель озонатора воздуха РиОС				
	10-0,2	20-0,2	40-0,2	60-0,2	80-0,2
	Значение характеристик				
Номинальная производительность, озона, г/ч					
1-й режим	1,7	3,4	7	10	14
2-й режим	3,5	7	14	20	28
3-й режим	5	10	20	30	40
4-й режим	6,7	13,5	27	40	54
5-й режим	8,3	17	34	50	68
6-й режим	10	20	40	60	80
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	200	200	200	400	400
Время работы по таймеру, ч	0,5	1	2	4	8
Масса, кг	4	5	8	12	15
Габаритные размеры, мм:					
длина	210	210	210	210	210
ширина	280	280	280	280	280
высота	220	220	220	380	380
Потребляемая мощность, Вт, не более	120	220	450	650	900
Напряжение 50 Гц, В	220				
Концентрация озона на выходе, г/м <sup>3</sup> , не более	0,2				
Условия эксплуатации					
температура окружающей среды, °С	От -10 до +40				

холодильников емкостью 100–200 м<sup>3</sup>. Технические характеристики озонатора показаны в таблице 5.

Таблица 5

**Технические характеристики «Эрго-1»**

Параметры	Значения
Производительность по озону, г/ч, не менее	10
Расход воздуха на озонирование, м <sup>3</sup> /ч, не менее	120–10
Номинальная концентрация озона при температуре воздуха, г/м <sup>3</sup> :	
от -35 до +5°С	0,1–0,02 (20–100 мг/м <sup>3</sup> )

Параметры	Значения
от +5 до +15°С	0,007–0,01 (7–10 мг/м <sup>3</sup> )
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	400
Питание от сети однофазного переменного тока	220 В, 50 Гц
Габаритные размеры, мм, не более:	
генератора озона	502×401×566
пульта управления	445×283×267
Масса, кг, не более:	
генератора озона с пультом управления	66

**Озонатор «Л-7»** предназначен для получения озона из сжатого осушенного и очищенного воздуха. Озонатор предназначен для обеззараживания объектов предприятий различных отраслей промышленности, в том числе агропромышленного комплекса. Технические характеристики озонатора показаны в таблице 6.

Таблица 6

**Технические характеристики озонатора «Л-7»**

Параметры	Значения
Производительность по озону	45 г/ч
Концентрация озонно-воздушной смеси	20 г/м <sup>3</sup>
Рабочее давление в генераторе	0,16 МПа
Потребляемая мощность	0,8 кВт
Род тока — переменный	50 Гц, 220 В
Габаритные размеры, мм:	
длина	750
ширина	690
высота	1770
Масса, кг	325

**Озонатор «Озон-60П»** (см. рис. 14) предназначен для получения озона из атмосферного воздуха при температуре от 15 до 35°С, относительной влажности от 45 до 80%. Озонатор данного типа может эффективно применяться на

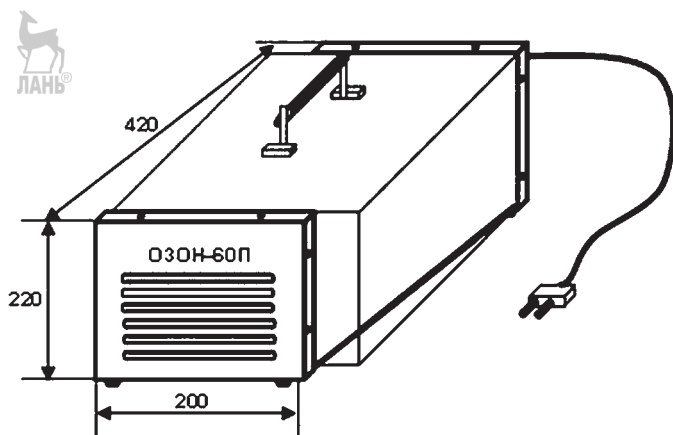


Рис. 14  
Озонатор воздуха «Озон-60П»

предприятиях АПК с целью дезинфекции и дезодорации воздуха, ограждающих конструкций, оборудования, пищевого сырья и продуктов, кормов, зерна и т. п. Технические характеристики озонатора показаны в таблице 7.

Таблица 7

**Техническая характеристика озонатора «Озон-60П»**

Параметры	Значения
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Питание от сети 50 Гц, В	220
Габаритные размеры, мм, не более	200×220×420
Масса, кг, не более	10
Массовая концентрация озона на выходе, мг/м <sup>3</sup> , не менее	300
Производительность по озону, г/ч, не менее	40

Отечественная промышленность выпускает и другие озонаторы, которые различаются производительностью по озону.

В последние годы широкое внедрение на предприятиях АПК находят электрохимически активированные растворы (ЭХАР) хлоридов натрия (поваренной соли). В 1997 г. Министерство здравоохранения РФ разрешило использование в мясной и молочной промышленности дезинфицирующего



средства «Нейтральный анолит (АНК)», вырабатываемого в установках СТЭЛ (рис. 15, 16).



Рис. 15  
Установка СТЭЛ-10Н-120-01 (мод. 20-03)

Свойства ЭХАР:

- нейтральный анолит — бесцветная прозрачная жидкость с запахом хлора, имеет  $\text{pH } 6 \pm 0,5$ ; содержит хлор до 500 мг/л;
- окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) —  $+1050 \pm 50$  мВ, обладает моющими свойствами, бактерицидным, вирулицидным и спороцидным

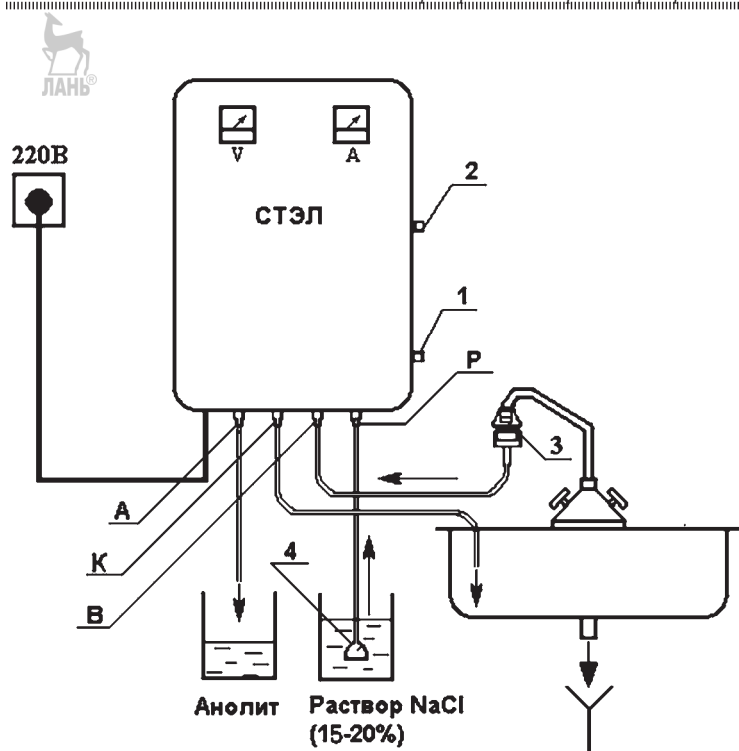


Рис. 16

Схема подключения установки в настенном исполнении:

1 — вентиль регулирования подачи солевого раствора; 2 — вентиль регулирования слива католита; 3 — насадка на водопроводный кран; 4 — фильтр; А — выход анолита; К — выход католита; В — вход воды; Р — вход солевого раствора.

действием. В присутствии загрязнений органического характера (кровь, навоз и др.) дезинфекционная активность анолита снижается;

- кислый анолит — бесцветная прозрачная жидкость с запахом хлора, содержащая высокоактивные кислородные соединения хлора, свободные радикалы хлора, кислорода, гидроксила, озон; обладает бактерицидной, фунгицидной и спороцидной активностью; рН 3–4; ОВП —  $+1100 \pm 50$  мВ; концентрация активного хлора — до 500 мг/л;

- католит — прозрачная жидкость с серым хлопьевидным осадком, без запаха; содержит смесь щелочей;

pH  $11,5 \pm 0,5$ ; ОВП —  $900 \pm 50$  мВ; обладает мощными свойствами.

Анолиты и католиты, вырабатываемые на установке, используют без разведения водой.

При изучении химического состава анолита АНК установлено, что при концентрации оксидантов 100–500 мг/л содержание хлорактивных компонентов ( $\text{HClO}$ ,  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{Cl}$ ) составляет 80–95%; гидропероксидные компоненты ( $\text{HO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{O}_2$ ) составляют  $20 \pm 5\%$  (В. М. Бажир и др., 2001).

Для получения анолита АНК применяют установки СТЭЛ различной производительности. Принцип их работы практически идентичен.

Установка предназначена для получения анолита АНК и католита из раствора хлорида натрия. Мощность — 300 Вт; размеры —  $24 \times 30 \times 12$  см; масса — 2 кг, производительность — 10 л/ч.

Для мойки поверхностей помещений, оборудования, тары, трубопроводов и аппаратов рекомендовано использование католита (pH 9–10), а для дезинфекции — анолит (pH 7,6–7,9) с содержанием активного хлора 105–120 мг/л, при экспозиции 10 мин. При содержании активного хлора 145–160 мг/л экспозиция составляет 5 мин.

Инструменты и малогабаритное оборудование дезинфицируют путем полного погружения в рабочий раствор АНК и выдержки в нем в течение 15 мин.

Нейтральный анолит АНК, приготовленный из 15–20%-го раствора натрия хлорида (7,5 А) в условиях колбасного завода надежно обеззараживает поверхности, обсемененные БГКП в течение 50 мин, стафилококками — в течение 60 мин. При обработке инструментов и спецодежды в растворе анолита АНК методом замачивания в емкостях препарат уничтожает *E. coli* в течение 40 мин, а *St. aureus* — за 50 мин (А. В. Анненков, 2008).

Основным фактором, от которого зависит концентрация соединений активного хлора в анолите АНК, является сила тока, проходящего через систему электродов. Содержание соединений активного хлора в растворе анолита, приготовленного из 15–20%-го раствора при постоянной силе тока

7,5 А составляет  $0,021 \pm 0,001\%$ . Постоянство силы тока обусловлено техническими особенностями установки СТЭЛ-10Н-120-01 (мод. 20-03).

### 3.2. ФИЗИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА



В дезинфекционной практике мясоперерабатывающих предприятий кроме химических средств применяют следующие физические средства:

- высокая температура (кипящая вода, сухой и влажный жар, водяной пар, огонь);
- ультрафиолетовое излучение;
- гамма-излучение.

Их выбор и использование зависит от вида обрабатываемого объекта, видовой принадлежности и степени контаминации патогенными микроорганизмами, технологическими особенностями производства, условиями микроклимата и другими факторами.

#### 3.2.1. Высокая температура

В кипящей воде в зависимости от экспозиции погибают все неспорообразующие и спорообразующие микроорганизмы. Большинство бактерий и вирусов подвергаются инаktivации уже при температуре 60–70°C, а при 100°C — через несколько минут или мгновенно. Поэтому кипячение является наиболее простым, доступным и надежным способом дезинфекции спецодежды, перевязочных материалов, посуды, инструментов и т. п. в течение 30 мин при неспоровых инфекциях и 1,5–2 ч — при споровых.

**Сухой и влажный жар** на мясоперерабатывающих предприятиях практически не применяется в виду его слабой эффективности и экономической нецелесообразности. Например, для достижения требуемой температуры внутри кип мешкотары, халатов, матерчатых перчаток требуется более 3 ч.

**Водяной пар** — наиболее надежное дезинфицирующее средство, которое нагнетают в специальные стационарные или передвижные камеры, куда помещают обеззараживаемые

мые материалы. Различают пар насыщенный, влажный насыщенный, сухой насыщенный и перегретый.

*Насыщенный пар* — это пар, в котором число молекул, вырывающихся из жидкости во время ее закипания, равно числу возвращающихся обратно из пара в жидкость. Например, вода при нормальном атмосферном давлении закипает при температуре 100°C. Следовательно и температура пара, образующегося в процессе кипения, будет равна 100°C. Под воздействием насыщенного пара микроорганизмы в вегетативной форме погибают практически мгновенно, а споровой — в течение 5–15 мин.

*Влажный насыщенный пар* — это пар с мельчайшими капельками жидкости, находящимися во взвешенном состоянии. Его температура при одном и том же давлении равна температуре кипящей жидкости.

*Сухой насыщенный пар* — это пар, не содержащий капелек жидкости. Его температура также равна температуре кипения жидкости, из которой он образуется, при одном и том же давлении. Обладает наибольшей бактерицидностью.

*Перегретый пар* — это пар, температура которого выше насыщенного при одном и том же давлении. Получают его при дополнительном подогревании уже образованного насыщенного пара.

Температура насыщенного пара в камерах повышается с повышением в ней давления (табл. 8).

Таблица 8

**Изменение температуры пара  
в зависимости от давления в камере**

Давление пара, МПа	Температура пара, °С	Давление пара, МПа	Температура пара, °С
0,01	102	0,1	120
0,02	104	0,2	133
0,03	107	0,3	143
0,04	109	0,4	151
0,05	111	0,5	158
0,06	113	1,0	183
0,08	116	1,1	191





Насыщенный пар подают в специальные стационарные или передвижные камеры, которые предварительно загружают обеззараживаемым сырьем или материалом (шерсть, волос, щетина, пух, перо, инструменты, спецодежда, лабораторная посуда и т. п.). Режим обеззараживания в камерах устанавливают в зависимости от вида микроорганизмов, вида обрабатываемых объектов и их количества (табл. 9).

Таблица 9

**Продолжительность обеззараживания материалов в камерах (по А. А. Полякову)**

Вид работ	Температура, °С	Давление, МПа	Продолжительность обеззараживания, мин
Дезинсекция	100	0	25–30
	110–111	0,05	10–15
	118–120	0,1	7–10
Дезинфекция при вегетативных формах микроорганизмов	100	0	55–60
	110–111	0,05	30–40
	118–120	0,1	20–25
Дезинфекция при споровых формах микроорганизмов	110–111	0,05	70–105
	118–120	0,1	60–70
	120	0,1	90–105



**3.2.2.**

**Ультрафиолетовое излучение**

В нашей стране и за рубежом для санации воздуха производственных помещений и ограждающих конструкций, технологического оборудования, инструментов, спецодежды, питьевой воды, продуктов питания, кормов, сточных вод и др. интенсивно начинают внедрять мощные специальные промышленные установки, генерирующие ультрафиолетовое излучение. Это связано с наметившейся в мировой практике тенденцией — снижением применения химических препаратов.

Преимуществом ультрафиолетовых лучей от других дезинфицирующих средств является следующее, они:

- не вступают в непосредственный контакт с обрабатываемым объектом;
- не обладают токсичным действием на пищевое сырье и готовую продукцию;
- не разрушают и не видоизменяют различные материалы, улучшают качество продуктов, воды, кормов и др.;
- доступны в использовании на многих объектах (предприятиях по переработке мяса, молока, рыбы, по изготовлению биопрепаратов, кормов, на фермах для облучения животных и т. д.);
- обладают широким спектром антимикробной активности, особенно в труднодоступных местах;
- увеличивают сроки хранения пищевого сырья и продуктов;
- снижают трудоемкость дезинфекционных работ.

Губительное действие УФ-излучения (УФИ) на бактерии, вирусы, споры и грибы наиболее выражено в интервале длин волн 205–315 нм при максимуме 257 и 265 нм.

Самыми устойчивыми к ультрафиолетовому излучению являются споры микроорганизмов и грибы. Их гибель под действием УФИ указанной длины происходит в основном за счет необратимых повреждений ДНК.

УФИ подразделяется в зависимости от биологической активности на области УФ-А, УФ-В и УФ-С. УФ-А — 400–320 нм (синонимы: длинноволновое, ближнее УФ-излучение); УФ-В — 320–280 нм (средневолновое УФ-излучение, загарная радиация); УФ-С — 280–200 нм (коротковолновое, далекое УФ-излучение, бактерицидная радиация).

Волны длиной менее 200 нм не оказывают существенного биологического воздействия, так как радиация в диапазоне 200–5 нм (вакуумный УФ) поглощается атмосферным воздухом.

Источником искусственного ультрафиолетового излучения служат специальные бактерицидные безозоновые лампы в диапазоне длин волн 205–315 нм.

Наибольшее распространение получили ртутные лампы низкого давления, у которых в процессе электрического разряда в аргоно-ртутной смеси более 60% излучения



приходится на 253,7 нм. Это безозоновые лампы. У таких ламп за счет изготовления колбы из специального материала исключается выход излучения ультрафиолета в 185 нм из лампы и в помещении не образуются озон и диоксиды в процессе их работы.

При выборе бактерицидных ламп следует обращать внимание на основные технические и эксплуатационные характеристики. Наиболее устойчивыми к сохранению своих бактерицидных свойств являются лампы, выполненные из кварца (табл. 10).

Таблица 10

**Характеристики некоторых ультрафиолетовых ламп**

Характеристики	Тип бактерицидных УФ-ламп					
	ДРБ-40	ДРБ-20	ДБ-30	TUV-36	TUV-30	TUV-15
Поток излучения УФ-С 253,7 нм, Вт	18,0	7,5	6,0	15,3	11,2	4,7
Напряжение, В	103	52	108	103	100	51
Ток, А	0,43	0,35	0,36	0,44	0,37	0,34
Длина, мм	634	420	895	1200	895	438
Вес, г	22	22	30	26	26	26
Срок службы, ч	160	140	140	180	140	75
Спад потока излучения через 2500 ч, %	8–12	8–12	30–40	12–15		
Материал колбы	Кварц с покрытием		Стекло увиолевое	Стекло		

На основе этих и других ламп разработаны различные УФ-установки, отличающиеся по мощности и назначению. Для обеззараживания воды из локальных водоочистных и опреснительных установок, из подземных источников (артезианских скважин), а также для глубокой очистки воды для производственных нужд в различных отраслях промышленности и, особенно пищевой, рекомендовано применение установок серии «Блеск».

При этом исходная вода должна отвечать следующим требованиям по своему составу:

- общее содержание железа — менее 0,3 мг/л;



- содержание сероводорода — менее 0,05 мг/л;
- содержание марганца — менее 0,05 мг/л;
- содержание твердых взвешенных частиц — менее 10 мг/л;
- жесткость — менее 7 мг-экв/л;
- температура — до 40°C.

В случае превышения содержания этих примесей воду необходимо подвергнуть предварительной механической очистке с тонкостью фильтрации не более 5 мкм. Установки серии «Водограй» также предназначены для обеззараживания питьевых, сточных и шахтных вод ультрафиолетовым излучением. Основу установок составляет камера обеззараживания, которая представляет собой полый металлический корпус с подводным и отводящим патрубками. Обеззараживание воды происходит в результате воздействия УФ-излучения в дозе 16 мДж/см<sup>2</sup> на протекающую через камеру обеззараживания воду. Бактерицидные УФ-лампы расположены внутри камеры обеззараживания.

Ультразвуковые ультрафиолетовые установки серии «Лазурь» используются как источники непрерывного ультрафиолетового излучения, который воздействует на водную среду через специальный материал (супрасил) в диапазоне длин волн 180–300 нм. При этом вода обрабатывается в кавитационных камерах, что способствует многократному увеличению эффективности работы установок.

Установки серии УОВ различны по своему назначению. Например, УОВ-М производительностью от 1 до 30 м<sup>3</sup>/ч предназначена для обеззараживания воды для предприятий пищевой промышленности в дозе излучения 40 Дж/см<sup>2</sup>, УОВ-С производительностью от 1 до 50 м<sup>3</sup>/ч предназначена для обеззараживания очищенных сточных вод в дозе 30 Дж/см<sup>2</sup>. УОВ (самотечные) производительностью от 50 до 250 м<sup>3</sup>/ч используются для обеззараживания очищенных сточных вод в дозе 30 Дж/см<sup>2</sup>. УОВ-ЗМ производительностью от 1 до 30 м<sup>3</sup>/ч предназначена для обеззараживания воздуха.

Для обеззараживания подземных вод рекомендуется применять УФ-излучение при условии, если коли-индекс исходной воды не более 1000 ед./л, содержание железа —



до 0,3 мг/л, мутность — до 2 мг/л. Обеззараживание воды бактерицидными лучами имеет ряд преимуществ перед хлорированием. Природные вкусовые качества и химические свойства воды не изменяются. Бактерицидное действие лучей протекает во много раз быстрее, чем хлора; после облучения воду сразу можно подавать потребителям. Бактерицидные лучи уничтожают не только вегетативные виды бактерий, но и спорообразующие.

Промышленностью выпускаются и другие облучательные УФ-установки для обеззараживания воздуха производственных помещений и кормов. Так, авторами данного учебного пособия на трех ветеринарно-санитарных заводах были испытаны (в аппаратном и дробильном отделениях и в отделении готовой продукции) экранированные бактерицидные облучатели с лампой ДБ-60 из расчета 1 лампа на 100, 75 и 50 м<sup>3</sup> помещения. Облучатели подвешивали на разных высотах (от 1,8 до 3,5 м от пола) в зависимости от высоты помещений и расположения технологического оборудования. Поток УФ-излучения направляли в верхнюю зону помещений с целью равномерного облучения и защиты рабочего персонала. В результате исследований было установлено, что при эксплуатации ламп из расчета 1:100 и 1:75 м<sup>3</sup> КОЕ снижается в 2–5 раз. Однако в пробах обнаруживаются энтеропатогенные бактерии группы кишечных палочек, сальмонеллы, стафилококки, протей. Применение 1 лампы на 50 м<sup>3</sup> снижает КОЕ в 16–23 раза, полностью уничтожает патогенную микрофлору и существенно снижает количество вредных газов (аммиака — на 65,4%, сероводорода — на 41,7%, углекислого газа — в 2–3 раза. При этом отмечено образование озона на уровне ниже ПДК (0,018–0,03 мг/м<sup>3</sup>, т. е. на уровне 0,25 от ПДК для рабочей зоны). Внедрение данной технологии обеззараживания позволило снизить вторичное бактериальное обсеменение готовой продукции с 15 до 5% от числа выработанных партий мясокостной муки.

Ультрафиолетовое излучение оказалось эффективным и для обеззараживания мясокостной муки. При облучении корма на полупромышленной УФ-установке сальмонеллы, стафилококки и кишечная палочка в муке уничтожались

при облучении лампами ДБ-60 в дозе 150 000 мВт·с/см<sup>2</sup>, а анаэробные бактерии в дозе 180 000 мВт·с/см<sup>2</sup> (при облучении лампами ДРТ-1000 необходимая бактерицидная доза была выше примерно на 20–30%). При увеличении дозы до 200 000–220 000 мВт·с/см<sup>2</sup> общая бактериальная обсемененность корма снижалась до 98%, хотя начальная загрязненность муки была достаточно высокой и достигала 290 000–710 000 КОЕ/г корма. При этом патогенные микроорганизмы не обнаруживались.

Химические исследования обеззараженной мясокостной муки показали, что при таких дозах ультрафиолетового облучения не происходит существенного снижения содержания сырого протеина аминокислот.

Для обеззараживания сыпучих продуктов предложена УФ-установка СН-1. Обеззараживание продукта происходит в специальной камере размером 1485×575×990 мм при загрузке не более 150 кг. Эффективность обеззараживания продукта от неспоровой бактериальной микрофлоры составляет не менее 90%.

Для холодной стерилизации стеклянных банок (бутылок) рекомендована УФ-установка УФС-1500. Она предназначена для обработки стеклянных банок емкостью 0,5, 1 и 3 л, а также полиэтиленовых бутылок и пластиковых стаканчиков ультрафиолетовым излучением. Производительность установки — не менее 1500 стеклянных бутылок в час. Степень обеззараживания — не менее 99%.

При применении ультрафиолетового излучения для обеззараживания объектов предприятий, в том числе и пищевых, необходимо учитывать следующие факторы:

- бактерицидные лампы размещают на высоте не ниже 2 м от пола;
- при обеззараживании воздуха в присутствии обслуживающего персонала необходимо применять экранированные облучатели, в которых ультрафиолетовый поток направляется вверх в потолочную часть;
- ориентировочное количество бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха производственных помещений рассчитывают с учетом не менее 2,5 Вт, т. е. одной лампой ДРБ-40 можно обеззараживать не более 16 м<sup>3</sup> воздуха;

- расстояние ламп до поверхности облучаемого объекта должно быть минимальным, но не более 50 см;
- обеззараживаемые объекты предварительно должны быть тщательно очищены от механических загрязнений;
- в помещении при горении бактерицидных ламп следует поддерживать температуру 18–25°C, относительную влажность 65–75% при 4–5-кратном воздухообмене в течение часа;
- выбор режима дезинфекции УФ-лучами осуществляют в соответствии с действующими инструкциями в зависимости от вида объекта и вида его микробной загрязненности.

В ветеринарной практике ультрафиолетовое излучение широко применяют для облучения животных и птицы с целью профилактического и лечебного воздействия на их организм с учетом следующих определений:

1. Ультрафиолетовое (УФ) излучение — оптическое излучение с длинами волн от 10 до 400 нм.

2. Эритемное излучение — УФ-излучение, заключенное в спектральной области от 280 до 400 нм, рассматриваемое как фактор, оказывающий в малых дозах полезное действие на организм человека и животных.

3. Эритемный поток  $\Phi_{\text{эр}}$  — мощность эритемного излучения (эффektivная величина). Единица измерения — эр, которая соответствует потоку излучения с длиной волны 297 нм, мощностью 1 Вт.

4. Эритемная энергия  $Q_{\text{эр}}$  — произведение эритемного потока и длительности действия излучения. Единица измерения эр·ч, которая соответствует эритемному потоку 1 эр, излучаемому или воспринимаемому в течение 1 ч.

5. Эритемная эффективность излучения  $K_{\text{эр}}$  — отношение эритемного потока к соответствующему потоку излучения. Единица измерения эр/Вт, где эритемный поток в 1 эр создается потоком излучения мощностью 1 Вт.

6. Эритемная облученность в точке поверхности  $E_{\text{эр}}$  — отношение эритемного потока ( $d\Phi_{\text{эр}}$ ), падающего на элемент поверхности, содержащий данную точку, к площади этого элемента ( $dS$ ). Единица измерения

$$E_{\text{эр}} = d\Phi_{\text{эр}}/dS \text{ эр/м}^2,$$

которая соответствует эритемной облученности поверхности площадью  $1 \text{ м}^2$  потоком  $1 \text{ эр}$ .

7. Эритемная доза (эритемная экспозиция)  $H_{\text{эр}}$  — отношение эритемной энергии ( $dQ_{\text{эр}}$ ) излучения, падающего на элемент поверхности к площади этого элемента ( $dS$ ). Единица измерения эритемной дозы

$$H_{\text{эр}} = dQ_{\text{эр}}/dS$$

является эр·ч/м<sup>2</sup>, которую получает объект площадью  $1 \text{ м}^2$ , на который падает излучение с эритемной энергией  $1 \text{ эр}$ .

8. Эритемная отдача лампы  $\eta_{\text{эр}}$  — отношение эритемного потока лампы к потребляемой ею мощности. Единица измерения эр/Вт, которая представляет излучающий эритемный поток  $1 \text{ эр}$  при потребляемой мощности  $1 \text{ Вт}$ .

**Ультрафиолетовые источники.** В качестве источников УФ-излучения в установках, применяемых в сельскохозяйственном производстве, наибольшее практическое значение имеют:

- эритемные люминесцентные ртутные дуговые лампы типа ЛЭ. Представляют из себя трубку из увиолевого стекла, внутренняя поверхность которой покрыта слоем люминофором, преобразующим ультрафиолетовое излучение области УФ-С с длиной волны  $254 \text{ нм}$  в ультрафиолетовое излучение области УФ-В и УФ-А с длиной волны  $280\text{--}360 \text{ нм}$ . Максимум излучения лампы находится в области  $310\text{--}320 \text{ нм}$ ;

- дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления типов ДРТ. Представляют собой трубку из кварцевого стекла, хорошо пропускающего УФ-излучения в областях УФ-С, УФ-В, УФ-А и в видимой области спектра.

В таблице 11 приведены технические характеристики ультрафиолетовых ламп, применяемых в сельскохозяйственном производстве.

**Ультрафиолетовые облучатели и установки.** Ультрафиолетовый облучатель — устройство, служащее для перераспределения излучения УФ-ламп, содержащее все необходимые детали для крепления и защиты ламп, а также для присоединения их к питающей сети, предназначено для монохроматического или интегрального облучения распо-

Таблица 11

**Технические характеристики ультрафиолетовых ламп**

Тип ламп	Мощность, Вт	Напряжение, В	Световой поток, лм	Эритемный поток, мэр	Бактерицидный поток, мб	Срок службы, ч
ЛЭ-15	15	127	40	300	55	3000
ЛЭ-30-1	30	220	110	750	125	5000
ЛЭР-40	40	220	120	1600	—	1500
ДРТ-400	400	220	8000	4750	10500	2500

ложенных близко от него людей и животных заданными дозами УФ-излучения.

Для УФ-облучения сельскохозяйственных животных наибольшее практическое значение имеют следующие приборы.

1. *Эритемный облучатель Э01-30М* предназначен для УФ-облучения сельскохозяйственных животных в стационарных установках. Эритемный облучатель Э01-30М выполнен в виде отражателя, который изготовлен из листовой стали и покрыт антикоррозийной краской с высоким коэффициентом отражения. На отражателе с помощью ламподержателей крепится эритемная лампа ЛЭ-30-1, защищенная металлической сеткой. На отражателе крепится пускорегулирующая аппаратура. С помощью двух подвесок облучатель крепится к потолочному перекрытию. Облучатель Э01-30М выпускается в пылевлагозащищенном исполнении, его технические характеристики показаны в таблице 12.

2. *Эритемные облучатели ОЭ-1 и ОЭ-2* предназначены для УФ-облучения сельскохозяйственных животных в стационарных установках. Устройство облучателей, форма и электрическая схема аналогична облучателю Э01-30М. Отличие заключается в конструктивном исполнении — облучатель ОЭ-1 выпускается в обычном исполнении, а ОЭ-2 — в пылевлагозащищенном.



Таблица 12  
**Техническая характеристика облучателя Э01-30М**

Параметры	Значения
Тип применяемой лампы	ЛЭ-30
Количество ламп, шт.	1
Потребляемая мощность, Вт	40
Напряжение сети, В	220
Габаритные размеры, мм	1000×250×155
Масса облучателя, кг	6

3. *Светильник-облучатель ОЭСП02-2×40* предназначен для одновременного освещения и УФ-облучения сельскохозяйственных животных. Состоит из осветительной люминесцентной лампы ЛБР-40, УФ эритемной лампы ЛЭР-40, мощностью по 40 Вт и отражателя со смонтированной в нем пускорегулирующей аппаратурой. Лампы включаются раздельно.

4. *Облучатель ртутно-кварцевый ОРК-2* (см. табл. 13) предназначен для профилактического и лечебного воздействия на организм небольших групп животных УФ-излучением, а также для облучения инкубационных яиц и птицы в первые дни после вывода. Состоит из отражателя с ДРТ-400 и питающего пускорегулирующего устройства, которые соединены между собой гибким кабелем длиной 15 м. В питающем устройстве смонтированы дроссель пусковой конденсатор, помехоподавляющие конденсаторы и автоматический выключатель.

5. *Облучатель ртутно-кварцевый на штативе ОРКШ*. Назначение, устройство облучателя, электрическая схема и технические характеристики ОРКШ аналогичны с облучателем ОРК-2, описанного выше. Отличительным является то, что облучатель ОРКШ перемещается на колесиках, а отражатель с лампой ДРТ-400 закрепляется на стойке. Масса облучателя ОРКШ — 25 кг.

6. *Установка облучающая механизированная УО-4* предназначена для УФ-облучения сельскохозяйственных животных в стационарных условиях. Состоит из приводной станции, шкафа управления, четырех облучателей с

Таблица 13

**Технические характеристики облучателя ОРК-2**

Параметры	Значения
Тип применяемой лампы	ДРТ-400
Количество ламп, шт.	1
Потребляемая мощность, Вт	500
Напряжение сети, В	220
Длительность неустановившегося режима лампы, мин	10
Габаритные размеры, мм:	
облучателя	340×205×215
питающего устройства	176×115×250
Масса, кг:	
облучателя	3,7
питающего устройства	6,5

лампой ДРТ-400, устройства для подвески и перемещения облучателей и кабелей (табл. 14).

В приводную станцию входит электродвигатель мощностью 0,27 кВт, редуктор с передаточным отношением 1:891, переключатель изменения направления вращения вала электродвигателя.

Таблица 14

**Технические характеристики облучателя УО-4**

Параметры	Значения
Тип применяемой лампы	ДРТ-400
Количество ламп, шт.	4
Потребляемая мощность, Вт	2
Напряжение сети, В	380/220
Скорость перемещения облучателей, м/мин	0,3
Максимальная длина обслуживаемого помещения, м	90
Габаритные размеры, мм:	
приводной станции	516×500×240
шкафа управления	530×430×160
облучателя	714×448×165



Параметры	Значения
Масса, кг:	
приводной станции	31,5
шкафа управления	33
облучателя	40

7. Самоходная установка для облучения кур УОК-1 предназначена для УФ-облучения кур и цыплят при многоярусном клеточном содержании. Два облучателя с лампой ДРТ-400 смонтированы на тележке, которая может передвигаться в проходах между клетками с птицами. Ширина колеи тележки соответствует ширине колеи кормораздатчика. Тележка приводится в движение электродвигателем на 380/220 В, мощностью 0,27 кВт, через двойной редуктор с передаточным отношением 1:841.

На передней части тележки установлена вертикальная раздвижная штанга, на которой крепятся два облучателя. Высота их подвеса регулируется в зависимости от высоты клеток. Технические характеристики установки представлены в таблице 15.

Таблица 15

**Технические характеристики установки УОК-1**

Параметры	Значения
Тип применяемой лампы	ДРТ-400
Количество ламп, шт.	2
Потребляемая мощность, Вт	1,5
Напряжение сети, В	330/220
Максимальная высота облучения, м	2,2
Скорость передвижения, м/мин	0,73
Габаритные размеры, мм:	
длина	1290
высота максимальная	2163
высота минимальная	1863
ширина	830
ширина колеи	740
Масса, кг	140

8. Установка ИКУФ-1 предназначена для инфракрасного (ИК) обогрева и УФ-облучения молодняка сельскохозяйственных животных. Состоит из шкафа управления и 40 облучателей.

Облучатель представляет собой жесткую коробочную конструкцию, на обеих сторонах которой размещены ИК-лампы ИКЗК-220-250, а между ними УФ-эритемная лампа ЛЭ-15. Над УФ-лампой установлен отражатель.

**Определение времени работы облучательной УФ-установки.** Необходимая продолжительность работы УФ-облучательных установок определяют по формуле:

$$t = H_{\text{эп}} / E_{\text{эп max}},$$

где  $H_{\text{эп}}$  — заданная доза облучения, мэр·ч/м<sup>2</sup>;  $E_{\text{эп max}}$  — облученность в точке с наилучшими условиями облучения, мэр/м<sup>2</sup>.

Эритемная облученность в точке поверхности ( $E_{\text{эп}}$ ) зависит от марки УФ-ламп, продолжительности горения и высоты подвеса. Учитывая условия животноводческих помещений (повышенную влажность, наличие агрессивных паров) коэффициент отражения арматуры облучателя не вводится.

Ориентировочные значения продолжительности УФ-облучения могут быть определены исходя из значений таблицы 16.

Таблица 16

**Режимы использования механизированной подвесной установки УО-4**

Вид и возрастная группа животных	Установка УО-4	
	Число проходов за сутки	Высота подвеса
Телята до 6 мес.	2	1,5
Телята старше 6 мес.	2	1,5
Телки и нетели	3	1
Коровы и быки	3	1
Поросята-отъемыши	1	1,5
Поросята на откорме и свиноматки	1	1,5
Овцематки	4	1,5
Цыплята при содержании на полу	1 через сутки	2–2,2 от пола
Напольное содержание кур	1	2–2,2 от пола

*Пример.* Телята в возрасте до 5 мес. облучают лампой ЛЭ-15, подвешенной на высоте 1 м от спины животных. Из таблицы находим рекомендуемую суточную дозу 130 мэр·ч/м<sup>2</sup>, из кривых зависимости эритемной облученности, создаваемой лампами от расстояния до облучаемой поверхности и от продолжительности горения, находим эритемную облученность — 35 мэр/м<sup>2</sup> и из формулы находим продолжительность облучения.

$$130 \text{ мэр·ч/м}^2 : 35 \text{ мэр/м}^2 \approx 3,7 \text{ ч/сут.}$$

А при использовании УФ-облучателя с лампой ЛЭ-30 продолжительность облучения телят будет равна:

$$130 \text{ мэр·ч/м}^2 : 85 \text{ мэр/м}^2 \approx 1,5 \text{ ч/сут.}$$

Если задавать дозу облучения за сутки и продолжительность работы ламп, то можно определить необходимую облученность в точке и выбрать высоту подвеса.

*Пример.* В коровнике должны быть смонтированы облучатели с лампой ЛЭ-30-1, продолжительностью работы 5 ч/сут. Из таблицы 17 находим рекомендуемую суточную дозу для коров — 290 мэр·ч/м<sup>2</sup>. Из формулы находим максимальную допустимую облученность:

$$E_{\text{эр max}} = 290 \text{ мэр·ч/м}^2 : 5 = 58 \text{ мэр/м}^2.$$

Таблица 17

**Дозы УФ-облучения животных, регламентированные действующими инструкциями**

№ п/п	Вид и возрастная группа животных	Доза облучения за сутки, мэр·ч/м <sup>2</sup>
1	Телята до 6 мес.	120–140
2	Телята старше 6 мес.	160–180
3	Телки и нетели	180–210
4	Коровы и быки	270–290
5	Поросята подсосные	20–25
6	Поросята-отъемыши	60–80
7	Поросята на откорме и свиноматки	80–90
8	Ягнята трехдневного возраста до отбивки	220–240
9	Овцематки	245–260
10	Цыплята при содержании на полу	15–20
11	Цыплята при содержании в клетках с решетчатыми передними стенками	20–25

№ п/п	Вид и возрастная группа животных	Доза облучения за сутки, мэр·ч/м <sup>2</sup>
12	Цыплята при содержании в клетках со штампованными передними стенками	40–50
13	Куры-несушки при содержании на полу	20–25
14	Куры-несушки при клеточном содержании	40–50

Из кривых определяем, что для обеспечения данной дозы облучатели с лампой ЛЭ-30-1 нужно подвешивать на высоте 1,2 м от спины коров.

В таблицах 16 и 17 приведены рекомендуемые режимы использования механизированной подвесной установки УО-4 и рекомендуемые значения высоты подвеса и длительность УФ-облучения для различных видов сельскохозяйственных животных с облучателями Э01-30М, ОЭ-1, ОЭ-2, ОРК-2, ОРКШ.

Один подход означает перемещение облучателей в одну сторону вдоль облучаемых объектов.

**Контроль дозы УФ-облучения.** Контроль за полученной животными дозой облучения можно проводить уфиметром УФМ-71. Он измеряет сферическую УФ-облученность в эритемной области спектра, создаваемую искусственными источниками излучения. Прибор отградуирован в эффективных единицах в миллиэрах на квадратный метр.

Общий диапазон измерения прибора УФМ-71 разделен на 5 поддиапазонов: 0–30; 0–100; 0–300; 0–1000; 0–3000 мэр/м<sup>2</sup>. Габаритные размеры, мм: 285×140×92.

Замеры величины облученности должны проводиться через каждые 100 ч работы облучательной установки (т. е. в среднем 1 раз в 10 дней).

**Облучение телят.** В профилакториях для телят наиболее эффективным является применение комбинированной установки для ИК-обогрева и УФ-облучения молодняка сельскохозяйственных животных — ИКУФ-1. Облучатели ИКУФ-1 подвешивают на 1,6–1,7 м от пола из расчета 1 облучатель на 2 смежные клетки. При групповом содержании телят 1 облучатель ИКУФ выбирают на 4 м<sup>2</sup> площади. Режим работы — в течение 10–15 дней, при этом ИК-лампы должны

работать круглосуточно с тремя часами перерыва во время кормления — утром, днем и вечером, или 1,5 ч обогрева, 30 мин перерыв, УФ-лампа — 3 ч/сут по 1 ч 3 раза в день.

В телятниках для телят до 6 мес. и нетелей применяют эритемные облучатели Э01-30М или ОЭ-2 с лампами ЛЭ-30-1. Эритемные облучатели подвешивают на высоте 2–2,2 м от пола, исходя из расчета один облучатель на 15–20 м<sup>2</sup> площади. Длительность включения эритемных облучателей для телят до 6 мес. составляют 3–3,5 ч, старше 6 мес. — 3,5–4 ч, для телок и нетелей — 4–4,5 ч/сут. При этом облучение осуществляется в два приема (дневное время), когда не производятся работы по уходу и кормлению телят.

В телятниках можно применять также светильник-облучатель ОЭСП02-2×50 для одновременного освещения помещения и УФ-облучения животных. Светильник-облучатель подвешивают на высоте 2,2–2,5 м от пола, исходя из расчета один облучатель на 15–20 м<sup>2</sup> площади. Длительность УФ-облучения для телят до 6 мес. составляет 2–2,5 ч, старше 6 мес. — 2,5–3 ч, для телок и нетелей — 3–3,5 ч/сут.

При использовании механизированной установки УО-4 облучатели подвешивают на тросе на высоте около 1,5 м от спины телят, при этом необходимая доза облучения обеспечивается числом проходов над животными: два прохода за сутки для телят до 6 мес. и старше 6 мес., 3 прохода за сутки для телок и нетелей.

Для облучения небольших групп телят можно применять установки ОРК-2 или ОРКШ, при этом высота облучателя с лампой ДРТ-400 устанавливается для телят — 1,5 м и для телок и нетелей — 1 м от спины животных, длительность облучения в сутки — 15–20 мин для телят до 6 мес. и 20–25 мин — для телят старше 6 мес., а также для телок и нетелей.

**Облучение крупного рогатого скота.** Для облучения коров и племенных бычков применяют стационарные облучатели Э01-30М, ОЭ-2 или механизированные облучательные установки УО-4. Эритемные облучатели подвешивают на высоте 2–2,2 м от пола, исходя из расчета один облучатель на 8–10 м<sup>2</sup> площади при беспривязном содержании КРС

или один облучатель на две коровы при стойловом содержании.

Облучение ведется в два приема в сутки (в дневное время), когда не производятся работы по уходу и кормлению животных.

При использовании механизированной установки УО-4 облучатели подвешивают на тросе на высоте 1 м от спины животных, при этом необходимая доза облучения обеспечивается за три прохода в сутки над животными.

Для облучения небольших групп коров или быков можно применять установки ОРК-2 или ОРКШ, при этом высота облучателя с лампой ДРТ-400 устанавливается 1 м от спины животных. Облучение проводится в течение 25–30 мин/сут.

Для УФ-облучения коров целесообразно применять светильник-облучатель ОЭСП02-2×40 для одновременного освещения помещения и УФ-облучения животных. Светильник-облучатель ОЭСП02-2×40 подвешивают на высоте 2,2–2,5 м от пола, исходя из расчета один облучатель на 4–10 м<sup>2</sup> площади. Длительность облучения — 3–4 ч/сут.

**Облучение поросят и свиноматок.** Для подсосных поросят наиболее эффективно совместное ультрафиолетовое облучение и инфракрасный обогрев с помощью установки ИКУФ-1. Облучатели ИКУФ-1 подвешивают на высоте 0,7–0,8 м от пола над логовами поросят из расчета один облучатель на два станкоместа. Режим работы в течение 40–45 дней следующий:

- в свинарнике-маточнике поддерживается микроклимат с температурой воздуха 14–16°C за счет общего обогрева и вентиляции помещения (электрокалорифером или теплогенератором);
- ИК-лампы включают за сутки до опороса. Высота подвеса облучателя — 70 см от пола;
- первые три дня поросята обогреваются ИК-лампами постоянно, УФ-лампы включаются на 20 мин/сут.
- При температуре воздуха в свинарнике-маточнике ниже чем 14–16°C высоту облучателя устанавливают 60 см от пола.

Для УФ-облучения поросят-отъемышей, поросят на откорме и свиноматок применяют эритемные облучатели Э01-30М или Э0-2 с лампами ЛЭ-30-1 или механизированные облучающие установки УО-4 с лампами ДРТ-400.

Эритемные облучатели подвешивают на высоте 1,8–2 м от пола, исходя из расчета один облучатель на 20–25 м<sup>2</sup> площади. Длительность облучения 2–2,5 ч/сут для поросят-отъемышей и 2,5–3 ч/сут для поросят на откорме и свиноматок. При этом облучение производится в 2–3 приема в сутки (дневное время), когда не производятся работы по уходу и кормлению животных.

При использовании механизированной установки УО-40 облучатели подвешивают на тросе на высоте 1,5 м от спины животных, при этом необходимая доза облучения обеспечивается одним проходом установки в сутки.

Для облучения небольших групп поросят-отъемышей, поросят на откорме или свиноматок можно применять переносные установки ОРК-2 или ОРКШ, которые устанавливают на расстоянии 1,5 м от спины животных и облучают в течение 10 мин/сут.

**Облучение инкубационных яиц.** Инкубационные яйца, уложенные в лоток перед закладкой в инкубатор, облучают УФ-излучением однократно. Применяют передвижные ртутно-кварцевые облучатели ОРК-2 или ОРКШ.

Облучатели с лампой ДРТ располагают на расстоянии 0,8 м от яиц и облучают в течение 2 мин куриные, утиные и индюшινные яйца и 3 мин — гусиные яйца.

В помещении, где облучают инкубационные яйца, должна быть оборудована приточно-вытяжная вентиляция.

**Облучение цыплят и кур.** Молодняк птицы после выемки из инкубатора помещают в стандартные транспортные ящики и облучают облучателями ОРК-2 или ОРКШ на расстоянии 1 м. Длительность облучения каждого ящика с молодняком птиц должна быть 5 мин. Повторное облучение проводят перед отправкой на место назначения на том же расстоянии и с той же продолжительностью.

Для облучения цыплят и кур при содержании на полу рекомендуется применять эритемные облучатели Э01-30М или Э0-2. Эритемные облучатели подвешивают на высоте

2–2,2 м от пола равномерно, исходя из примерного расчета один облучатель на 25–30 м<sup>2</sup> площади при облучении цыплят и один облучатель на 15–25 м<sup>2</sup> площади при облучении кур. Длительность облучения — 1–1,5 ч/сут для цыплят и 2,5–3 ч/сут для кур.

Цыплят в течение первых 15 дней необходимо облучать нарастающими дозами: первую пятидневку — четверть дозы, вторую — половину дозы, третью — три четверти дозы, затем дается полная доза.

Для облучения цыплят и кур при содержании на полу можно использовать также механизированные облучающие установки УО-4. Облучатели с лампами ДРТ-400 подвешивают на тросе на высоте 2–2,2 м от пола, при этом необходимая доза облучения обеспечивается числом проходов над птицами — один проход через сутки для цыплят и один проход за сутки для кур.

Для облучения цыплят и кур при многоярусном содержании применяется самоходная установка УОК-1 с лампами ДРТ-400.

Режим использования УОК-1 при облучении цыплят в клетках — 2 прохода установки в первый и второй день после вывода, а затем в возрасте от 11 до 20, от 31 до 40 и от 51 до 60 дней — 2 прохода ежедневно.

Количество установок УОК-1 для залов с многоярусными клетками рекомендуется выбирать исходя из того, что одной установкой за рабочий день можно облучать:

- цыплят в возрасте от 1 до 30 дней — 35–40 тыс. голов;
- цыплят в возрасте от 30 до 60 дней — 40–45 тыс. голов;
- кур-несушек в групповых клетках — 20–25 тыс. голов;
- кур-несушек в индивидуальных клетках —

8–10 тыс. голов.

Специалисты МВА предлагают использовать комплекты светотехнического оборудования КСО-3 типа «Кулон», восполняющие дефицит ультрафиолетовых лучей для уток родительского стада при интенсивных способах их содержания. Облучатель типа «Кулон» состоит из эритемной (ЛЭ-30), бактерицидной (ДБ-30) и люминесцентной (ЛБ-30) ламп. По мнению авторов, более эффективно проводить ультрафиолетовое облучение комбинированно двумя лам-





пами ДБ-30 при верхнем и нижнем расположении их в облучателе с одновременной работой лампы ЛЭ-30 в течение 30 мин утром и вечером. В опытных птичниках отмечено улучшение микроклимата, благодаря более высокому содержанию кислорода, снижению содержания аммиака, двуокси углерода, микробной обсемененности воздуха. Комбинированное ультрафиолетовое облучение уток оказало положительное влияние на их яйценоскость и инкубационные качества яиц. У опытной птицы интенсивность яйценоскости была выше примерно на 9–10%, оплодотворенность яиц — на 3–4%, выводимость яиц — на 1,5–5,0% по сравнению с контролем. Сохранность уток-несушек также была выше в опытных группах в среднем на 4–7%.

### 3.2.3.

#### Гамма-излучение

Известно, что гамма-излучение не обладает наведенной радиацией и способно надежно обеззараживать различные объекты и материалы. Эти факты явились толчком для глубокого изучения возможности применения гамма-лучей в народном хозяйстве. Исследователями было установлено, что облучение семян злаков и овощей гамма-излучением радиоактивного  $\text{Co}^{60}$  в сверхмалых дозах способствует снижению сроков созревания культур и увеличению урожайности, срок хранения облученных тушек птиц и мяса увеличивается в несколько раз без снижения их качества, надежно обеззараживается пушно-меховое сырье и сточные воды, обсемененные различными патогенными микроорганизмами. При гамма-облучении живых клеток в летальных дозах происходит активация многих ферментов, что приводит к дальнейшему ферментативному распаду структур ДНК и РНК, мукополисахаридов, фосфолипидов и липопротеидов (А. А. Поляков, К. Н. Сон, Ю. И. Андрюнин, Н. Г. Григанова, И. Б. Павлова, А. М. Кузин, 1967–1980).

Так, поверхности тушек кур, облученные гамма-лучами радиоактивного  $\text{Co}^{60}$  в дозе 0,6–0,8 Мрад, полностью обеззараживались от бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл, стафилококков и токсигенных анаэробов. При



этом тушки не подвергались порче в течение 30–35 дней при температуре 4°C, в то время как срок хранения контрольных образцов не превысил 6 сут (К. Н. Сон, 1980).

Обнадеживающие и перспективные данные были получены Н. Г. Григановой по обеззараживанию пушно-мехового сырья, обсемененного возбудителем сибирской язвы. Исследователь установила, что гамма-облучение радиоактивного  $Co^{60}$  в дозе 1,2 Мрад уничтожает споры сибирской язвы на поверхности шкур норок без потерь их товарного качества.

Вирусы устойчивы к радиационному излучению. Так, в результате постановки опытов Ю. И. Андрюнин установил, что для инактивации вируса ящура в сточных водах необходима доза облучения не менее 1,1 Мрад.

Полученные данные явились основой для создания ряда передвижных и стационарных гамма-установок. Однако широкого распространения они не получили в связи с опасностью их эксплуатации и экономической нецелесообразностью.

### Вопросы для самопроверки

1. Назовите химические препараты, применяемые на мясоперерабатывающих предприятиях для осуществления:

- мойки объектов;
- одновременной мойки и дезинфекции;
- дезинфекции.

2. Назовите химические моющие и дезинфицирующие средства, применяемые на предприятиях по переработке молока.

3. Приведите перечень химических дезинфицирующих средств, где активнейшими действующими веществами являются:

- щелочи;
- кислоты;
- другие вещества.

4. Аппараты для генерирования озона, принцип их работы.

5. Преимущество и недостатки применения озона в качестве дезинфицирующего средства.

6. Режимы применения озона для обеззараживания:

- объектов мясоперерабатывающих предприятий;
  - питьевой воды;
  - воздуха производственных помещений;
7. Технические средства и способы получения анолита АНК и католита.
8. Ультрафиолетовые излучатели, принцип их действия.
9. Технология применения УФ-установок для обеззараживания:
- воздуха производственных помещений;
  - воды;
  - сухих животных кормов.
10. Режимы обеззараживания пушно-мехового сырья и продуктов птицеводства с применением гамма-излучения.
11. Назовите химические дезинфицирующие средства, которые следует применять для дезинфекции объектов:
- убойного цеха;
  - субпродуктового;
  - колбасного;
  - консервного.





## Глава 4.

### Методы определения содержания действующего вещества в химических дезинфицирующих средствах

#### 4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ НАТРА ЕДКОГО В ПРЕПАРАТЕ И ЕГО РАСТВОРАХ

##### Аппаратура, реактивы и растворы.

- Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-80 с наибольшим пределом взвешивания 500 г, третьего класса точности.
- Колба (ГОСТ 1770-74) исполнения 1 или 3 вместимостью 500 см<sup>3</sup>.
- Пипетки (ГОСТ 20292-74) вместимостью 20 и 25 см<sup>3</sup>.
- Бюретка (ГОСТ 20292-74) вместимостью 50 см<sup>3</sup>, ценой деления 0,1 см<sup>3</sup>.
- Кислота соляная (ГОСТ 3118-77, химически чистая (х.ч.) или чистая для анализа (ч.д.а.), раствор концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>.
- Барий хлористый (ГОСТ 4108-72), х.ч. или ч.д.а., 10%-й раствор, предварительно нейтрализованный по фенолфталеину.
- Фенолфталеин (ГОСТ 5850-72), 1%-й спиртовой раствор.
- Вода дистиллированная, не содержащая CO<sub>2</sub> (ГОСТ 4517-75).

##### Подготовка к анализу.

*Приготовление анализируемого раствора твердого препарата.* Перед взятием навески с пробы препарата удаляют верхний выветрившийся слой. В стаканчик для взвешивания быстро отбирают около 20 г препарата и взвешивают. Навеску переносят в мерную колбу, приливают 300–400 см<sup>3</sup> воды, растворяют, охлаждают, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают (раствор А).

*Приготовление анализируемого раствора жидкого препарата.* 25 см<sup>3</sup> препарата отбирают в предварительно взвешенный стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup>, взвешивают, коли-



чественно переносят в мерную колбу, разбавляют водой до метки и перемешивают (раствор Б).

Растворы А и Б готовят из двух параллельных навесок.

**Проведение анализа.** 25 см<sup>3</sup> раствора А и Б помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляют 20 см<sup>3</sup> раствора хлористого бария, перемешивают и закрывают пробкой. Через 5 мин вводят 2–3 капли раствора фенолфталеина и титруют раствором соляной кислоты до обесцвечивания индикатора.

**Обработка результатов.** Массовую долю натра едкого (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = V \cdot 0,04 \cdot 500 \cdot 100 / 25 \cdot m,$$

где  $V$  — объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;  $m$  — масса навески, взятой для приготовления растворов А или Б, г; 0,04 — масса натра едкого, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты, г.

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

#### 4.2.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ФОРМАЛИНЕ ТЕХНИЧЕСКОМ, ПАРАФОРМЕ И ИХ РАСТВОРАХ

#### Реактивы и растворы.

- Кислота соляная (ГОСТ 3118-77), ч.д.а., или кислота серная (ГОСТ 4204-77), ч.д.а., растворы концентрации 1 и 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

- Натрия гидроокись (ГОСТ 4328-77), ч.д.а., раствор концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

- Натрий сернокислый — сульфит натрия (ГОСТ 195-77 или ГОСТ 429-76), ч.д.а., раствор безводного сульфита натрия 126 г или кристаллического 252 г растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 дм<sup>3</sup> с последующим тщательным перемешиванием.

- Тимолфталеин (ГОСТ 4919-77), 0,2% -й раствор.

- Вода дистиллированная (ГОСТ 6709-72).

**Проведение анализа.** 1,5–1,8 г формалина или 0,5–0,6 г параформа взвешивают в колбе с пробкой, содержащей



10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, результат взвешивания записывают до четвертого десятичного знака. При определении содержания формальдегида в рабочих растворах для исследования берут 5–25 см<sup>3</sup> формалина или параформа в зависимости от предполагаемой их концентрации. К полученному раствору прибавляют две капли тимолфталеина и нейтрализуют раствором соляной или серной кислоты концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до исчезновения голубой окраски или раствором гидроокиси натрия до появления бледно-голубой окраски.

Нейтральный раствор сульфита натрия переливают в колбу с навеской, перемешивают в течение 2 мин и титруют раствором соляной или серной кислоты концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup> до исчезновения голубой окраски.

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

$$X = (V \cdot 0,03003 \cdot 100) / m,$$

где V — объем раствора соляной или серной кислоты концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованной 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.

#### 4.3.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ УГЛЕКИСЛОГО НАТРИЯ В КАЛЬЦИНИРОВАННОЙ СОДЕ (ТЕХНИЧЕСКОЙ)

#### Реактивы и растворы.

- Кислота серная (ГОСТ 4204-77), раствор в концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>.
- Метилловый оранжевый (индикатор), 0,1%-й водный раствор.
- Вода дистиллированная (ГОСТ 6709-72).

**Проведение анализа.** Взвешивают 2,3–2,5 г кальцинированной соды, прокаленной при 270–300°C до постоян-

ной массы, помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, растворяют в 20 см<sup>3</sup> воды и титруют раствором серной кислоты в присутствии метилового оранжевого до изменения окраски раствора из желтой в оранжево-розовую.

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

$$X = (V \cdot 0,05299 \cdot 100)/m,$$

где  $V$  — объем раствора серной кислоты концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>; 0,05299 — масса углекислого натрия, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты концентрации 1 моль/дм<sup>3</sup>;  $m$  — масса навески кальцинированной соды, г.

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

#### 4.4.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА В ПРЕПАРАТЕ И ЕГО РАСТВОРАХ

#### Реактивы и растворы.

- Калий марганцовокислый (ГОСТ 20490-76), х.ч., 0,1 н раствор.

- Серная кислота (ГОСТ 4204-77), х.ч., раствор 1:4.

- Вода дистиллированная (ГОСТ 6709-72).

**Проведение анализа.** 0,15–0,20 г перекиси водорода или 1–2 мл рабочего раствора фенолфталеина титруют раствором соляной кислоты до обесцвечивания индикатора.

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

Обработка результатов, взятых с погрешностью не более 0,0002 г (или 0,01 мл), помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>. Вносят 25 см<sup>3</sup> воды, 20 см<sup>3</sup> серной кислоты и титруют раствором марганцовокислого калия до розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

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



**Обработка результатов.** Массовую долю перекиси водорода ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = ((V - V_1) \cdot 0,0017 \cdot 100) / m,$$

где  $V$  — объем 0,1 н раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование анализируемого раствора, см<sup>3</sup>;  $V_1$  — объем 0,1 н раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование контрольного опыта, см<sup>3</sup>; 0,0017 — масса перекиси водорода, соответствующая 1 см<sup>3</sup> 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 которыми не должны превышать 0,1%.

#### 4.5.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ГЛУТАРОВОГО АЛЬДЕГИДА В ПРЕПАРАТЕ И ЕГО РАСТВОРАХ

#### Реактивы и растворы.

- Пиросульфит натрия —  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  (ГОСТ 10575-76).
- Йод (ГОСТ 4159-79), 0,1 н раствор.
- Вода дистиллированная (ГОСТ 6709-72).
- Раствор бисульфита натрия ( $\text{NaHSO}_3$ ) готовят путем растворения в воде пиросульфита натрия из расчета 4 г

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  на 1 дм<sup>3</sup> воды. Пиросульфит натрия взвешивают и растворяют в дистиллированной воде при тщательном перемешивании. Хранят в посуде, плотно закрытой пробкой.

**Проведение анализа.** В три конические колбы мерной пипеткой вносят по 25 см<sup>3</sup> раствора бисульфита натрия, закрывают их притертыми пробками. Затем в колбы с бисульфитом натрия добавляют пробы анализируемого раствора глутарового альдегида (содержащие около 0,025 г глутарового альдегида), взвешенные на аналитических весах с погрешностью не более 0,0002 г. Колбы оставляют при комнатной температуре на 30 мин, после чего непрореагировавший 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 см<sup>3</sup> 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 раствора йода во время рабочего и контрольного определений.

Обработка результатов. Массовую долю глутарового альдегида определяют по формуле

$$X_1 = \frac{25 \cdot N \cdot K \cdot (V_x - V) \cdot 100}{1000 \cdot m} = \frac{0,25 \cdot K \cdot (V_x - V)}{m},$$

где  $X_1$  — массовая доля глутарового альдегида, %;  $m$  — навеска раствора глутарового альдегида, г;  $N$  — нормальность водного раствора йода;  $K$  — поправочный коэффициент к титру раствора йода;  $V_x$  — объем раствора йода, пошедший на титрование 25 см<sup>3</sup> раствора бисульфита натрия (контрольной пробы), см<sup>3</sup>;  $V$  — объем раствора йода, пошедший на титрование рабочей пробы, см<sup>3</sup>; 1000 — перерасчет на 1 л воды, мл.

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

#### 4.6.



### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АКТИВНОГО ХЛОРА В ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИ

#### Реактивы и растворы.

- 10% -й раствор йодистого калия.
- Соляная кислота (1:5 по объему).
- 0,01 н раствор гипосульфита натрия.
- 0,5% -й раствор крахмала.
- 0,355 — титр по активному хлору 0,01 н раствора гипохлорита натрия.

**Проведение анализа.** Отвешивают 3,55 г хлорной извести, растирают в фарфоровой ступке с небольшим количеством воды в однородную кашу и разбавляют еще немного водой. Затем жидкость сливают в мерную колбу, несколько раз споласкивают ступку, и доводят объем жидкости до 1 л.



В колбу с притертой пробкой приливают 5 мл раствора йодистого калия, 5 мл соляной кислоты, 10 мл отстоявшегося раствора хлорной извести и 50 мл дистиллированной воды. При этом происходит выделение свободного йода в количестве, эквивалентном содержащемуся в исследуемой извести активному хлору. Через 5 мин выделившийся йод титруют 0,01% -м раствором гипосульфита до бледно-желтой окраски, затем добавляют 1 мл раствора крахмала и продолжают титровать до исчезновения синей окраски. Количество миллилитров 0,01 н раствора гипосульфита, израсходованное на титрование, прямо указывает процент активного хлора в исследуемой хлорной извести.

#### 4.7.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО АКТИВНОГО ХЛОРА В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ (ЙОДОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД)

#### Реактивы и растворы.

- Йодистый калий химически чистый кристаллический, не содержащий свободного йода. Проверка. Взять 0,5 г йодистого калия, растворить в 10 мл дистиллированной воды, прибавить 6 мл буферной смеси и 1 мл 0,5% -го раствора крахмала. Посинения реактива быть не должно.
- Буферная смесь:  $\text{pH} = 4,6$ . Смешать 102 мл молярного раствора уксусной кислоты (60 г 100% кислоты в 1 л воды) и 98 мл молярного раствора уксуснокислого натрия (136,1 г кристаллической соли в 1 л воды) и довести до 1 л дистиллированной водой, предварительно прокипяченной.
  - 0,01 н раствор гипосульфита натрия.
  - 0,5% -й раствор крахмала.
  - 0,01 н раствор двуххромовокислого калия. Установка титра 0,01 н раствора гипосульфита производится следующим образом: в колбу всыпают 0,5 г чистого йодистого калия, растворяют в 2 мл воды, прибавляют сначала 5 мл соляной кислоты (1:5), затем 10 мл 0,01 н раствора двуххромовокислого калия и 50 мл дистиллированной воды. Выделившийся йод титруют гипосульфитом натрия в присутствии 1 мл раствора крахмала, прибавляемого под конец титрования. Поправочный коэффициент к титру гипосульфита натрия рассчитывается по следующей формуле:



$K = 10/a$ , где  $a$  — количество миллилитров гипосульфита натрия, пошедшего на титрование.

**Проведение анализа.**

- а) ввести в коническую колбу 0,5 г йодистого калия;
- б) прилить 2 мл дистиллированной воды;
- в) перемешать содержимое колбы до растворения йодистого калия;
- г) прилить 10 мл буферного раствора, если щелочность исследуемой воды не выше 7 мг/экв. Если щелочность исследуемой воды выше 7 мг/экв, то количество миллилитров буферного раствора должно быть в 1,5 раза больше щелочности исследуемой воды;
- д) прилить 100 мл исследуемой воды;
- е) титровать гипосульфитом до бледно-желтой окраски раствора;
- ж) прилить 1 мл крахмала;
- з) титровать гипосульфитом до исчезновения синей окраски.

**Обработка результатов.** Содержание активного хлора в мг/л в исследуемой воде вычисляется по формуле

$$X = 3,55 \cdot H \cdot K,$$

где  $H$  — количество миллилитров гипосульфита, израсходованное на титрование;  $K$  — поправочный коэффициент к титру гипосульфита натрия.

#### 4.8.

### МЕТОД РАЗДЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОБОДНОГО И СВЯЗАННОГО (ХЛОРАМИННОГО) АКТИВНОГО ХЛОРА В ВОДЕ

**Реактивы и растворы.**

- 1% -й спиртовой раствор солянокислого парааминодиметиланилина (диметилпарафенилендиамин): 1 г растворяют в 100 мл этилового спирта (ректификата). Применяется в качестве индикатора.
- Фосфатный буферный раствор  $\text{pH} = 7,0 \times 3,54$  г однозамещенного фосфорнокислого калия ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) и 8,6 г двузамещенного фосфорнокислого натрия ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) растворяют в 100 мл дистиллированной воды.
- 1% -й раствор йодистого калия: 1 г в 100 мл дистиллированной воды (хранить в склянке темного стекла).

- 2,5%-й раствор щавелевой кислоты: 2,5 г в 100 мл дистиллированной воды.
- 0,01 н раствора сернокислого закисного железа ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) готовится из основного 0,1 н раствора путем разведения его в 10 раз дистиллированной водой. Для приготовления основного раствора отвешивают 28 г  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  и переносят в мерную колбу (литровую), растворяют в дистиллированной воде, подкисляя раствор 2 мл серной кислоты (1:3), после чего доводят водой до метки. Титр 0,01 н раствора устанавливают по 0,01 н раствора марганцовокислого калия: в колбу вводят 25 мл раствора  $\text{FeSO}_4$  добавляют 2 мл серной кислоты (1:3) и титруют на холоде раствором  $\text{KMnO}_4$  до розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с.

#### Проведение анализа.

а) в колбу со 100 мл исследуемой воды добавляют 1 мл буферного раствора и 2 мл индикатора. При наличии свободного хлора вода окрашивается в розовый цвет (вследствие образования семихинона). Сильно помешивая пробу, титруют раствором сернокислого железа до обесцвечивания (1-е титрование);

б) к той же пробе добавляют 1 мл йодистого калия. При наличии в воде монохлорамина выделяется эквивалентное количество йода, под действием которого вновь образуется розовое окрашивание. Титруют пробу раствором сернокислого железа до обесцвечивания (2-е титрование);

в) после этого к той же пробе добавляют 1 мл щавелевой кислоты. Если в воде присутствует дихлорамин, снова наступает розовое окрашивание, при наличии которого титруют пробу раствором сернокислого железа до обесцвечивания (3-е титрование).

Расчет производится по формуле

$$X = 0,355 \cdot K \cdot H \cdot 10,$$

где  $X$  — концентрация в воде свободного, монохлораминного или дихлораминного хлора, мг/л;  $H$  — количество миллилитров израсходованного раствора сернокислого железа соответственно: при титровании первом — для расчета свободного хлора, втором — монохлорамина, третьем — дихлорамина;  $K$  — коэффициент титра раствора сернокислого

железа; 0,355 — титр по активному хлору 0,01 н раствора сернокислого железа при  $K = 1,0$ ; 10 — коэффициент для пересчета концентрации хлора на 1 л воды (при титровании 100 мл).

**Пример:** коэффициент титра раствора сернокислого железа составляет 0,98, т. е. при установке титра на 25 мл сернокислого железа пошло 24,5 мл 0,01 н раствора марганцевокислого калия. На 100 мл исследуемой воды израсходовано раствора сернокислого железа при титровании: первом — 0,1 мл, втором — 0,05 мл, третьем — 0 (после добавления щавелевой кислоты розового окрашивания не было). В исследуемой воде содержится свободного хлора — 0,35 мг/л.

$X = 0,355 \cdot 0,98 \cdot 0,1 \cdot 10$  и монохлорамина — 0,17 мг/л  
 $X = 0,355 \cdot 0,98 \cdot 0,05 \cdot 10$ ; дихлорамин отсутствует.

#### 4.9.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ДИХЛОРАНТИНА И АКТИВНОГО ХЛОРА В СУЛЬФАХЛОРАНТИНЕ-Д

#### Реактивы, материалы, средства измерения.

- Вода дистиллированная (ГОСТ 6709-72).
- Калий йодистый (ГОСТ 4232-74), раствор с массовой долей 10%.
- Кислота серная (ГОСТ 4204-77), раствор с массовой долей 5%.
- Крахмал растворимый (ГОСТ 10163-76), раствор с массовой долей 0,5%, готовят по ГОСТ 4919.1-77.
- Натрий серновато-кислый (тиосульфат натрия) по ГОСТ 27068-86. Раствор концентрации с  $(\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>.
- Весы лабораторные общего назначения 2 класса точности (ГОСТ 24104-2001) с наибольшим пределом взвешивания 200 г.
- Колба КН 2-250-34 ТХС (ГОСТ 25336-82).
- Пипетки 1-2-2-10 (ГОСТ 29227-91).
- Бюретки 1-3-2-50-0,1 (ГОСТ 29251-91).
- Цилиндр 1-50 (ГОСТ 1770-74).

**Проведение анализа.** Навеску препарата массой 0,30 г помещают в коническую колбу вместимостью

250 см<sup>3</sup>, содержащую 50 см<sup>3</sup> воды, приливают 10 см<sup>3</sup> раствора йодистого калия с массовой долей 10% и 20 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты с массовой долей 5%. Содержимое колбы тщательно перемешивают до полного растворения продукта, оставляют в темном месте на 5–10 мин и титруют выделившийся йод раствором тиосульфата натрия до соломенно-желтого цвета. Затем к раствору приливают 2–3 капли крахмала, перемешивают и продолжают титровать до исчезновения синей окраски. Одновременно проводят контрольное титрование в тех же условиях.

**Обработка результатов.** Массовую долю дихлорантина в препарате ( $X$ ) в процентах рассчитывают по формуле

$$X = (V - V_k) \cdot 0,004925 \cdot 100/m.$$

Массовую долю активного хлора ( $X_1$ ) в процентах рассчитывают по формуле

$$X_1 = ((V - V_k) \cdot 0,003545 \cdot 100)/m,$$

где  $V$ ,  $V_k$  — объем тиосульфата натрия, пошедший на титрование испытуемого препарата в опыте и контроле соответственно, см<sup>3</sup>; 0,004925 — масса дихлорантина, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора тиосульфата натрия концентрации 0,1 моль/дм; 0,003545 — масса активного хлора, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора тиосульфата натрия концентрации точно 0,1 моль/дм;  $m$  — масса препарата, взятая для испытания, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5% абс.

Результаты анализа округляют до десятых. Пределы допускаемого значения абсолютной суммарной погрешности результата анализа +0,3% при доверительной вероятности 0,95.



.....  
.....

## Глава 5.

# Производственный план профилактических ветеринарно-санитарных мероприятий

Ветеринарно-санитарные мероприятия проводят в соответствии с ежегодно составляемым планом, включающим специальные работы с целью защиты объектов ветеринарного надзора от неблагоприятных факторов внешней среды и получения безопасной пищевой продукции животного происхождения. План позволяет четко и своевременно осуществлять все необходимые профилактические мероприятия, а также и вынужденные при возникновении эпизоотической угрозы в зоне действия ветеринарных объектов. В план включаются виды и объемы работ, наименование и количество средств дезинфекции, дератизации и дезинсекции. Кроме этого, в нем предусматривают вид и необходимое количество дезинфекционной техники, специальной одежды с учетом сезона года, рабочий инвентарь, контрольно-измерительные приборы и др.

В процессе работы в план могут быть внесены изменения и дополнения с учетом эпизоотической обстановки, изменения технологических процессов, перепрофилирования отдельных цехов и т. д.

### 5.1.

## РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ СРЕДСТВ

Для расчета необходимого количества дезинфекционных средств учитывают площади и объемы производственных помещений и других объектов, подлежащих санитарной обработке.

### 5.1.1. Животноводческие фермы

На животноводческих фермах учитывают:

- *площадь* (м<sup>2</sup>) животноводческих помещений (пол, потолок, стены снаружи и внутри, оконные и дверные проемы, кормовые проходы и лари, помещений для первичной обработки и хранения молока, санитарной обработки доильного оборудования, подсобные помещения, поилки,

кормушки, желоба и механизмы навозоудаления, вентиляционные системы и другое имеющееся технологическое оборудование, рабочий инвентарь и др.), ограждений (снаружи и внутри), подъездных путей, загонов и ограждений загонов, навесов (внутри и снаружи, навозохранилищ, складских помещений, гаражей, внутрихозяйственного транспорта, ветеринарно-санитарного пропускника, оборотной тары и др.;

- *объем* ( $\text{м}^3$ ) животноводческих помещений, складских помещений, гаражей, кормовых складов, других помещений, имеющих непосредственное отношение к животным и обслуживающему персоналу.

### 5.1.2. Мясокомбинаты

На мясокомбинатах учитывают:

- *площадь* ( $\text{м}^2$ ) территории подъездных путей, ограждений (внутри и снаружи), скотобазы и цеха предубойного содержания животных, помещений санитарной бойни, производственных помещений мясокомбината по цехам, технологического оборудования по цехам, в том числе оборудования по перемещению сырья и продуктов, системы вентиляции, внутрицехового транспорта, рабочего инвентаря, оборотной тары, технических сооружений на территории, холодильников и холодильных камер, складов, навесов, гаражей автотранспорта, дезинфекционно-промывочного блока;

- *объем* ( $\text{м}^3$ ): ветеринарно-санитарной бойни, всех закрытых помещений мясокомбината по цехам, холодильников, складов, гаражей и других закрытых вспомогательных помещений.

### 5.1.3. Ветеринарно-санитарные утилизационные заводы

На ветеринарно-санитарных утилизационных заводах (далее ВСУЗ) учитывают:

- *площадь* ( $\text{м}^2$ ) огороженной части территории, ограждений (внутри, снаружи), локальных очистных сооружений, складов, навесов, котельной, гаражей, столовой, спецавтомашин для перевозки отходов животного происхождения, ветсанпропускников, дезинфекционно-промывочного блока, производственных помещений сырьевого и



аппаратного отделений и отделения по сжиганию трупов животных, технологического оборудования отделений, внутрицехового транспорта, рабочего инвентаря и др.;

- *объем* ( $m^3$ ) аппаратного, сырьевого отделений и отделения по сжиганию трупов животных, складов, гаражей, котельной, столовой, ветсанпропускников и др.

В плане ветеринарно-санитарных работ в обязательном порядке предусматривают мероприятия по дератизации и дезинсекции. Для этого учитывают площади следующих объектов: территории животноводческих ферм, мясокомбинатов, птицефабрик, птицекомбинатов, молочных заводов, ветсанутильзаводов и других объектов ветеринарного надзора, производственных и вспомогательных помещений, навозохранилищ, навесов для временного хранения отходов животного происхождения, складов, холодильников и других объектов.



## 5.2. УЧЕТ НЕОБХОДИМЫХ МАТЕРИАЛОВ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

### 5.2.1. Планирование дезинфекционных мероприятий

При планировании дезинфекционных мероприятий учитывают:

- виды химических средств, их состав и количественное содержание активно действующих веществ;
- виды физических средств;
- расход дезинфекционных средств в планируемом году, исходя из режимов санитарной обработки в соответствии с действующими нормативными документами;
- вид, количество и производительность специальной техники (стационарной, мобильной);
- вид и количество спецодежды;
- аптечные наборы.

### 5.2.2. Планирование дератизационных работ

При планировании дератизационных работ учитывают:

- виды ратицидов;
- виды приманок;

- расход ратицидов и приманок в течение года;
- необходимое количество орудий лова мышевидных грызунов (капканы, липкие массы и др.);
- количество кормушек, прикормочных ящиков, отпугивающих технических средств (ультразвуковые приборы);
- виды и количество спецодежды, инструментария и посуды;
- упаковочные материалы и емкости (для сбора трупов грызунов);
- аптечные наборы.



### 5.3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ МЯСОКОМБИНАТА)

В плане профилактических ветеринарно-санитарных мероприятий в обязательном порядке предусматривают порядок и сроки проведения работ по каждому цеху (подразделению) с учетом производственной специфики.

#### 5.3.1. После приема и выгрузки животных

После приема и выгрузки животных производят:

- направление освобожденного транспорта для санитарной обработки на промывочный пункт (ПП);
- механическая очистка и мойка поверхностей разгрузочных площадок (эстакад), весовых;
- сбор механических загрязнений и их транспортировка к месту биотермического обеззараживания или уничтожения.

#### 5.3.2. Мероприятия на промывочном пункте (ПП)

На промывочном пункте (ПП) производят следующие мероприятия:

- автомашины, вагоны, кормушки, поилки и рабочий инвентарь подвергают механической очистке и мойке каждый раз после перевозки животных;
- автомобильный транспорт, используемый для перевозки здоровых животных с близлежащей железнодорож-



ной станции, подвергают санитарной обработке по окончании перевозки очередной партии животных;

- автотранспорт, используемый для вывоза навоза, подвергают механической очистке, мойке и дезинфекции каждый раз после завершения работы;
- обеззараживание остатков корма и навоза проводят на специально отведенной площадке биотермическим способом.

### **5.3.3. Скотобаза после отправки животных на убой**

На скотобаза после отправки животных на убой осуществляют:

- механическую очистку поверхностей территории, ограждений, навесов, проходов и т. п. от всех загрязнений и их вывоз для биотермического обеззараживания;
- мойку поверхностей объектов с применением и без применения моющих средств;
- профилактическую влажную дезинфекцию (2 раза в год — весной и осенью).

### **5.3.4. Убойный цех**

В убойном цехе после завершения убоя животных (после каждой смены) проводят:

- вывоз технической крови в цех утилизации;
- мойку поверхностей всех помещений, оборудования и инструментов от механических загрязнений (бьющей струей горячей воды);
- влажную дезинфекцию после удаления излишней влаги.

### **5.3.5. Другие цехи**

В других цехах (по производству колбасных, кулинарных изделий, полуфабрикатов, консервов) порядок санитарной обработки помещений и технологического оборудования заключается в механической очистке и мойке объектов цехов с применением горячей воды и разрешенных для этого моющих средств. При этом необходимо учитывать периодичность проведения санитарной обработки (см. табл. 18). Так, в указанных цехах мойку объектов

с применением химических средств проводят после окончания каждой смены (при 2-сменной работе — после 2-й смены), а дезинфекцию — не менее одного раза в неделю. При этом в плане мероприятий необходимо учитывать следующие требования:

Таблица 18

**Периодичность исследований и нормативные показатели санитарного состояния мясокомбината (а — производственный контроль, б — государственный контроль)**

№ п/п	Объект	Кратность контроля		Исследуемый показатель	Нормативы
		а	б		
<b>1</b>	<b>Цех переработки продуктов убоя животных</b>				
1.1	Крупное оборудование	2 раза в месяц	2 раза в квартал	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>2</sup> , не более	1·10 <sup>3</sup>
		2 раза в месяц	2 раза в квартал	БГКП на 100 см <sup>2</sup>	Не допускается
		1 раз в месяц	2 раза в квартал	Proteus на 100 см <sup>2</sup>	Не допускается
		1 раз в месяц	2 раза в квартал		Не допускается
		2 раза в месяц	2 раза в квартал	Патогенные, в том числе сальмонеллы на 100 см <sup>2</sup>	1·10 <sup>3</sup>
1.2	Мелкий инвентарь и оборудование	2 раза в месяц	2 раза в квартал	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>2</sup> , не более	Не допускается
		2 раза в месяц	1 раз в квартал	БГКП на всей поверхности	
1.3	Руки работников	2 раза в месяц	1 раз в квартал	БГКП на всей поверхности	Не допускается
<b>2</b>	<b>Консервный цех</b>				
2.1	Крупное оборудование	2 раза в месяц	1 раз в квартал	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>2</sup> , не более	3·10 <sup>3</sup>
		2 раза в месяц	1 раз в квартал	БГКП на 100 см <sup>2</sup>	Не допускается
		1 раз в месяц	2 раза в квартал	Proteus на 100 см <sup>2</sup>	Не допускается
		1 раз в месяц	2 раза в квартал	Патогенные, в том числе сальмонеллы на 100 см <sup>2</sup>	Не допускается

№ п/п	Объект	Кратность контроля		Исследуемый показатель	Нормативы
		а	б		
2.2	Мелкий инвентарь и оборудование	2 раза в месяц	1 раз в квартал	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>2</sup> , не более	3·10 <sup>3</sup>
		2 раза в месяц	1 раз в квартал	БГКП на всей поверхности	Не допускается
		1 раз в месяц	1 раз в квартал	Proteus на всей поверхности	Не допускается
		1 раз в месяц	1 раз в квартал	Патогенные, в том числе сальмонеллы на всей поверхности	Не допускается

- в отделениях с повышенным санитарным режимом — ливеропаштетном, студневарочном, субпродуктовом и фаршированных колбас дезинфекцию проводят ежедневно, в отделении приготовления сырокопченых колбас ванны для замеса фарша — после каждого замеса;

- при остановке работы машин, контактирующих с пищевым сырьем, более чем на 2 ч их промывают теплой водой для удаления остатков сырья, используя для этого 1–2% -й раствор кальцинированной соды, 0,1–0,2% -й раствор едкого натра, 1,5–0,3% -й раствор препарата «Каспос», 0,075% -й раствор метасиликата натрия.

После обезжиривания и дезинфекции оборудование подвергают мойке для удаления остатков химических средств. Контроль нейтрализации проводят по фенолфталеину или лакмусовой бумажкой.

### 5.3.6. Цех утилизации отходов животного происхождения

В цехе утилизации отходов животного происхождения осуществляют:

- в сырьевом отделении, где осуществляют прием отходов животного происхождения, ежедневно по окончании рабочей смены проводят механическую очистку, обезжиривание и дезинфекцию поверхностей производственных помещений, технологического оборудования, внутрицехового транспорта и рабочего инвентаря;

- в аппаратном отделении (чистая зона в ветеринарно-санитарном отношении) механическую очистку и мойку объектов проводят ежедневно, а дезинфекцию — ежедневно.

При расчете необходимого количества химических средств для проведения аэрозольной дезинфекции исходят из нормативов, регламентированных действующими инструкциями и наставлениями. Например, при осуществлении профилактической дезинфекции воздуха производственных помещений объемными аэрозолями с применением формалина его доза не превышает  $10 \text{ мл/м}^3$ , а направленными аэрозолями хлорсодержащими препаратами, как правило, расход составляет не более  $250 \text{ мл/м}^3$ . Поэтому в ряде случаев экономически оправданно включение в план ветеринарно-санитарных мероприятий (ВСМ) использование дезинфекционных препаратов в форме объемных и направленных аэрозолей.

### 5.3.7. Планирование работ по дератизации

При планировании работ по дератизации исходят из учета объектов, биологических особенностей грызунов и необходимого количества специальных средств.

Для выполнения дератизационных работ в плане ВСМ предусматривают:

- обследование объектов с целью выявления экстенсивности заселения и интенсивности распространения грызунов;
- порядок, сроки и количество химических средств для дератизации помещений, территории мясокомбината, места временного хранения отходов животного происхождения, навозохранилищ, мусора и других мест, привлекаемых для грызунов;
- количество и места размещения специальных средств борьбы (ядовитые приманки, капканы, липкие ленты, ультразвуковые установки и др.);
- вид и количество приманочных средств (зерно, масло, сахар и др.).

Экстенсивность заселения — показатель, характеризующий степень заселенности грызунами животноводческих помещений фермы, комплекса, помещений по переработке сырья животного и растительного происхождения и других объектов агропромышленного комплекса. Экстенсивность заселения вычисляют по формуле:

$$\text{ЭЗ} = H \cdot 100/M,$$

где ЭЗ — экстенсивность заселения, %;  $H$  — количество помещений, заселенных грызунами;  $M$  — количество всех имеющихся помещений, шт.

Интенсивность заселения — плотность популяции грызунов на объекте, ферме, отделении, хозяйстве в расчете на 100 м<sup>2</sup> обследованной площади и 100 кормовых площадок. Интенсивность определяют путем подсчета крысиных нор или путем учета поедаемости крысами пробной (неотравленной) приманки. Наличие мышей определяют путем отлова их капканами или учетом посещаемости кормовых площадок.

Интенсивность заселения вычисляют по формуле:

$$\text{ИЗ} = A \cdot 100/\Pi,$$

где ИЗ — интенсивность заселения, %;  $A$  — количество крысиных нор или среднесуточная поедаемость приманки, кг, количество посещенных кормовых (пылевых) площадок или попадаемость в капканы, шт.;  $\Pi$  — общая площадь объекта, м<sup>2</sup>, число выставленных кормовых (пылевых) площадок или капканов.

### 5.3.8. Контроль за санитарным состоянием цехов

В план ветеринарно-санитарных мероприятий должны быть включены бактериологические исследования объектов мясокомбинатов с целью контроля санитарного состояния производства. При этом планируют периодичность отбора проб, смывов, их количество, количество реактивов, питательных сред и т. п., так как это связано с затратами на приобретение и использование материалов и приборов.

#### Вопросы для самопроверки

1. Указать объекты, подлежащие учету, дезинфекции, дератизации и дезинсекции:

- на животноводческой ферме;
- на ветеринарно-санитарных заводах;
- в цехах мясокомбината.

2. Провести расчет необходимого количества средств дезинфекции с профилактической целью, а также дезинсекции



и дератизации (объекты, объемы и средства выбираются самостоятельно).

3. Приведите перечень технических средств для осуществления ветеринарно-санитарных работ.

4. Порядок и периодичность проведения дезинфекционных мероприятий на молочно-товарных фермах и цехах мясокомбинатов.







## Глава 6.

### Профилактическая дезинфекция объектов мясокомбинатов

Качество выпускаемой продукции на пищевых предприятиях, в том числе и мясоперерабатывающих, во многом зависит от санитарного состояния производства, поэтому все технологические процессы, начиная от приема животных, их убой и переработки продуктов убой, в обязательном порядке сопровождаются дезинфекционными мероприятиями, регламентированными соответствующими нормативными документами (инструкциями, рекомендациями, правилами и др.). Эти мероприятия проводятся с целью исключения инфицирования сырья и готовой продукции болезнетворными микроорганизмами.

Мойку и профилактическую дезинфекцию ограждающих конструкций, технологического оборудования, инвентаря и т. д. проводят систематически, согласно утвержденному графику под контролем ОПВК и производственной санитарной службы предприятия.

Уборку помещений, мойку оборудования, а также дезинфекцию выполняет специально назначенный для этого персонал: цеховые уборщицы, мойщицы специального оборудования, дезинфекторы, а также рабочие производственных цехов после предварительного инструктажа.

Профилактической дезинфекции должна предшествовать очистка оборудования и помещений от остатков сырья. Очистку в сырьевых цехах проводят теплой водой, которую после использования спускают в канализацию только через жироловки. После очистки обрабатываемые объекты моют и обезжиривают.

На предприятиях, где отсутствует централизованная система приготовления и подачи растворов по трубопроводам, дезинфицирующий раствор наносят на поверхность технологического оборудования, полов, стен и т. д., распыляя раствор с помощью специальных передвижных установок.

Профилактическую дезинфекцию химическими растворами в производственных цехах выполняют только после полного освобождения их от пищевого сырья и готовой продукции.

## 6.1. ДЕЗИНФЕКЦИЯ ОБЪЕКТОВ СКОТОБАЗЫ И ЦЕХА ПРЕДУБОЙНОГО СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ

*Скотобаза* мясокомбината предназначена для обеспечения 1–2-дневного отдыха животных перед убоем, что способствует получению мяса лучшего качества. Территория скотобазы должна быть оборудована твердым водонепроницаемым покрытием. На ней располагают отдельные помещения, закрытые или открытые под навесом площадки, оснащенные станками, кормушками, поилками и другим необходимым оборудованием. Предусматривают помещения для проводников и гонщиков скота. В них устанавливают дезинфекционную камеру для обработки спецодежды.

На территории скотобазы располагают карантинное отделение, изолятор и санитарную бойню.

*Карантинное отделение* огораживают сплошным забором высотой 2–2,5 м. На его территории устраивают открытые и закрытые навесом загоны и утепленные помещения, вмещающие до 10% поголовья от суточного поступления животных на мясокомбинат.

*Изолятор* размещают рядом с карантинным отделением и санитарной бойней. Его вместимость должна составлять не менее 1% от суточного поголовья животных, поступающих на скотобазу. Изолятор обеспечивают установками по обеззараживанию сточных вод, сжиганию трупов животных и навоза.

*Санитарная бойня* — обособленное здание, предназначенное для переработки больных и подозрительных по заболеванию инфекционными болезнями животных. Территория санитарной бойни также должна быть огорожена сплошным забором.

*Цех (зал) предубойного содержания животных* располагают непосредственно в основном производственном здании, где проводят предубойный ветеринарный осмотр животных. В цехе предусматривают загоны, устройства для термометрии животных, бытовые и складские помещения, комнату ветеринарного врача.

Скотобаза должна располагаться на расстоянии не менее 50 м от места выдачи готовой продукции, а карантин-

ное отделение, изолятор и санитарная бойня — не ближе 1000 м.

Объекты скотобазы и цеха предубойного содержания животных (загоны, ограждения, проходы, лестничные марши, ограждающие конструкции помещений и др.) подвергают ежедневной механической очистке. При этом с помощью бьющей струи воды удаляют навоз и другие загрязнители.

На скотобазе после освобождения от животных удаляют остатки кормов, очищают кормушки, станки и загоны от загрязнений и промывают водой, а затем удаляют излишнюю влагу и проводят влажную дезинфекцию, используя один из следующих препаратов:

- гипохлорит натрия или калия, растворы хлорной извести с содержанием 2% активного хлора;
- нейтральный анолит АНК с содержанием хлора 140–180 мг/л;
- 1% -й раствор Дезэфекта;
- 2% -й раствор гидроксида натрия;
- 2% -й раствор формальдегида;
- 0,5% -й раствор глютарового альдегида (по ДВ);
- 5% -й раствор кальцинированной соды;
- 1% -й раствор сульфохлорантина-Д.

По завершении экспозиции дезинфекции объекты подвергают мойке с целью удаления остатков дезинфицирующих средств.

Растворы этих препаратов используют при норме расхода 0,2–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30–60 мин. Норма расхода и экспозиция зависят от способа нанесения дезинфицирующего раствора, вида обрабатываемого материала и бактерицидной активности химического средства. Например, при проведении дезинфекции направленными аэрозолями расход составит в пределах 200–250 мл/м<sup>2</sup>, а методом крупнокапельного опрыскивания — 450–500 мл/м<sup>2</sup>. Могут быть использованы и другие химические средства, разрешенные для дезинфекции вышеперечисленных объектов. Однако при выборе дезинфицирующего вещества следует учитывать их свойства. Так, формалин целесообразно использовать в отсутствие животных для обработки поверхностей

загонов, ограждений, навесов, рабочего инвентаря и других предметов ухода. Нельзя использовать формалин для дезинфекции кормушек и поверхностей внутри помещений, так как его остаточные количества могут выделяться продолжительное время из обработанных объектов.

Растворы гидроксида натрия и кальцинированной соды следует применять только в горячем виде. В противном случае бактерицидный эффект не будет достигнут.

В зимних условиях при отрицательной температуре воздуха в дезинфицирующие растворы необходимо добавлять 10–15% поваренной соли.

Навоз, мусор и остатки собирают и вывозят на специально отведенные бетонированные площадки, где их складывают (буртуют) и оставляют для биотермического обеззараживания на 3 месяца. В летний период навоз вывозят не реже двух раз в неделю, в зимний — по мере накопления.

Новые партии животных размещают в загонах и станках после механической очистки и дезинфекции последних.

В цехе предубойного содержания животных навоз удаляют по окончании рабочей смены, а затем пол и нижние части стен промывают водой из шланга. Ограждающие конструкции и лестницы цеха дезинфицируют еженедельно после механической очистки.

Профилактическую дезинфекцию всей скотобазы, ее территории и цеха предубойного содержания проводят 2 раза в год (весной и осенью).

После дезинфекции отбирают смывы с поверхностей обработанных объектов и проводят контроль качества дезинфекции по кишечной палочке.

## 6.2.

### САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБЪЕКТОВ ЦЕХОВ УБОЯ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ

Порядок санитарной обработки объектов убойного цеха и первичной переработки продуктов убоя животных заключается в следующем.

Во время убоя животных кровь, навоз, слизь, щетину, шерсть, волос и т. п. по мере накопления смывают водой

и направляют в специальные емкости, откуда транспортируют в цех утилизации. В конце рабочей смены в обязательном порядке проводят механическую очистку, мойку и дезинфекцию всех объектов убойного цеха.

Боксы для оглушения животных, оборудование для съёмки шкур, транспортеры, пол, нижние части стен помещений, конвейеры, тару, напольные тележки и т. п. очищают от загрязнений, обрабатывают моющим, а затем дезинфицирующим средством или же после мойки горячей водой орошают моюще-дезинфицирующими растворами. Дезинфекцию в убойном цехе проводят ежедневно.

Полый нож перед мойкой разбирают, для чего отвинчивают накидную гайку и за рукоятку вынимают внутренний цилиндр с расширителем из полости наружного цилиндра. После разборки части ножа моют теплой водой, затем горячим щелочным раствором и вновь горячей водой. Ручной инструмент (мусаты, ножи и ножны, секачи и т. п.) обеззараживают в стерилизаторах, изготовляемых специально для этих целей и устанавливаемых в технологических цехах. Обеззараживание тары проводят в специально оборудованных камерах; продолжительность обеззараживания зависит от температуры (50–60 мин при 100°C, 30–40 мин при 110–111°C и 15–20 мин при 118–120°C).

В качестве моющих средств применяют:

- 3% -й раствор «Биомол КС 1»;
- 3% -й раствор «Бимол К»;
- 1% -й раствор «Вимол»;
- 5–6% -й раствор «Демос»;
- 3% -й горячий раствор кальцинированной соды;
- 3% -й раствор «Промолан Супер»;
- 1,5% -й раствор «РИК»;
- 3% -й раствор «Федора» и другие препараты.

Из моюще-дезинфицирующих средств рекомендованы к применению:

- 3% -й раствор «Диаско 1000»;
- 4% -й раствор «Катрил-Д»;
- 2% -й раствор «МД-1»;
- 3% -й раствор «МСТА»;

- 2% -й раствор «Ника-2»;
- 2% -й раствор «Пурга-Д»;

Из дезинфицирующих средств эффективны следующие препараты:

- 0,5–0,8% -й раствор «Вапусан-2000»;
- 2% -й раствор «Велтолен»;
- раствор гипохлорита натрия или калия с содержанием 2% активного хлора;
- 1–2% -й раствор «Дезэфект-санит»;
- 0,5–1% -й раствор «Дезэфект»;
- 1% -й раствор «Диацил макси концентрированный»;
- 0,5–1% -й раствор «Дивосан форте»;
- 0,8% -й раствор «Оксилизин»
- 2% -й (по ДВ) раствор «ПВК»;
- 2–3% -й раствор «РИК-Д»;
- 0,05% -й раствор «Септабик»;
- 1,5% -й раствор «Самаровка»;
- 0,8% -й раствор «Ф-252 Ипасепт» и другие.

### 6.3.

#### САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ХОЛОДИЛЬНИКОВ

Холодильники для хранения мясного и другого продовольственного сырья и готовой продукции должны находиться под постоянным наблюдением ветеринарной службы с целью исключения поражения холодильников плесенями и предотвращения накопления микроорганизмов в холодильных камерах.

По данным ряда исследователей биологической особенностью плесеней является то, что они могут развиваться при  $-1-5^{\circ}\text{C}$  и даже при  $-12^{\circ}\text{C}$ . Минимальной температурой, при которой развиваются плесени, является  $-1-5^{\circ}\text{C}$ , оптимальная —  $18-25^{\circ}\text{C}$  и максимальная —  $30-40^{\circ}\text{C}$  в зависимости от вида и штамма грибов. Поэтому санитарную обработку холодильных камер проводят после каждого освобождения от мясного сырья, а холодильника в целом — не реже одного раза в 6 мес. Для этого освобожденные камеры предварительно прогревают до  $3-6^{\circ}\text{C}$ . После этого проводят механическую очистку проходов, полов, стен, оборудования, используемого инвентаря и т. п.

Собранные мусор и другие загрязнения удаляют и осуществляют влажную уборку и дезинфекцию растворами «Велтолен», «Самаровка», «Дезэффект-санит» и др. Полы в камерах очищают и моют после каждой погрузочно-разгрузочной операции, но не реже одного раза в неделю, применяя растворы щелочных («Демос», «Промолан Супер», «Промоль», «Биомол К» и др.) или кислотных («Биолайт», «РОМ-ФОС» и др.) препаратов.

При появлении роста плесеней на поверхностях холодильных камер и поражении ими хранящегося сырья или продуктов проводят следующие мероприятия:

- полностью освобождают камеры от хранящейся продукции, выносят поддоны, прокладки, инвентарь и т. п., а затем прогревают;
- проводят механическую очистку поверхностей и оборудования внутри камеры;
- с целью предотвращения рассеивания микроорганизмов и спор плесневых грибов, поверхности камер и оборудование предварительно орошают дезинфицирующим раствором, а затем приступают к зачистке пораженных плесенью участков. Зачищенные места тщательно затирают побелочными смесями, приготовленными из мела или извести на дезинфицирующем растворе;
- проводят дезинфекцию поверхностей камеры и оборудования, используя в качестве дезинфицирующих средств химические растворы, которые рекомендованы для санации объектов цеха первичной переработки продуктов убоя животных. Для дезинфекции рекомендует использовать растворы гипохлорита натрия или хлорной извести с содержанием 2% активного хлора, в которые можно добавить известь или мел до получения полужидкой массы, которой можно побелить потолки, стены и другие пораженные участки. Для борьбы с плесенью эффективен препарат «Купраль», состоящий из смеси двух весовых частей медного купороса и одной весовой части квасцов. Полученную смесь растворяют в воде в соотношении 1:10 и в нее добавляют 7 весовых частей гашеной извести, тщательно размешивают и используют для нанесения на объекты;

- по завершении дезинфекции камеры закрывают не менее, чем на 2 ч, а затем проветривают и просушивают. После просушивания все поверхности камеры дезинфицируют побелочной смесью, приготовленной на растворе гипохлорита натрия;

- вынесенные из камер инвентарь, решетки, рейки и т. п. очищают от загрязнений, тщательно моют 2%-м горячим раствором кальцинированной соды или 1%-м раствором гидроксида натрия, дезинфицируют хлорсодержащими препаратами с содержанием 2% активного хлора (экспозиция 2 ч), просушивают и вносят в холодильные камеры. Одновременно проводят очистку и дезинфекцию проходов, коридоров, пола и стен всех подсобных помещений холодильника, расположенных рядом с холодильными камерами, а также воздушных каналов с воздухоохладителями.

#### 6.4.

### САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБЪЕКТОВ КОЛБАСНОГО И КОНСЕРВНОГО ЦЕХОВ

В цехах по производству колбасных изделий и консервов необходимо соблюдать особую чистоту как производственных помещений, так и технологического оборудования, внутрицехового транспорта, инвентаря и т. п. В связи с этим основной ежедневной операцией является мойка всех объектов горячей водой с применением моющих средств. При этом учитывают температуру плавления и остывания жира различных видов животных, которые представлены в таблице 19.

Таблица 19

#### Температура плавления и остывания животного жира

Жир	Температура, °С	
	плавления	остывания
Говяжий	42–52	34–38
Бараний	44–55	39–45
Свиной	22–48	22–32
Конский	29–43	22–37
Молочный	28–36	16–23



Санитарную обработку объектов цехов проводят в конце каждой рабочей смены. Для этого разбирают оборудование, аппараты (поддающиеся разборке), очищают от загрязнений, помещают в емкости, заполненные моющими растворами.

Оборудование последовательно моют, обезжиривают, а затем вновь отмывают разборные части от остатков моющих химических средств.

Ограждающие конструкции, особенно полы, нижние части стен и дверей, моют с применением моющих средств, а затем загрязнения смывают горячей водой.

В цехах один раз в неделю проводят генеральную механическую очистку, мойку и дезинфекцию всех объектов.

*Конвейеры* подвергают механической очистке и мойке с помощью щеток и других устройств, а затем обезжиривают и обеззараживают. После обеззараживания ленту конвейера промывают горячей водой для удаления остатков обеззараживающих средств.

*Волчек* отключают от электропитания, снимают гайку-маховик с рабочего цилиндра и опорный подшипник, вынимают механизм и основной диск. Станину и все съемные детали (рабочий и питающий шнек, ножи, решетки), загрузочный бункер и рабочий цилиндр очищают от остатков мяса и моют с применением моющих средств.

*Куттер* очищают от остатков фарша, чашу заполняют теплой водой и включают оборудование на 5–10 мин, после чего удаляют смывную воду, ополаскивают и вновь заполняют чашу моющим раствором, включают машину на 5–10 мин, а затем после слива раствора куттер промывают горячей водой.

*Мешалку* очищают от остатков фарша, наливают в дежу теплую воду и включают аппарат до полного удаления фарша, затем воду сливают, а дежу и лопасти обезжиривают с применением моющих средств, после чего промывают горячей водой.

*Шпигорезку* перед мойкой разбирают. Режущий механизм, горизонтальные и вертикальные коробки и подающий механизм обрабатывают моющим раствором, а затем промывают горячей водой.

*Шприцы* гидравлические или пневматические разбирают. Из цилиндра удаляют остатки фарша, заливают последовательно теплую воду, а затем горячий моющий раствор и поднятием дна цилиндра сначала промывают, а затем обезжиривают шприц. Снятые цевки промывают теплой водой, после чего обрабатывают моющим щелочным раствором. Во всех случаях остатки моющих средств удаляют промыванием теплой водой. Для удаления стойких минеральных отложений шприц и его детали еженедельно обрабатывают моющими кислотными растворами. Дозаторное приспособление промывают 2–3-кратным пропусканием теплой воды и моющего раствора с последующим промыванием теплой водой.

*Ленточную пилу* обрабатывают через каждые 4 ч и в конце смены. Для этого пилу моют теплой водой вручную с помощью щеток, а затем моющим раствором. После мойки пилу последовательно ополаскивают теплой и холодной водой.

*Пилы для распиловки туш, ножи, мусаты, секачи* обрабатывают через каждые 30 мин. Их обезжиривают погружением на 10 мин в горячий 1% -й раствор кальцинированной соды, а затем ополаскивают и помещают на 10–15 мин в дезинфицирующий раствор. После дезинфекции инструменты последовательно ополаскивают теплой и холодной водой.

Спуски и бункеры очищают вручную с помощью скребков и щеток или применяют аппараты высокого давления. После механической очистки поверхности промывают теплой водой, а затем обезжиривают и удаляют остатки моющего средства путем промывки теплой водой.

*Контейнеры опрокидывающиеся подвесные* очищают от остатков сырья, поворачивают на 90°C. При этом головка сдвигается до полного входа в дежу. После мойки контейнер подается вперед и дежа опрокидывается вверх дном. В этом положении производится промывание контейнера изнутри и снаружи.

*Камеры универсальные (для обжарки, варки, копчения) и коптильные.* Санитарную обработку термокамер проводят вручную или механизированным способом.

При ручной обработке камеру предварительно орошают водой, закрывают и пропаривают в течение 10–30 мин в зависимости от степени и характера загрязнения. После этого повторно орошают поверхности, но с применением моющего раствора («РИК», «Форсаж», «Кора» и др.). Камеру вновь пропаривают в течение 10–20 мин. После этого пар выпускают, открывают камеру и вручную удаляют загрязнения, используя мягкие щетки, а затем сильной струей теплой воды смывают остатки загрязнений и моющего раствора. Системы дымоходов и дымогенератор обрабатывают при полной или частичной разборке. Съёмные детали выдерживают в щелочном растворе в течение 20–40 мин, а затем очищают и промывают теплой водой. Санитарную обработку термокамер и дымогенераторов можно провести с помощью пеногенераторов, которые генерируют пену из некоторых моющих растворов («Биомол КМ», «Промоль-Супер», «Промос А» и др.). Для этого вначале камеру пропаривают, а затем вводят пену, закрывают и вновь пропаривают в течение 10–15 мин. Остатки загрязнений смывают теплой водой с учетом полного удаления остатков моющего средства.

Механизированный способ мойки основан на том, что некоторые типы термокамер оснащены системой, которая позволяет автоматически готовить и подавать моющий раствор с заданной концентрацией и орошать поверхности камер через специальные форсунки.

*Сосисочный автомат* моют снаружи и внутри в конце каждой рабочей смены горячей водой, затем автомат разбирают, очищают внутренние полости, обезжиривают моющим раствором и промывают горячей водой.


*Котлетные автоматы* обрабатывают в той же последовательности, как и сосисочный автомат. При этом конвейер автомата моют горячей водой.

*Пельменный аппарат* по окончании рабочей смены разбирают. Детали тщательно очищают и промывают теплой, а затем горячей водой и смазывают пищевым несоленым жиром. Бункеры для теста, фарша и конвейер также очищают и моют.

Съёмные детали аппаратов очищают от остатков фарша, теста и т. п., моют теплой водой, затем горячей и, при необходимости, обезжиривают.



Во всех случаях после применения моющих и дезинфицирующих средств необходимо промыть обработанные объекты водой от остатков химических средств. Контроль качества отмывания следует проводить по фенолфталеину или по лакмусовой бумажке.

 **Санитарная обработка тары и инвентаря.** Для мойки деревянных, металлических ящиков и ящичков из полимерных материалов, лотков для формовки пельменей, для укладки котлет применяют специальные моечные машины и аппараты. При их отсутствии тару и инвентарь обрабатывают вручную. Для этого ящики, лотки, обвалочные и жиловочные доски, доски-пресс для подпрессовки мясopодуKтов, инструменты очищают от загрязнений с помощью скребков и щеток, моют горячей водой, а затем моюще-дезинфицирующим раствором (3%-й раствор «РИК», 4%-й раствор «Дези-профессионал», 2%-й раствор «МД-1», 2%-й раствор «Ника-2» и др). Полимерные ящики и лотки можно обрабатывать путем погружения в ванны, заполненные моюще-дезинфицирующим раствором на 10–15 мин с последующим тщательным промыванием теплой водой в течение 15–20 мин.

Транспортные тележки, ванны, ковши для фарша, металлические баки очищают и моют с применением моюще-дезинфицирующих средств (2%-й раствор «Пурга-Д», 3%-й раствор «Катрил-Д», 3%-й раствор «МСТА» и др.).

Жестяную тару (банки), используемую в консервном производстве, обрабатывают в непрерывно действующих машинах горячей водой и острым паром. Вода с температурой 80°C подается из форсунок по давлением 0,14 МПа в течение 5–7 с непосредственно на внутреннюю поверхность банок. После этого банки одномоментно обрабатывают паром. Такая обработка позволяет снизить общее содержание микроорганизмов на поверхности банок на 90%.

Крышки для консервных банок после сушки пасты укладывают кипами высотой 150–200 мм, заворачивают в пергаментную бумагу и стерилизуют в автоклаве по формуле 10–20–10/110°C. После сушки пасты укладывают кипами высотой 150–200 мм, упакованными в пергаментную бумагу. Можно применять и другой способ обеззара-



живания крышек. Для этого кипы крышек помещают в сушильную печь, где их обрабатывают горячим воздухом при температуре 160°C в течение 35 мин (8 + 20 + 7 мин), где 8 мин — время подъема температуры в середине кипы до 160°C, 20 мин — выдержка при 160°C, 7 мин — время снижения температуры от 160 до 20–30°C.

После тепловой обработки банок и крышек в указанных режимах их поверхности становятся стерильными.

Контроль качества дезинфекции жестяной тары, используемой при производстве пастеризованных консервов, проводят не реже двух раз в неделю по кишечной палочке. На внутренней поверхности жестяных банок, изготовленных из лакированной жести, общая бактериальная обсемененность не должна превышать 80 КОЕ/см<sup>2</sup>, а нелакированной — 100. На поверхностях крышек микрофлоры не должно быть.

Профилактическую дезинфекцию всех объектов колбасного и консервного цехов проводят еженедельно. В отделениях (ливеропаштетном, студневарочном, субпродуктовом и фаршированных колбас) — ежедневно. В отделении по приготовлению сырокопченых колбас емкости для замеса фарша дезинфицируют после каждого замеса, а остальное оборудование — ежедневно. Лотки и котлетные ящики — по мере поступления, жиловочные и обвалочные доски — ежесменно. Для дезинфекции используют одно из следующих средств: 4% -й горячий раствор кальцинированной соды, 2% -й горячий раствор гидроксида натрия, 1% -й раствор «Дезэффект», 1% -й раствор «Дезэффект-санит», 0,8% -й раствор «Ф-262», 2% -й раствор «РИК-Д» и др. при экспозиции 1 ч и норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>.

Помещения и технологическое оборудование колбасного цеха можно дезинфицировать озоном. Озон вводят в помещение после надежной герметизации, тщательной механической очистки и мойки поверхностей всех объектов цеха, в том числе и оборудования. Надежное обеззараживание пола, стен, поверхностей столов, куттера, шприца и шпигорезки, обсемененные кишечной палочкой, наступает при воздействии озоном в дозе 10 мг/м<sup>3</sup> в течение 6 ч, в дозе 15 мг/м<sup>3</sup> — 4 ч, а в дозе 20 мг/м<sup>3</sup> — 2 ч, а обсемененные стафилококками



обеззараживаются при обработке озоном в дозе 10, 15 или 20 мг/м<sup>3</sup> через 8, 6 и 4 ч соответственно. При этом общая бактериальная обсемененность поверхностей ограждающих конструкций и технологического оборудования снижается на 98%, а воздух помещений обеззараживается полностью. По завершении озонового воздействия помещение оставляют на 2 ч после каждой экспозиции для естественного распада остаточного озона и только после этого включают вентиляцию. Замеры, произведенные газоанализаторами АФ-2 и З-О2П-1, показывают, что уже через 1,5 ч в цехе содержание озона находится в пределах фоновой концентрации и значительно ниже уровня ПДК в рабочей зоне (ПДК<sub>р.з</sub> = 0,1 мг/м<sup>3</sup>).

## 6.5.

### САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБЪЕКТОВ СУБПРОДУКТОВОГО И КИШЕЧНОГО ЦЕХОВ

В субпродуктовом цехе мойку и профилактическую дезинфекцию поверхностей помещений, технологического оборудования, тары, инвентаря и инструментов проводят ежедневно по окончании рабочей смены. При этом трубопроводы, спуски, столы, барабаны моют горячей водой и обезжиривают, используя один из следующих препаратов: 3% -й горячий раствор кальцинированной соды, 3% -й раствор «Биомол КС», 1% -й раствор «Промолан Супер», 1% -й раствор «Вимол», 1% -й раствор «МСТА» и др. Для дезинфекции объектов цеха применяют те же препараты и в тех же концентрациях, что и в колбасном цехе.

Опалочные печи очищают от сажи и моют горячей водой из шланга не реже одного раза в неделю.

В кишечном цехе в процессе работы и по окончании рабочей смены кровь, слизь, каньгу и другие загрязнители смывают водой из шланга с поверхностей помещений, технологического оборудования, тары, напольных тележек и инвентаря, а затем обрабатывают моющими растворами. Один раз в неделю на всех объектах цеха проводят профилактическую дезинфекцию.



## 6.6. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБЪЕКТОВ ЦЕХА ТЕХНИЧЕСКИХ ФАБРИКАТОВ

В цехе технических фабрикатов утилизируют биологические отходы с разрешения ветеринарного надзора. На ряде мясоперерабатывающих предприятий принимают для переработки кость, получаемую после обвалки туш на других мясокомбинатах. Из биологических отходов изготавливают преимущественно сухие белковые кормовые добавки (мясокостная, костная, реже мясная и кровяная). К этому цеху и технологическим процессам предъявляются более строгие ветеринарно-санитарные требования, нежели к другим цехам. Так, с целью исключения контакта исходного сырья и готовой кормовой продукции, цех разделен на строго изолированные друг от друга сырьевое и аппаратное отделения.

В сырьевом отделении проводят подсортировку поступающих отходов, их дробление, измельчение и загрузку в вакуум-горизонтальные котлы или другие стерилизационные аппараты (эвакуатор установки Сторк-Дьюк).

В аппаратном отделении последовательно осуществляют следующие технологические процессы: стерилизацию биологических отходов при температуре не ниже 130°C в течение не менее 60 мин, сушку стерилизованной массы при температуре 65–70°C до содержания влаги в шкваре не более 10%, отделение жира из шквары, дробление, просеивание и затаривание готовой кормовой продукции.

В сырьевом отделении по окончании каждой рабочей смены проводят механическую очистку, а затем смывают загрязнения с поверхностей технологического оборудования, пола и нижних частей стен.

Загрузочный бункер *силового измельчителя* моют щеткой на длинной ручке. Режущий аппарат обрабатывают моющим раствором в течение 7–10 мин, а затем промывают горячей водой.

*Тканевые мешки* для затаривания полученных сухих животных кормов обеззараживают в камере Крупина при температуре пара 108–110°C в течение 60 мин или в пароформалиновой камере при температуре внутри камеры

49–51°C, при норме расхода формалина 150 мл/м<sup>3</sup> и экспозиции 90 мин.

*Котлы вакуум-горизонтальные (КВМ-4,6)* на 2/3 объема заполняют горячей водой, закрывают крышку и при давлении пара внутри котла 0,1 МПа выдерживают в течение 2 ч при работающей мешалке. После этого промывные воды сливают, внутреннюю часть котла обрабатывают моющим раствором, затем смывают остатки моющего средства горячей водой. Санитарную обработку котла проводят после каждого 12–15-кратного использования.

*Обезжизвитель К7-ФКЕ-3* обрабатывают следующим образом: снимают в верхней части первую съемную крышку, а на загрузочный бункер ставят заглушку и на 1/3 заполняют моющим раствором. Заглушку ставят и на отверстие разгрузочного бункера и на 10–15 мин включают электродвигатель. Затем двигатель отключают, снимают заглушки, моющий раствор отводят в канализацию, а обезжизвитель промывают водой из шланга.

*Сушильный агрегат К7-ФКУ-7* моют в следующей последовательности. На разгрузочный бункер ставят заглушку, агрегат заполняют горячим щелочным раствором на 30 мин. Одновременно в паровые рубашки и валы шнеков подают пар под давлением 0,4 МПа. Затем открывают заглушку разгрузочного бункера и одновременно включают электродвигатель. Отработанный раствор отводят в канализацию. На разгрузочный бункер ставят заглушку и агрегат заполняют водой, которую через 10 мин спускают в канализацию. Сушильный агрегат промывают водой не менее трех раз.

*Аппараты для удаления жира из шквары* (пресс, сепаратор, центрифуга) подвергают санитарной обработке не реже одного раза в неделю. Пресс Е8-ФОВ для отжима жира из мясной шквары (поддон, приемный бункер питателя и наружную сторону после снятия кожуха) моют щетками на длинных ручках. Затем включают электродвигатели и в течение 15–20 мин в приемный бункер подают моющий раствор, после чего в пресс со стороны механизма регулирования запора или со стороны привода редуктора подают острый пар. Во время мойки в паровую рубашку питателя





и внутрь цилиндра, где расположен вал шнека, подают горячую воду (60–70°C). Санитарную обработку жирового сепаратора (РТ-ОМ-4,6) проводят с полной разборкой и чисткой барабана один раз в неделю. Перед снятием барабана удаляют маслоприемник (верхнюю камеру) и конус. Затем торцевым ключом отвертывают центральный винт, с помощью отжимного ключа и тала барабан снимают с веретена и устанавливают в тиски. На барабан надевают кольцо, а на тиски — рычаг. Поворачивают рычаг против хода часовой стрелки, отвинчивают крышку барабана, снимают ее и извлекают тарелкодержатель с тарелками. Тарелкодержатель с тарелками переносят в емкость с моющим раствором на 30–40 мин, затем с помощью щеток или салфеток моют вручную каждую тарелку.

Санитарную обработку *центрифуг* начинают с того, что ежедневно перед началом работы через центрифугу пропускают горячую воду с температурой 95°C. Затем после работы ее промывают в течение 30 мин водой той же температуры в режиме разгрузки. Не реже одного раза в две недели разбирают центрифугу, заменяя фильтрующую ткань, промывают щелочным раствором ротор центрифуги, загрузочное отверстие и пространство между кожухом и ротором машины. При этом проводят его частичную разборку и последовательно очистку, обезжиривание и дезинфекцию.

*Отстойники жира* очищают и моют ежедневно по окончании рабочей смены. Для этого поднимают решетки, заполняют рубашку горячей водой и моют с помощью щеток на длинных ручках, а затем промывные воды сливают и повторно моют с применением моющих средств. После мойки раствор нейтрализуют и удаляют вместе с промывными водами в канализацию через шарнирную трубу и патрубков для слива фузы.

*Жироловку* очищают по мере необходимости, но реже одного раза в неделю. Очистку от жирового налета проводят острым паром, который подают через крышку в течение 15–20 мин.

При санитарной обработке объектов цеха в качестве моющих растворов применяют 1% -й горячий раствор гидроксида натрия, 2% -й горячий раствор кальцинированной соды,

8%-й раствор «Экономика», 3%-й раствор «Промос-У» и др. при норме расхода 2,5–3 л/м<sup>2</sup>, а из дезинфицирующих средств используют один из следующих препаратов: 2%-й горячий раствор гидроксида натрия, 5%-й горячий раствор кальцинированной соды, растворы гипохлорита натрия или калия, гипохлор с содержанием 2%-го активного хлора, 2%-й раствор «Ника-2», 2%-й раствор «Пурга-Д» и др. при экспозиции не менее 60 мин и норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>.

В аппаратном отделении по завершении рабочего дня все объекты цеха также подвергают механической очистке и мойке горячей водой. Влажную дезинфекцию в цехе проводят один раз в неделю с применением любых описанных выше дезинфицирующих средств.

При проведении санитарных мероприятий уделяют особое внимание механической очистке и качеству обезжиривания поверхностей пола, трапов, проходов, транспортирующих механизмов и другого оборудования с учетом соблюдения техники безопасности.

## 6.7.

### САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБЪЕКТОВ ШКУРОПОСОЛОЧНОГО ЦЕХА

Гашили очищают после спуска отработанного тузлука и тщательно промывают горячей водой. Спуски и трубопроводы моют с применением моющих средств с помощью форсуночно-щеточного устройства. Для этого моющий раствор распыляют из форсунки, укрепленной в конце шланга. Шланг опускают и поднимают внутри трубопровода не менее двух раз. Примерно через час трубопровод промывают горячей водой до полного удаления моющего средства. Пол, нижние части стен, рабочий инвентарь и инструменты также предварительно моют, а затем дезинфицируют. В качестве моющих средств используют 2% горячий раствор кальцинированной соды, 1%-й горячий раствор гидроксида натрия, 3%-й раствор препарата «РИК», 1%-й раствор «Промоль-Супер», 2%-й раствор «МД-1» и др., а из дезинфицирующих — 2%-й раствор «РИК-Д», 1%-й раствор «Дезэффект», 1,5%-й рас-

твор «Самаровка», 0,8% -й раствор «Вапусан 2000» и др. Дезинфекцию проводят не реже 2 раз в месяц.

### 6.8. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ТРАНСПОРТНЫХ МЕХАНИЗМОВ

В убойном цехе разборные трубопроводы, используемые для транспортировки крови и кровяной плазмы, подвергают механической очистке в специальных ваннах, заполненных теплой водой. Затем обрабатывают 2% -м горячим раствором кальцинированной соды или 0,5% -м раствором гидроксида натрия. После этого остатки раствора щелочи смывают водой.

В неразборные трубопроводы предварительно вставляют заглушки и промывают теплой водой, затем их заполняют одним из следующих моюще-дезинфицирующих средств: 1% -м теплым раствором кальцинированной соды, 0,5% -м теплым раствором гидроксида натрия, 0,1% -м раствором «ДП-4», 2% -м раствором ТМС «МД-1» и др. и выдерживают 10–12 ч, после чего раствор спускают в канализацию, а трубопроводы промывают водой.

Троллей и разноги подвешивают на крюки цепного конвейера и подают в ванну для замочки. Ванна должна быть заполнена моющим раствором (1% -й теплый раствор гидроксида натрия, 4% -й теплый раствор кальцинированной соды, 2% -й раствор «Пурга-Д» и др.). Троллей и разноги конвейером передвигаются по ванне с раствором, а далее попадают в ванну для ультразвуковой очистки. После ультразвуковой обработки троллей и разноги промывают в форсунчатой установке.

Санитарную обработку троллеев и разног можно проводить вручную или в моечных барабанах. Для этого используют вышеприведенные моющие средства, которые можно применять неоднократно. При этом необходимо проверять растворы на остаточное количество активное действующего вещества.

Трубопроводы и спуски для транспортировки субпродуктов и кишок обрабатывают одним из нижеследующих средств: 5% -м горячим раствором кальцинированной соды,

6% -м раствором «Демос», 2% -м раствором «МСТА» и др.

По завершении санитарной обработки поверхности троллеев, разног и спусков промывают теплой водой для удаления остатков моюще-дезинфицирующих средств.

Транспортные тележки, платформы электрокар и транспортеры в конце каждой рабочей смены очищают от остатков мяса с помощью щеток, промывают горячей водой из шланга и подвергают профилактической дезинфекции 2% -м раствором гидроксида натрия, хлорсодержащим препаратом с содержанием 1–2% -го активного хлора или 0,1% -м раствором дихлоризоцианурата натрия.

## 6.9.

### САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСТВОРОВ В ПЕННОЙ ФОРМЕ

В последние годы для санации объектов пищевых производств предложены более совершенные способы применения химических моющих и дезинфицирующих средств, например в форме бактерицидных пен. Практикой установлено, что обработка объектов растворами в форме пен позволяет не только надежно уничтожать патогенные микроорганизмы в результате хорошей смачивающей способности и адгезии, но и более качественно удалять механические загрязнения, жировые и другие биологические отложения, снизить расход saniрующих средств, а в ряде случаев исключить из технологического процесса операцию по предварительной мойке поверхностей. Для получения растворов в форме пен разработаны различные поверхностно-активные вещества (ПАВ) и пеногенераторы.

Поверхностно-активные вещества — химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения. Благодаря моющим, смачивающим, эмульгирующим, диспергирующим и другим свойствам ПАВ находят широкое применение на различных производствах, в том числе мясной и молочной промышленности.



Поверхностно-активные вещества делятся на 4 класса:

- *анионные ПАВ* — соединения, которые в водных растворах диссоциируют с образованием анионов, обуславливающих поверхностную активность. Среди них наибольшее значение имеют линейный алкилбензосульфонат, сульфаты и сульфозэфиры жирных кислот;

- *амфотерные (амфолитные) ПАВ* — соединения, которые в водных растворах ионизируются и ведут себя в зависимости от условий (главным образом от pH среды), т. е. в кислом растворе проявляют свойства катионных ПАВ, а в щелочном растворе — анионных ПАВ. Среди основных амфотерных ПАВ следует отметить алкилбетаины, алкиламинокарбоновые кислоты, производные алкилимидазолинов, алкиламиноалкансульфонаты.

- *неионогенные ПАВ* — соединения, которые растворяются в воде, не ионизируясь. Растворимость неионогенных ПАВ в воде обуславливается наличием в них функциональных групп. Как правило, они образуют нитраты в водном растворе вследствие возникновения водородных связей между молекулами воды и атомами кислорода полиэтиленгликолевой части молекулы ПАВ.

- *катионные ПАВ* — соединения, которые в водном растворе диссоциируют с образованием катионов, определяющих поверхностную активность. Среди катионных ПАВ наибольшее значение имеют четвертичные аммониевые соединения, имидазалины, жирные амины.

По своей структуре пена представляет дисперсную двухфазную систему, состоящую из пузырьков газа, окруженных пленками жидкости. Структура пены определяется отношением объемов газовой и жидкой фаз в единице объема пены и характеризует ее свойства. Если объем газовой фазы превышает объем жидкости не более чем в 10–20 раз, ячейки пены, заполненные газом, имеют сферическую форму. Пены, у которых это отношение составляет несколько десятков или даже сотен, имеют многогранную форму (треугольные призмы, тетраэдры, параллелепипеды и др.). В процессе старения пены шарообразной формы переходят в многогранную форму.

При взаимодействии сжатого воздуха и специальных добавок в составе моющих и дезинфицирующих растворов

образуется особого рода пена, которая хорошо задерживается на различных поверхностях. Обеспечивается длительный контакт моющего и дезинфицирующего вещества и обрабатываемой поверхности. Само же удаление загрязнений происходит за счет хорошего смачивания и размягчения загрязнений, их последующего дробления на мелкие капли и всасывания веществ в пену.

Таким образом, технология пенной санации реализуется на основе взаимодействия таких физико-химических явлений, как:

- предварительное смачивание обрабатываемой поверхности;
- адсорбция моющих компонентов на частицах-загрязнителях и очищаемом материале;
- суспензирование и эмульгирование (дробление) частиц и капель загрязнений;
- солюбилизация жидких загрязнителей в пене (всасывание частиц в пену);
- удержание оторванных частиц во взвешенном состоянии пузырьками пены.

Применение пенной технологии мойки и дезинфекции на предприятиях пищевой промышленности обусловлена ее значительными преимуществами перед традиционными методами санитарной обработки объектов производств. Например, использование технологии пенной очистки позволяет:

- добиться 3–5-кратной экономии моющих и дезинфицирующих средств;
- гарантировать легкость уборки в труднодоступных местах и удобство обработки вертикальных поверхностей;
- исключить до минимума необходимость механического воздействия на обрабатываемые поверхности (производить очистку без применения щеток и абразивных материалов);
- значительно сократить время мойки и снизить трудозатраты предприятия;
- уменьшить расход воды и энергозатраты;
- исключить влияние человеческого фактора во время мойки-дезинфекции (работник не контактирует с моющим средством).

При применении пенной технологии необходимо учитывать:

- *концентрацию* — содержание действующего вещества в препарате. Обычно производители ПАВ поставляют свою продукцию, пригодную для применения в следующих фиксированных концентрациях: 1, 2, 3 и 6%.

- *кратность пены* — соотношение, в котором пенный раствор увеличивает свой объем после применения пеногенератора. Физически кратность пены — это отношение объема вспененного раствора (пенный концентрат + вода + воздух) к первоначальному объему подготовленного пенного раствора (пенный концентрат + вода). Например, подготовили 1 л пенного раствора из пенного концентрата 6% (60 мл пенного концентрата + 940 мл воды) и применили этот раствор через пеногенератор. После применения получили 100 л объема пены. Итого: кратность пенного концентрата составила  $100 : 1 = 100$  единиц.

Различают 3 основные группы кратности пены:

- *пена низкой кратности*: кратность до 12 единиц (увеличение объема до 12 раз);

- *пена средней кратности*: кратность от 12 до 200 единиц (увеличение объема до 200 раз);

- *пена высокой кратности*: кратность от 200 до 1000 единиц (увеличение объема до 1000 раз)

Важное значение при санитарной обработке объектов пищевых производств имеет так называемая стойкость пены. Стойкость пены — это время ее опадания и измеряется как время, в течение которого слой пены, полученной в тестовом сосуде определенного объема, потеряет определенный слой своей толщины (высоты). Стойкость пены измеряется в минутах и может составлять от нескольких минут до нескольких десятков минут.

**Химические моющие и дезинфицирующие средства с пенообразователями.**

*Пенные моющие средства* для удаления нагаров, смол, жировых отложений и загрязнений с поверхностей копильных и варочных камер, термошкафов, дымогенераторов, рам и другого оборудования: алкадекс КП 25, 2ПМК-У,

Спец-актив, Пентамой С 2, Пентамой 3, Магос П и Магос Н, DM CID-S, Anti-germ SR A 20, Anti-germ SR С 40 и др.

*Пенные моюще-дезинфицирующие средства* для обработки поверхностей технологического оборудования, ограждающих конструкций, тары, инструментов, тележек и др.: Актив-Д, Биомол КС, Биолйт СТ-83, Криодез, Ника-2 П, Пентамой 1, SR С 50, MDF-43, Магос уиндем супер, Магос уиндем М, Магос Антикам 2, РЗ-топакс, РЗ-стерил и др.

*Пенообразователи:* ПО-3А, ТЭАС, САМПО, ПО-6К, ПО-1, ПО-1Д, ПО-6К, С8/10, ПО-6К, С8/10, 12/14 AOS и др.

*Пеногенераторы.* Пеногенераторы предназначены для бесконтактной пенной мойки и дезинфекции помещений и оборудования с подключением к источнику сжатого воздуха. Пена образуется под давлением сжатого воздуха. Получаемая пена хорошо удерживается на наклонных и вертикальных поверхностях, благодаря чему существенно повышается качество мойки и дезинфекции. Преимуществом является также отсутствие электрического подключения. Широкий модельный ряд генераторов позволяет их выбрать в зависимости от потребности производства.

Пеногенератор ГСП-100 Д (разработан ВНИИПО МВД) представляет собой цилиндрический корпус с различными насадками. Пеногенератор позволяет наносить пену толщиной от 2 до 6 см на обрабатываемые поверхности на расстоянии до 7 м при ширине захвата 1 м с кратностью пены 1:88 при рабочем давлении воздуха до 1 МПа.

Пеногенераторы ПГ-1 и ПГ-2 малой производительности предназначены для обработки небольших площадей, совместимы для работы с мобильной дезинфекционной техникой.

Пеногенератор УПВК (установка) позволяет получать высокократную пену (1:100), состоит из корпуса с рабочими органами и сборника пены. Эффективен для обработки трубопроводов, вагонов, оборудования кормовых цехов и т. п.

**Системы пенной мойки.** Системы пенной мойки принято подразделять на:

- *стационарные моющие посты* (закрепляют на вертикальных поверхностях — стена или колонны);
- *мобильные моющие посты* (могут перемещаться по периметру помещения или из одного помещения в другое).



Стационарные моечные посты устанавливаются непосредственно в местах проведения систематической санитарной обработки, а мобильные моечные посты располагают на тележках и используют в случаях, когда регулярность обработки отдельных участков значительно реже и есть возможность для перемещения тележек.

В свою очередь, стационарные системы пенной мойки бывают двух типов: централизованные и децентрализованные.

*Централизованные системы* характеризуются снабжением каждой сателлитной станции, включенной в подобную систему, моющим средством, поступающим от расположенной в отдельном помещении станции-подготовки. При этом моющее средство вынесено за пределы производственной зоны, и на все сателлитные станции подается раствор одной концентрации.

В *децентрализованных системах* моющие средства подаются на сателлитные станции индивидуально и находятся в местах расположения сателлитов.

Необходимое для осуществления эффективной мойки давление в 0,25 МПа (а в некоторых случаях и до 0,4 МПа) обеспечивается в таких системах за счет центральной насосной станции (ЦНС), которая монтируется в цеху или в отдельном помещении и подключается к системе водоснабжения предприятия. Тип ЦНС подбирается индивидуально для каждого производства и зависит от необходимого количества одновременно работающих постов мойки (может варьироваться от 1 до 30), способа монтажа (настенная либо напольная) и функциональности системы (с встроенной сателлитной станцией либо без нее). Как правило, в состав моечного поста входят:

- сателлитная станция с ручным либо пневматическим переключением режимов работы;
- шланг с полиэстеровым либо металлическим армированием (длиной до 30 м);
- механизм крепления шланга (кронштейн или барабан с автоматическим сматыванием);
- устройства для крепления форсунок и регулирования струи (пистолет или кран низкого давления с термозащитой);



- форсунки для ополаскивания, нанесения пены и дезинфекции.

Моечные посты также могут дополнительно оснащаться стволами различной длины, что позволяет проводить операции мойки-дезинфекции на определенном расстоянии от места нахождения оператора.

Сателлитные станции соединяются с ЦНС стационарным трубопроводом, отводами для подачи воды под давлением и трубопроводом подачи сжатого воздуха к каждой сателлитной станции.

Сателлитные станции, расположенные на тележках, подсоединяются к трубопроводам воды и сжатого воздуха при помощи быстросъемных удлинительных шлангов. В централизованных системах присутствует еще и третий трубопровод, по которому на сателлитную станцию подается предварительно подготовленный раствор моющего средства.

*Мобильные системы пенной мойки* состоят из установленного на подвижной тележке центробежного насоса и сателлитной станции и представляют собой полный комплекс для нанесения бактерицидной пены и ополаскивания водой низкого давления. При необходимости мобильные системы также могут оснащаться компрессором, который нагнетает достаточный для образования пены объем сжатого воздуха.

**Пенная станция:**

- предназначена для пенной мойки оборудования и помещений;
- предусмотрен режим ополаскивания чистой водой;
- работает при подключении водной магистрали (0,2–0,6 МПа,  $t \leq 65^\circ\text{C}$ ) и сжатого воздуха (0,1–0,6 МПа);
- расход воды, л/мин: при вспенивании моющего средства — 10; при ополаскивании — 20;
- не требует подключения электроэнергии, легко устанавливается на стену.

Пеногенератор предназначен для пенной мойки и дезинфекции оборудования и помещений.

**Спрей-станция:**

- предназначена для пенной мойки и дезинфекции оборудования и помещений;
- выдает влажную пену;

- предусмотрен режим ополаскивания чистой водой;
- расход воды, л/мин: при вспенивании моющего средства — 10, при ополаскивании — 18;
- попеременное смешивание двух препаратов благодаря установленному на станции переключателю;
- не требует подключения электроэнергии, многофункциональная насадка дает 2 режима;
- подключается к источнику водоснабжения низкого давления (возможно подключение сжатого воздуха);
- автоматически смешивает концентрат;
- концентрация рабочего раствора настраивается путем подбора и установки жиклеров с различными внутренними диаметрами.
- позволяет работать в трех режимах: пенообразование, орошение в виде спрея, ополаскивание чистой водой
- комплектуется пистолетом с четырьмя форсунками.

#### Пенная пушка:

- предназначена для пенной мойки оборудования и помещений;
- выдает влажную пену;
- предусмотрен режим ополаскивания чистой водой;
- расход воды (давление: 0,2–0,6 МПа,  $t \leq 65^\circ\text{C}$ ), л/мин: при вспенивании моющего средства — 8, при ополаскивании — 8;
- быстрое подключение к водной магистрали;
- комплектуется колбой 1,4 л;
- противоударная и химически стойкая конструкция.

#### Порядок санитарной обработки объектов с применением некоторых химических средств в форме пен.

*Алкадекс КП 25* — сильнощелочное пенное моющее средство, представляет собой прозрачную жидкость от светло- до темно-коричневого цвета, хорошо растворяется в воде в любых соотношениях, рН 1%-го раствора находится в пределах  $12,5 \pm 1,0$ . Средство содержит ПАВ и некоторые специальные добавки.

На мясоперерабатывающих предприятиях препарат применяют для мойки термокамер, изготовленных из любых материалов (кроме алюминия, легких и цветных металлов, луженых и оцинкованных материалов).

Последовательность обработки (мойки) термокамеры.

1. Рабочие растворы готовят в отдельных емкостях путем смешивания средства с теплой водопроводной водой (25–40°C) или непосредственно в пеногенераторных установках (аппаратах).

2. Внутренние поверхности термокамеры предварительно орошают водой и пропаривают при температуре 80°C в течение 10–15 мин.

3. Рабочий раствор в 3%-й концентрации наносят на поверхность камеры с помощью пеногенератора.

4. После 20–30-минутной выдержки оставшуюся часть пены вместе с загрязнениями удаляют сильной струей горячей воды. При необходимости камеру обрабатывают повторно. Для этого камеру закрывают и пропаривают в режиме «варка» с нанесенным раствором в течение 10 мин. После этого спускают пар и вторично наносят моющую пену на следы нагара и других отложений, а затем после 5–10-минутной экспозиции камеру промывают водой.

5. По завершении процесса мойки проверяют на полноту смываемости остаточной щелочности путем плотного прикладывания к поверхности камеры лакмусовой или универсальной бумаги. При наличии остаточной щелочи бумага окрашивается в синий или сине-зеленый цвет.

Системы дымоходов и дымогенератор обрабатывают безразборно с помощью пеногенератора.

*Актив-Д* — прозрачная бесцветная или желтоватая жидкость; содержит щелочные соли, неионогенный ПАВ, ЧАС, эмульгаторы и комплексообразователи; рН 1%-го водного раствора  $11,0 \pm 1,5$ ; средство не горюче, пожаробезопасное, стабильно в воде и на воздухе. Препарат обладает щелочным пенным моющим свойством с дезинфицирующим эффектом, предназначен для удаления жировых, белковых и других органических загрязнений, сажи, копоти и т. п. с поверхностей, устойчивых к воздействию щелочей (нержавеющая сталь, керамика, пластмасса, стекло), эффективно эмульгирует жир и другие органические загрязнения животного происхождения; обладает синергетическим действием: удаляет загрязнения и одновременно нейтрализует неприятные запахи; рабочий ин-

тервал температур от 5 до 80°C; эффективно работает в воде любой жесткости.

Препарат применяют для пенной мойки и дезинфекции технологического оборудования, тары, транспортёрных лент и т. п., а также поверхностей ограждающих конструкций (пол, стены, потолок, двери, окна и т. п.) на предприятиях пищевой промышленности (мясная, рыбная, молочная, кондитерская, хлебопекарная и др.), объектов птицефабрик, животноводческих комплексов, предприятий общественного питания.

Для пенной мойки готовят 0,5–2%-й раствор (температура 40–50°C) препарата и наносят на обрабатываемые поверхности с помощью пеногенератора из расчета 250 мл/м<sup>2</sup> при экспозиции 10–15 мин в зависимости от степени загрязнения. После обработки поверхности промывают водопроводной водой. При проведении профилактической дезинфекции используют 3%-й раствор «Актива-Д», а при вынужденной — 4–5%-й раствор в дозе 200–250 мл/м<sup>2</sup> и экспозиции 20–25 мин.

Препарат нельзя применять для мытья оборудования из алюминия и цветных металлов.

*Пентамой-термо 1* — оптимизированная смесь ПАВ, щелочи, комплексообразующих веществ, ингибиторов коррозии и активных моющих добавок. Прозрачная жидкость от светло- до темно-коричневого цвета. Допускается легкая опалесценция и незначительный осадок, рН 13,0 (1%-го раствора). Препарат представляет собой пенное средство, которое используется для удаления сажи, копоти, пригоревшего жира растительного и животного происхождения, запекшихся и обугленных загрязнений, очистки нагара с поверхностей коптильных камер, термокамер, дымогенераторов, котлов для варки, пекарных форм, очистки жаровочных шкафов и т. п., сильно загрязненных полов в цехах, а также для прочистки канализационных стоков от масложировых отложений на предприятиях пищевой и мясоперерабатывающей промышленности.

Свойства препарата:

- обладает высоким смачивающим, эмульгирующим и диспергирующим действием даже при отсутствии горячей воды. Работает в воде любой жесткости;



- эффективен при низких концентрациях (2–3%); биоразлагаем, полностью растворяется в воде, хорошо смывается с обрабатываемой поверхности, не оставляет разводов, не повреждает поверхности из хромоникелевой стали;
- при помощи пеногенераторов создается устойчивая пена, длительно удерживающаяся на вертикальных поверхностях, удаляя загрязнения в труднодоступных местах;
  - не содержит фосфатов, токсичных веществ, растворителей, ароматизаторов, не обладает аллергическими и кумулятивными свойствами;
  - при отрицательных температурах загущается, физико-химические и моющие свойства при этом сохраняются. После размораживания в теплом помещении внешний вид восстанавливается.

Последовательность работ при мойке коптильных камер, очистке от нагара, удалении сажи и т. д. следующий.

1. Приготовить 1,5–5%-й раствор (температура воды 20–70°C).
2. Нанести на предварительно разогретую поверхность камеры раствор препарата с использованием пеногенератора.
3. Выдержать пенный раствор в течение 10–15 мин, растереть щетками и смыть водой (желательно теплой).

*Клинацид Ф35* — моющее средство, представляющее собой прозрачную жидкость от бесцветного до желтого цвета со слабым запахом поверхностно-активных веществ (ПАВ), хорошо растворимо в воде, обладает повышенным пенообразованием, что определяет целесообразность его применения с помощью пенообразующего оборудования (пеногенераторов, стационарных и мобильных пенных станций и др.).

Действующими веществами препарата являются оптимизированная смесь ортофосфорной и гликолевой кислот в комплексе с высокопенными ПАВ, ингибитором коррозии и другими функциональными добавками.

В препарате массовая доля кислот в пересчете на ортофосфорную кислоту составляет не менее 30,0%. Плотность средства при 20°C составляет  $1,22 \pm 0,02$  г/см<sup>3</sup>. Показатель активности водородных ионов (рН) 1%-го водного раствора находится в пределах  $1,65 \pm 0,50$  ед.

Моющее средство «Клинацид Ф35» предназначено для обработки (мойки) любых видов оборудования, инвентаря и тары на предприятиях мясной промышленности. Средство эффективно способствует очистке от любых видов минерально-органических отложений: известкового налета, ржавых подтеков, карбонатных солей, фосфатно-кальциевых отложений, жировых и белковых отложений, «мясного камня» с кислотостойких поверхностей, в том числе с поверхностей из нержавеющей стали, алюминия и его сплавов, кислотостойких пластмасс, керамики пенным или ручным способами.

При работе со средством «Клинацид Ф35» не допускается его смешивание с другими химическими веществами, особенно со щелочами.

Рабочие растворы моющего средства «Клинацид Ф35» готовят в емкостях из кислотостойкого материала путем смешивания средства с водопроводной водой, температурой 20–70°C.

**Санитарная обработка оборудования, инвентаря и тары.** Предварительно обрабатываемые поверхности подвергают мойке щелочными растворами для их обезжиривания, затем обрабатывают горячей водопроводной водой с температурой 60°C, после чего наносят на обрабатываемую поверхность (щетками, распылением либо с использованием пенообразующего оборудования) рабочий раствор моющего средства «Клинацид Ф35» в концентрации 3,0–5,0% и смывают с поверхности объектов имеющиеся на них загрязнения. Продолжительность обработки составляет 10–15 мин. Мелкие детали погружают в емкость с раствором моющего средства «Клинацид Ф35», выдерживают 15–20 мин, моют с использованием ершей, затем сливают загрязненный моющий раствор, а детали и другие обрабатываемые поверхности ополаскивают теплой или горячей водопроводной водой из шланга от остатков моющего раствора.

Для обработки стен, выстланных кафельной плиткой, ручным способом или при помощи пенообразующего оборудования, применяют 5,0%-й раствор «Клинацид Ф35» при температуре 40–50°C в течение 15–20 мин с последующим промыванием водой.

Термокамеры обрабатывают раствором «Клинацид Ф35» после щелочной мойки (например моющим средством «Алкадекс КП 25») от пригаров, копоти и последующего ополаскивания теплой или горячей водопроводной водой для удаления с поверхности термокамеры и дымохода минеральных солевых отложений.

При ручной обработке на поверхность термокамеры наносят рабочий раствор моющего средства «Клинацид Ф35» в концентрации 3,0%, используя щетки с мягкой щетиной. При необходимости камеру закрывают и пропаривают в режиме «варка» с нанесенным рабочим раствором в течение 10–20 мин. Спускают пар и вторично растирают не отставшие следы минеральных солевых отложений остатками рабочего раствора. После этого промывают камеру сильной струей горячей воды.

Системы дымоходов и дымогенератор промывают при полной или частичной разборке. Съемные детали дымоходов и дымогенераторов замачивают в 3%-м растворе «Клинацид Ф35». После выдержки в растворе в течение 20 мин обработанные детали тщательно промывают теплой или горячей водой.

*Пенная мойка с применением пеногенераторов.* 3%-й горячий (60–70°C) рабочий раствор «Клинацид Ф35» наносят на поверхность термокамеры, используя пеногенератор. Пену наносят, начиная из глубины камеры, двигаясь к выходу, захватывая отверстия для дымоходов, вентиляторы и трубу дымогенератора. При необходимости закрывают камеру и вторично пропаривают в режиме «варка» с нанесенным раствором в течение 10 мин. Спускают пар и вторично наносят моющую пену на не отставшие следы минеральных солевых отложений. После этого промывают камеру сильной струей горячей воды.

*Ника-КСД* представляет собой водный раствор дезинфектанта (дидецилдиметиламмоний хлорид), неорганической кислоты и добавок, усиливающих моющее действие. В пересчете на 100% основного вещества массовая доля неорганической кислоты составляет 35–41%, а массовая доля дидецилдиметиламмоний хлорида — 2–3%. «Ника-КСД» — пенное кислотное моющее средство, предназначенное



но для удаления с наружных и открытых поверхностей оборудования и поверхностей производственных помещений фосфатно-кальциевых, карбонатных отложений и продуктов коррозии. Высокая эффективность очистки с одновременной дезинфекцией оборудования при минимальных затратах достигается за счет использования пеногенераторов или специальных ручных устройств, так называемых пенных пушек, которые преобразуют рабочий раствор в пену, удерживающуюся на вертикальной поверхности в течение 5–20 мин. За этот период времени происходит проникновение, растворение и последующее удаление загрязнения, несмотря на высокую адсорбцию его на очищаемой поверхности. Сползающая пена увлекает за собой остатки загрязнения, поверхность становится чистой и блестящей. Благодаря подобной обработке поверхностей производственных помещений количество санитарно-показательных и условно-патогенных микроорганизмов сводится до единичных колоний или вообще не обнаруживается.

Средство «Ника-КСД» хорошо растворяется в воде в любых соотношениях. Рабочие водные растворы имеют кислую реакцию рН 3,45. При приготовлении рабочих растворов необходимо соблюдать порядок внесения компонентов: в емкость предварительно заливают воду, а затем вносят расчетное количество концентрата.

Дезинфицирующая способность рабочих растворов средства «Ника-КСД» установлена в пределах 2,0–10,0% (по препарату) в зависимости от объекта и вида санитарной обработки.

Предварительно с поверхностями смывают водой механические загрязнения, затем обрабатывают рабочими растворами любого пенного щелочного средства, рекомендованного в зависимости от вида оборудования и в соответствии с указаниями, изложенными в инструкциях по их применению. После этого проводят ополаскивание поверхностей оборудования от остатков щелочного моющего раствора и затем осуществляют кислотную мойку оборудования растворами «Ника-КСД». Расход рабочего раствора при ручном способе обработки составляет около 0,3 л на 1 м<sup>2</sup> поверхности.

Ручной способ санитарной обработки предусматривает погружение деталей в рабочий раствор «Ника-КСД» и многократное протирание их с помощью щеток и ершей. Для ручного способа кислотной обработки съемных деталей оборудования, инвентаря и тары должны быть предусмотрены стационарные и (или) передвижные моечные ванны 2–3-секционные, столы для запчастей, стеллажи для сушки деталей и инвентаря.

После обработки съемных деталей оборудования, инвентаря и тары различного назначения их ополаскивают водопроводной водой до отсутствия остаточных количеств кислотного средства на обрабатываемой поверхности.

Для пенной мойки внешних поверхностей оборудования, а также стен и полов производственных помещений используют пеногенератор.

Порядок пенного способа санитарной обработки поверхностей щелочным или кислотным растворами:

- пеногенератор соединить шлангом с магистралью подачи сжатого воздуха;
- залить в емкость пенообразователя расчетное количество водопроводной воды (20–50°C) и внести определенное количество средства «Ника-КСД» в соответствии с получением требуемой концентрации рабочего раствора;
- закрыть емкость герметичной крышкой;
- обеспечить подачу сжатого воздуха в пенообразователь и с помощью винта предохранительного клапана установить рабочее давление, рекомендованное инструкцией по эксплуатации;
- открыть кран распылителя (насадки) и отрегулировать вентилями качество пены и расход моющего раствора;
- нанести с помощью распылителя (насадки) пену на наружные поверхности оборудования, стены или пола;
- нанесенную пену толщиной примерно 20 см оставить на поверхности в течение 10–20 мин, что обеспечит необходимый контакт моющего средства с загрязнением;
- для интенсификации процесса санитарной обработки провести неоднократное протирание поверхностей, обработанных пеной, используя щетки на длинных ручках;

- по истечении указанного времени пену смыть проточной водой из шланга до нейтральной реакции.

*ANTI-GERM® SR 50* — жидкое щелочное пенное средство для удаления копоти с оборудования из высококачественной стали. Препарат предназначен для щелочной пенной мойки сильнозагрязненных полов, облицовочной плитки, оборудования из высококачественной стали и синтетических материалов на молочных и мясоперерабатывающих предприятиях. Препарат особенно эффективен при мойке любых коптильных установок и коптильных камер. Средство создает пенящийся раствор при любой концентрации и при любой жесткости воды. Благодаря высокому содержанию комплексообразователей хорошо растворяет и эмульгирует остатки белков, жиров и копоти. Концентрация рабочего раствора 2,0–5,0%.

Для мойки куттера, волчка, шприца, шпигорезки, сосисочной линии, блокорезки, полов, стен и весов напольных применяют 2–3%-е растворы (температура 20–50°C) при времени контакта 10–20 мин.

*ANTI-GERM Peroxan forte* — жидкое высококонцентрированное кислотное дезинфицирующее средство. Состав средства: перуксусная кислота, перекись водорода и уксусная кислота, pH 1%-го раствора при 20°C составляет около 2,0. Препарат используется в мясной и молочной промышленности для дезинфекции технологического оборудования, поверхностей ограждающих конструкций, танков, внутрицехового транспорта, трубопроводов, инструментов и т. п. Эффективен против всех групп микроорганизмов, включая вирусы и споры. Препарат не вызывает коррозии алюминия, хромоникелевых сталей и железа с оловянным покрытием. Растворы пероксана можно наносить на обрабатываемые объекты с помощью пеногенератора. После выдержки экспозиции объекты, подвергшиеся дезинфекции, тщательно моют бьющей струей холодной или теплой воды с целью удаления остатков препарата.

*Ника-2П* — пенное щелочное моющее средство с дезинфицирующим эффектом, предназначено для очистки и дезинфекции различных поверхностей, пищевого технологического оборудования, емкостей, трубопроводов, транспортных

лент, линий розлива и упаковки, тары, инвентаря, инструментов, рабочих столов, а также для санации производственных помещений на предприятиях мясной промышленности (колбасный цех, цех полуфабрикатов и др.).

Средство представляет собой жидкость темно-коричневого цвета, рН 1%-го раствора в пределах 11,5–13,0. В состав средства входит дидецилдиметиламмоний хлорид 0,3–0,7% в пересчете на 100% основного вещества.

Для санитарной обработки технологического оборудования, инвентаря и производственных помещений готовят 2% рабочий раствор в емкости пеногенератора путем смешивания средства с теплой (30–50°C) водопроводной водой. В случае применения современных пеноподающих устройств (пенные станции, мобильные пенообразователи) с автоматической подачей моющих средств в них устанавливаются жиклеры, соответствующие необходимой концентрации рабочего раствора.

После нанесения на поверхности рабочего раствора обеспечивают необходимую экспозицию (10–15 мин) и затем удаляют остатки моющего средства теплой (30–50°C) водой.

На мясоперерабатывающих предприятиях, где осуществляется убой животных, для дезинфекции объектов скотобазы (карантинное отделение, изолятор, санитарная бойня) и предубойного содержания животных можно применять в пенной форме:

- 0,3%-й раствор глютарового альдегида, 4%-й раствор пенохлора, 1,5%-й раствор йодеза, 6%-й раствор препарата «СТЕП» при инфекциях, вызываемых возбудителями, отнесенных к группе малоустойчивых (1 группа);
- 0,5%-й раствор глютарового альдегида, 6%-й раствор пенохлора, 2%-й раствор йодеза, 7%-й раствор препарата «СТЕП» при инфекциях, вызываемых возбудителями, относящихся к группе устойчивых (2 группа).

При сибирской язве эффективны бактерицидные пены на основе 3%-го раствора йодеза, 2%-го раствора глютарового альдегида при норме расхода 250–300 мл/м<sup>2</sup> и экспозиции 6 ч. При туберкулезе надежный бактерицидный эффект оказывает 2%-й раствор йодеза при экспозиции 24 ч и норме расхода 200–250 мл/м<sup>2</sup>.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение профилактической дезинфекции.
2. Порядок профилактической дезинфекции объектов скотобазы.
3. Средства и режимы дезинфекции объектов убойного цеха.
4. Порядок санитарной обработки холодильников.
5. Контроль качества подготовки ограждающих конструкций и оборудования к проведению дезинфекции.
6. Санитарные требования к таре для производства консервов.
7. Особенности санитарной обработки цеха технических фабрикатов.
8. Санитарная обработка объектов шкуропосолочного цеха.
9. Санитарная обработка транспортных механизмов.
10. Принципиальный порядок применения моюще-дезинфицирующих растворов в форме пен.
11. Преимущества применения бактерицидных пен для санитарной обработки объектов пищевых производств.
12. Классы поверхностно-активных веществ и их характеристика.
13. Группы кратности пены.





## Глава 7. Аэрозольный метод дезинфекции

### 7.1. АЭРОЗОЛИ ДЕЗИНФЕКЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ



Термин «аэрозоль» состоит из *греч.* «аэр» — воздух и «золь» — коллоидный раствор. Аэрозоли представляют мельчайшие капельки жидкости или твердые частицы, взвешенные в газообразной среде.

Аэрозоли с твердыми частицами, полученные путем диспергирования, называются пылью; аэрозоли с твердыми частицами, полученные путем конденсации — дымами, а аэрозоли с жидкими частицами, независимо от того, получены ли они конденсационным или дисперсионным путем, называются туманами.

Различают высокодисперсные и грубодисперсные аэрозоли. Высокодисперсными считают аэрозоли, радиус частиц которых менее  $0,5-1 \cdot 10^{-5}$  см. Такие частицы невидимы в световой микроскоп; они обладают интенсивным броуновским движением, которое обусловлено толчками молекул газовой среды. Оседание таких частиц под действием силы тяжести незначительно.

Грубодисперсные аэрозоли имеют частицы, радиус которых выше  $10^{-4}$  см. Частицы этих аэрозолей видны в световой микроскоп. Скорость их оседания значительно преобладает над броуновским движением.

Промежуточное положение занимают аэрозоли с размером частиц в пределах между  $10^{-5}-10^{-4}$  см, т. е. 0,1–1 мкм.

Аэрозоли с частицами одинакового размера называются монодисперсными. Если присутствуют частицы разного размера, то говорят о полидисперсном аэрозоле.

Размеры частиц дисперсных систем приведены в таблице 20.

При проведении дезинфекции объектов ветеринарного надзора применяют метод опрыскивания и аэрозольное распыление. В большинстве случаев в ветеринарной практике метод опрыскивания применяют для дезинфекции поверхностей производственных помещений, технологиче-

Таблица 20

**Диаметр частиц дисперсных систем (В. С. Ярных, 1962)**

Способ обработки	Объекты дезинфекции	Диаметр частиц, мкм
Опрыскивание	Дезинфекция помещений и оборудования горячими растворами	500–1000
	Дезинфекция помещений и оборудования холодными растворами	250–500
Аэрозольное распыление	Дезинсекция помещений, опрыскивание животных	100–250
	Аэрозольная дезинсекция вне помещения	25–100
	Аэрозольная дезинфекция и дезинсекция помещений	5–25
	Дезинфекция воздуха помещений, вакцинация, терапия	0,1–5

ского оборудования, транспорта, тары и т. п., а аэрозольный — в первую очередь для обработки воздуха помещений и поверхностей труднодоступных мест. Дезинфицирующие растворы в форме аэрозоля используют в обязательном порядке при ликвидации последствий острых инфекционных заболеваний после заключительной влажной дезинфекции методом опрыскивания. При этом различают аэрозоли: направленные и объемные.

Аэрозольные системы с частицами более 100 мкм неустойчивы, они находятся в воздухе лишь за счет кинетической энергии, полученной при распылении, и с потерей ее быстро оседают на поверхности. Такие аэродисперсные системы в отличие от аэрозолей следует обозначать термином аэросуспензии, или, как их часто называют, «направленные» аэрозоли. Аэросуспензии применяют в ветеринарной практике очень широко, например для дезинфекции и дезинсекции — влажным методом путем опрыскивания (орошения) поверхностей (табл. 20).

Направленные аэрозоли получают с помощью пневматических или гидравлических распылителей, используя

аэрозольные насадки ТАН, ПВАН или другие насадки, обеспечивающие массовый медианный диаметр частиц жидкости в пределах 80–120 мкм. При обработке поверхностей объекта расстояние от него до сопла насадки должно быть в пределах 1,5–2 м. При проведении дезинфекции направленными аэрозолями герметизация помещения не обязательна. Профилактическую дезинфекцию помещений, оборудования, проходов, тары и т. п. можно проводить, применяя 5% -й раствор дезконтена, растворы гипохлорита кальция, натрия или гипохлора с содержанием 2% активного хлора, «Пемос-1» с содержанием 5% перекиси водорода, 2% -й раствор РИК-Д и другие из группы четвертичных аммониевых соединений при норме расхода дезинфицирующего раствора 100–150 мл/м<sup>2</sup> для обработки гладких поверхностей (кафель, оборудование, стекло и др.) и 200–250 мл/м<sup>2</sup> — шероховатых (бетонный пол, деревянные двери, проемы, кирпичные ограждающие конструкции и др.).

Для профилактической дезинфекции помещений, оборудования и средств ухода за животными также используют электрохимически активированный раствор хлористого натрия (анолит кислый и анолит нейтральный), получаемый на установках СТЭЛ и УДЭЖ. Нейтральный анолит должен иметь рН 6–7, кислый — 3. Содержание активного хлора в растворах должно быть 180–250 мг/л. Расход раствора — 300–400 мл/м<sup>2</sup>. При этом на поверхности препарат наносят путем 2-кратного (половинной дозой) крупнокапельного орошения с интервалом 15–30 мин и с последующей экспозицией 3 ч.

**Объемные аэрозоли.** Для дезинфекции воздуха производственных помещений и находящихся в нем объектов применяют различные химические средства в виде аэрозоля с массовым медианным диаметром частиц 30–40 мкм. Аэрозоли такого и меньшего размера получают также с помощью насадок типа ТАН и ПВАН.

Размер частиц аэрозоля и его монодисперсность играют большую роль. В любой области применения аэрозоли наиболее эффективны при строго определенной величине частиц. Увеличение или уменьшение ее по сравнению с оптимальным для данного случая размером снижает эф-



фективность действия. Если размер аэрозольных частиц неодинаков, то при обработке препарат осаждается неравномерно, увеличивается его расход.

В практике дезинфекции аэрозолями важное значение имеют явления термофореза и несколько меньше — фотофореза. Явление термофореза выражается в изменении движения частиц аэрозолей под влиянием охлажденных и нагретых тел. Нагретые тела отталкивают аэрозольные частицы газовыми молекулами, а охлажденные — притягивают. Поэтому нагретые поверхности батарей или печей не будут обеззаражены, а охлажденные предметы — обеззаражены.

Явление фотофореза заключается в приближении к источнику света или удалению от него частиц того или иного вещества. Если частица хорошо поглощает световые лучи, то сторона ее, обращенная к свету, нагревается и молекулы окружающего газа начинают быстрее от нее отталкиваться. Таким образом, происходит отталкивание частиц в направлении, противоположном источнику света. Если же частицы проницаемы для света, последний, проходя через них, образует пучок сходящихся лучей, газ за частицами нагревается, усиливается бомбардировка частиц газовыми молекулами со стороны, удаленной от источника света; частицы начинают двигаться в сторону источника света. Если частица движется по направлению распространения света, т. е. удаляется от источника света, то говорят о положительном фотофорезе; при приближении к источнику света фотофорез считается отрицательным. Явление фотофореза отмечается только в высокодисперсных аэрозолях. Практически явление фотофореза приходится учитывать при ультрамикроскопии частиц аэрозоля (А. А. Поляков, 1975).

В последние годы для профилактической дезинфекции помещений рекомендуют использовать объемные аэрозоли раствора надуксусной кислоты или перекисьсодержащего дезинфицирующего средства «Пемос-1», а также аэрозоли препарата «Дезконтэн» производства ООО «Дезкон». Экспозиция дезинфекции при применении перекисьсодержащих препаратов не превышает 3–12 ч. Дезинфицирующую композицию надуксусной кислоты готовят в условиях



хозяйства, смешивая уксусный ангидрид, пергидроль и воду в соотношении 4:1:5. Спустя 1 ч после окончания экзотермической реакции дезинфектант готов к применению. Распыляют его в неразбавленном виде из расчета 20 мл/м<sup>3</sup> помещения, экспозиция обеззараживания 3 ч. Дезинфицирующую композицию «Пемос-1» готовят также в условиях хозяйства, используя раствор перекиси водорода с содержанием 5 или 10% ДВ, добавляют туда 1% молочной кислоты и 0,3% поверхностно-активного вещества (сульфонол). Распыляют дезинфицирующее средство из расчета 50 мл/м, экспозиция дезинфекции 3 ч. Нет необходимости в нейтрализации остатков аэрозолей указанных дезинфектантов, поскольку они уже во время экспозиции распадаются до экологически безопасных веществ — на кислород и углекислый газ.

Для профилактической дезинфекции небольших по объему помещений используют безаппаратный способ получения аэрозоля путем экзотермической (с выделением тепла) реакции между формалином и хлорной известью или раствора глутарового альдегида с хлорной известью в металлической емкости (ведре или бочке). Формалин или 20%-й раствор глутарового альдегида смешивают в равном соотношении с хлорной известью с содержанием 25% активного хлора. На 1 м<sup>3</sup> помещения берут по 20 г исходных продуктов смеси, экспозиция дезинфекции 12 ч.

Режимы аэрозольной дезинфекции представлены в таблицах 21 и 22.

Применение объемных аэрозолей требует исключительно тщательной подготовки помещения, оборудования, инвентаря и др. в санитарном отношении, т. е. необходимо предварительно осуществить механическую очистку и затем провести их мойку до такой степени, когда будет четко видна структура поверхностей обрабатываемых объектов. Кроме этого необходимо помещение герметизировать, отключить систему вентиляции, обеспечить температуру в помещении не ниже 15°C и относительную влажность воздуха не менее 60%.

На мясокомбинатах аэрозольная дезинфекция применяется с профилактической целью во всех цехах в санитарные

Таблица 21

**Режимы дезинфекции помещений объемными аэрозолями**

Инфекционная болезнь	Препарат и концентрация его рабочего раствора	Расход раствора, мл/м <sup>3</sup>	Экспозиция дезинфекции, ч
Туберкулез крупного рогатого скота и птиц	37% -й раствор формальдегида	25	24
Бруцеллез крупного рогатого скота, рожа свиней, дизентерия поросят	37% -й раствор формальдегида	20	24
Колибактериоз и сальмонеллез телят, поросят, пастереллез поросят	37% -й раствор формальдегида	20	12
Инфекционный ринотрахеит и диплококковая инфекция крупного рогатого скота	37% -й раствор формальдегида	25	24
Пастереллез птиц	37% -й раствор формальдегида	20	20
	Препарат надуксусной кислоты	25	12
	Одноклористый йод с формалином (1:1)	15	12
Тиф, пуллороз и колибактериоз птиц	37% -й раствор формальдегида	15	12
Ящур сельскохозяйственных животных, вирусный гепатит утят	37% -й раствор формальдегида	20	20
Болезнь Ньюкасла, инфекционный ларинготрахеит, инфекционный бронхит, респираторный микоплазмоз, грипп птиц	37% -й раствор формальдегида	20	12
	Дезконтэн, 50% -й раствор	20	12
Аспергиллез птиц	37% -й раствор формальдегида	40	48

Инфекционная болезнь	Препарат и концентрация его рабочего раствора	Расход раствора, мл/м <sup>3</sup>	Экспозиция дезинфекции, ч
Сибирская язва	37% -й раствор формальдегида	70	72
	20% -й раствор перекиси водорода с добавлением 5% уксусной кислоты	90	24
Сальмонеллез, колибактериоз, пастереллез овец	37% -й раствор формальдегида	15	20
	Дезконтэн, 5% -й раствор	20	12
Некротический гепатит, злокачественный отек, бранзот овец	37% -й раствор формальдегида	80	24
	Препарат надуксусной кислоты	80	24

*Примечание.* При сибирской язве животных, некротическом гепатите, злокачественном отеке и бранзоте овец дозу препарата разделяют на две-три равные части и вводят аэрозоль за 2–3 приема с интервалами 1–2 ч.

Таблица 22

### Режимы дезинфекции объектов направленными аэрозолями

Инфекционная болезнь	Наименование препарата и его концентрация	Расход раствора препарата, мл/м <sup>2</sup>	Экспозиция обеззараживания, ч
Сальмонеллез, колибактериоз, инфекционный ринотрахеит, диплококковая инфекция КРС	Гипохлорит натрия (1,5% активного хлора)	200	3
	3% -й раствор препарата надуксусной кислоты	200	3
	Пемос-1 с содержанием 5% перекиси водорода	200	3
	Дезконтэн, 5% -й раствор	200	3



Инфекционная болезнь	Наименование препарата и его концентрация	Расход раствора препарата, мл/м <sup>2</sup>	Экспозиция обеззараживания, ч
Колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез свиней	2%-й раствор формальдегида	200	3
	Раствор гипохлорита натрия (2% активного хлора)	200	3
	Пемос-1 с содержанием 5% перекиси водорода	200	3
	Анолит (450–500 мг/л активного хлора)	300–400	4
Некротический гепатит, браздот, злокачественный отек овец	Перекись водорода (10%) с добавлением 1% муравьиной кислоты	400	2
 Паратиф, колибактериоз, пастереллез овец	5%-й раствор препарата надуксусной кислоты	200	1
	2%-й раствор глутарового альдегида;	200	1
	Гипохлорит натрия (2,5% активного хлора). Анолит (450–500 мг/л активного хлора)	200	2

дни и после проведения ремонтно-профилактических работ с учетом использования безопасных дезинфицирующих средств. Исключением являются цеха санитарной бойни, где в большинстве случаев осуществляют вынужденную аэрозольную дезинфекцию в связи с убоем больных животных.

В связи с тем, что аэрозоли дезинфицирующих средств в закрытом помещении продвигаются очень медленно и могут оседать на пол, вводить их в помещение следует исходя из расчета обработки — не более 300 м<sup>3</sup> объема воздуха из одной точки.

По истечении экспозиции помещение тщательно проветривают. В случае необходимости остаточный формальдегид нейтрализуют аммиачной водой путем распыления его в половинной дозе к количеству использованного формалина.

Преимущества применения дезинфекционных аэрозолей:

- снижение затрат химических дезинфицирующих средств в 4–10 раз;
- возможность обработки неудобных труднодоступных мест;
- одновременная дезинфекция воздуха и поверхностей производственных помещений, технологического оборудования;
- нет массивного контакта аэрозолей с обеззараживаемыми объектами, что исключает их порчу.

Недостатки применения дезинфекционных аэрозолей:

- необходима герметизация помещения;
- требуется обеспечение определенной температуры и влажности в помещении;
- нельзя проводить аэрозольную дезинфекцию в присутствии рабочего персонала;
- в процессе дезинфекции необходимо принимать меры по исключению попадания вредных аэрозолей во внешнюю воздушную среду.
- для генерирования аэрозолей необходимы специальные технические средства.

## 7.2.

### АППАРАТУРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

Как показали исследования последних десятилетий, в нашей стране и за рубежом наиболее надежным способом обеззараживания труднодоступных мест в помещении (потолочные перекрытия, вентиляционные шахты, воздуховоды, щиты электрооборудования и др.) является использование дезинфицирующих средств в мелкораспыленном (аэрозольном) состоянии. При этом имеет место 2–3-кратная экономия дезинфектанта и сокращаются затраты труда на дезинфекцию. В зависимости от способа получения

различают дисперсионные аэрозоли, образующиеся при механическом распылении жидкостей и переводе их во взвешенное состояние в воздухе, и конденсационные — при конденсации паров дезинфицирующих веществ. Имеются также смешанные (термомеханические) аэрозоли, в которых находятся частицы как дисперсионного, так и конденсационного происхождения.

Для получения аэрозолей в ветеринарной практике рекомендуются пневматические генераторы, работающие при давлении сжатого воздуха 3–4 кгс/см<sup>2</sup>, или 0,3–0,4 МПа. Это аэрозольные насадки ПВАН (пневматическая вихревая аэрозольная насадка) и ТАН (конструкции В. С. Ярных (выпускаются в экспериментальном конструкторском бюро при ВНИИВСГЭ, г. Москва)), струйные аэрозольные генераторы САГ-1 и САГ-10 конструкции ВНИИВиМ, аэрозольный распылитель жидкости РУЖ конструкции ВНИИВСГЭ и др. Помимо пневматических генераторов аэрозоля имеются центробежные или дисковые аппараты: МАГ-3 конструкции ВНИИВиМ, центробежный аэрозольный генератор ЦАГ (совместная разработка ВНИИВСГЭ, г. Москва и ЦНИИ «Электроприбор», г. Санкт-Петербург). Последний работает без компрессора на повышенной частоте электрического тока (400 Гц) и обладает высокой производительностью (до 3 л/мин). Это принципиально новый, не имеющий аналогов в мировой практике аэрозольный генератор, обеспечивающий обработку из одной точки 2000 м пространства помещения. Высокодисперсный аэрозоль генерируется вследствие большой скорости вращения ротора ЦАГ (24–28 тыс./мин) и линейной скорости на периферии диска (180 м/с). Вращающийся диск за счет трения о воздух генерирует электростатически заряженный аэрозоль без применения источников высокого напряжения. Потребляемая мощность — 1–2 кВт, масса — 7 кг. ЦАГ выпускается в комплекте с малогабаритным статическим преобразователем электрического тока.

Наиболее широкое распространение на птицефабриках и в промышленных животноводческих комплексах получил термомеханический аэрозольный генератор АГ-УД-2.

Имеются два варианта этого генератора: с бензиновым и электрическим двигателем. Последняя модификация, выпускаемая Коломенским заводом тяжелого машиностроения, называется ГА-2. Генератор оборудован вместительным баком для дезинфицирующего раствора и указателем уровня жидкости в баке.

Распыливающее устройство жидкости для ветеринарных целей РУЖ предназначено для дезинфекции, дезинсекции и дезакаризации в промышленном животноводстве и птицеводстве. Оно генерирует аэрозоль, всасывая жидкость из любой емкости за счет создания разрежения в жидкостной линии эжекторами, расположенными в соплах. Дробление капель жидкости осуществляется в два этапа: на первом этапе происходит дробление капель в месте встречи жидкости и воздуха, на втором — при встрече двух аэрозольных струй у каждой пары сопел. Масса аппарата — 8 кг. Из одной точки ввода аэрозоля можно обработать до 2000 м<sup>3</sup> помещения. Разработчик опытной партии РУЖ — ВНИИВСГЭ.

Для дезинфекции производственных помещений объемом свыше 5 тыс. м<sup>3</sup> предложено использование аэрозолей, получаемых с помощью газотурбинных аэрозольных генераторов ГТУ-750, и «Аист-2», сконструированных на базе авиационного двигателя. Газотурбинные установки предназначены для дезинфекции, дезинсекции, дезакаризации животноводческих и складских помещений и могут быть использованы для быстрого прогрева помещения. Генераторы монтируются на шасси грузового автомобиля или на прицепе. Производительность по горячему воздуху составляет 30 м<sup>3</sup>/с, температура воздуха на выходе 110–115°С. Установки оборудованы баком для дезинфицирующего раствора вместимостью 200 л. Время обработки помещения объемом 5–10 тыс. м<sup>3</sup> — 3–5 мин. На одну обработку помещения расходуется в среднем 35–60 л керосина или дизельного топлива. Технические и технологические характеристики наиболее распространенных генераторов аэрозоля приведены в таблице 23.

Как следует из данных таблицы, выбор генератора для аэрозольной дезинфекции помещений определяется пре-



Таблица 23

**Основные технические и технологические параметры генераторов аэрозоля**

Наименование генератора аэрозоля	Производительность, л/мин	Длина факела распространения аэрозоля, м	Массовый медианный диаметр частиц аэрозоля, $d_m$ , мкм	Технологическая производительность генератора
<b>Объемные аэрозоли</b>				
ТАН	0,4	3–4	39,0	1,2 тыс. м <sup>3</sup> /ч
САГ-1	0,06	1–1,5	5,2	0,36 тыс. м <sup>3</sup> /ч
РУЖ	0,35	2–2,5	16,0	2,1 тыс. м <sup>3</sup> /ч
АПА-20	0,9	3,5–4	27,0	2,7 тыс. м <sup>3</sup> /ч
ГА-2	2,0	8–9	56,0	6,0 тыс. м <sup>3</sup> /ч
МАГ-3	0,04	1–1,5	18,0	0,24 тыс. м <sup>3</sup> /ч
ЦАГ	2,2	3–4	27,0	6,6 тыс. м <sup>3</sup> /ч
ЦАГ-Джэт	0,6	3–4	25,0	1,8 тыс. м <sup>3</sup> /ч
Аист-2М	40	20,0	5,0	180 тыс. м <sup>3</sup> /ч
<b>Направленные аэрозоли</b>				
ТАН (без жиклера)	3,0	4–5	110–130	0,9 тыс. м <sup>2</sup> /ч
САГ-РН	0,1	0,5–1	15	0,3 тыс. м <sup>2</sup> /ч
ВДМ	6,0	4,0	140–150	1800 тыс. м <sup>2</sup> /ч

*Примечания:* 1. Расход дезсредства при объемной обработке помещений указан из расчета 20 мл/м<sup>3</sup>, а при направленной обработке — 200 мл/м<sup>2</sup>. 2. Для генераторов высокодисперсного аэрозоля (САГ-1, Аист-2М, РУЖ) расход препарата (на примере формалина) составляет 10 мл/м<sup>3</sup>.

жде всего его технологической производительностью. Для дезинфекции больших производственных помещений объемом 5–10 тыс. м<sup>3</sup> целесообразно использовать газотурбинную установку типа «Аист-2», генератор аэрозоля ГА-2 и центробежный аэрозольный генератор ЦАГ. Для дезинфекции помещений свиноводческих комплексов объемными аэрозолями активированных растворов перекиси водорода хорошо зарекомендовал себя аэрозольный генератор «Каскад-М» производства Института микробиологии Министерства обороны РФ.

К вспомогательному оборудованию для обеспечения работы пневматических генераторов аэрозоля относятся компрессоры, шланги высокого давления и емкости для дезинфицирующего раствора (если они не входят в комплект генератора). Компрессор СО-7А или 0-38-Б с производительностью 30–50 м<sup>3</sup> воздуха в час обеспечивает работу одной насадки ПВАН или ТАН, двух генераторов САГ-1, одного генератора типа «Каскад-М». Этот же компрессор можно использовать для получения направленных аэрозолей. Для работы аппаратов РУЖ и САГ-10 необходимы компрессоры марки ПКС-3,5 или ПКС-5 производительностью по воздуху соответственно 3,5 и 5 м<sup>3</sup>/мин. В условиях крупных хозяйств, например в свиноводческих комплексах, целесообразно устанавливать стационарный компрессор типа В/У-3,8 с ресивером и от него провести разводку сжатого воздуха по всем секциям для выращивания молодняка.

Модернизация конструкции наиболее распространенного в птицеводческих хозяйствах термомеханического генератора аэрозолей АГ-УД-2 или его модификации ГА-2 (замена бензинового двигателя УД-2 электромотором повышенной мощности, изменение схемы расположения вспомогательных узлов генератора, а также дополнительное удлинение сопла генератора путем использования жаровой насадки длиной 4–5 м) обеспечивает поступление аэрозоля непосредственно в зону содержания птицы в помещении, обеспечивает повышение дисперсности аэрозоля с 78 до 16 мкм, сокращает затраты дезинфицирующего препарата в 2 раза и затраты труда в 4 раза, а также дает возможность обработки аэрозодем из одной позиции генератора до 5 тыс./м<sup>3</sup> пространства помещения.

Оптимальная технология заключительных дезинфекционных мероприятий в помещениях, неблагополучных по туберкулезу крупного рогатого скота, включает в себя:

- предварительное смачивание наиболее загрязненных поверхностей помещения (пол, стены до высоты 2 м) 2%-м раствором едкого натра из расчета 1 л/м<sup>2</sup> с последующей механической очисткой и промывкой всех поверхностей помещения;

- обработку поверхностей помещения и оборудования методом влажной дезинфекции 3%-м раствором формальдегида с добавлением 3% едкого натра при экспозиции 3 ч;
- заключительную дезинфекционную обработку помещений аэрозолями формалина, получаемыми с помощью термомеханической газотурбинной установки «Аист-2М» из расчета 30 мл/м<sup>3</sup> и экспозиции 24 ч.

### Вопросы для самопроверки

1. Понятие об аэрозолях. Дисперсность аэрозолей.
2. Влияние термофореза и фотофореза на эффективность аэрозольной дезинфекции.
3. Дезинфекция направленными аэрозолями.
4. Дезинфекция объемными аэрозолями.
5. Преимущества и недостатки аэрозольной дезинфекции.
6. Режимы аэрозольной дезинфекции объектов при некоторых инфекционных заболеваниях животных.





## Глава 8.

### Дезинфекция сырья животного происхождения

Сырье животного происхождения подвергают обязательной дезинфекции в случае получения его от уоя больного скота и птицы, обсеменения в результате контакта с таким сырьем, вывоза из карантинной зоны, отсутствия ветеринарных сертификатов и другим требованиям безопасности, установленным действующими нормативными документами.

К основному сырью животного происхождения отнесены:

- шкуры и шкурки невыделанные, сухие и мокросоленные различных видов животных и птиц;
- овчина и козлиная невыделанные;
- пушнина, в том числе каракуль, невыделанная;
- кости, рога, копыта;
- шерсть всякая (мытая и невымытая), в том числе очесы;
- волос;
- щетина;
- пух животных, пух и перо птицы;
- ветеринарные препараты, биологические материалы.

Дезинфекцию кожевенно-мехового сырья проводят в специальных камерах, барабанах, чанах, баркасах или гашпилях. Оборудование устанавливают так, чтобы инфицированное сырье закладывалось с одной стороны камеры (загрузочное отделение), а вынималось с другой стороны («чистое» в ветеринарно-санитарном отношении).

Перед дезинфекцией проводят взвешивание сырья и определяют вид и необходимое количество дезинфицирующего средства.

#### 8.1.

#### **ДЕЗИНФЕКЦИЯ СЫРЬЯ ПРИ ВИРУСНЫХ И НЕСПОРООБРАЗУЮЩИХ ИНФЕКЦИЯХ**

**Дезинфекцию шкур** при ящуре проводят в тузлуке (26%-й раствор поваренной соли), куда добавляют 5% кальцинированной соды или 0,5% бисульфита натрия. Раствор должен иметь температуру 15–20°C.



В чан с приготовленным дезинфицирующим раствором загружают расплавленные шкуры мездрой вверх при жидкостном коэффициенте 1:4. Шкуры периодически перемешивают. Продолжительность обеззараживания составляет 24 ч, если в тузлук добавлена кальцинированная сода, и 6 ч, если использован бисульфит натрия.

При роже свиней, геморрагической септицемии и паратифе шкуры дезинфицируют в 1%-м растворе соляной кислоты, разведенной в 20%-м растворе поваренной соли. Температура раствора во время обеззараживания должна быть 17–20°C, а экспозиция обеззараживания 24 ч.

При чуме, оспе, инфлюэнце свиней, инфекционной анемии шкуры дезинфицируют в 5%-м растворе кальцинированной соды, приготовленном в насыщенном растворе поваренной соды. Перед обеззараживанием раствор подогревают до 22–23°C. Обеззараживание проводят при периодическом перемешивании в течение 24 ч.

Для дезинфекции и консервирования сырья животного происхождения при неспоробразующих инфекциях (1-я и 2-я группа устойчивости микроорганизмов к дезинфицирующим средствам) предложены и другие дезинфицирующие средства. Например, для дезинфекции парных шкур методом тузлукования рекомендовано применение следующих составов (г/дм<sup>3</sup>): хлористый натрий — 290,0–320,0 и препараты на основе органических кислот (по основному составу) — 4,0–5,0 или хлористый натрий — 190,0–230,0, формиат натрия (в % от массы сырья) — 3,0–25,0 и кислота серная — 4,0–5,0. Жидкостной коэффициент — 1:3, экспозиция дезинфекции — 18–20 ч.

Пресносухие и парные шкуры крупного рогатого скота рекомендовано обеззараживать путем опрыскивания мездры 5%-м раствором дезанта. При норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> обработанные шкуры могут храниться в течение 30 сут, после чего их направляют на переработку.

**Шерсть, волос, рога, копыто и кости, обсемененные нестойкими возбудителями и фильтрующимися вирусами, дезинфицируют** текучим паром в камере при температуре 109–111°C в течение 30 мин при их рыхлой упаковке в мешках (вес до 50 кг).



Щетину и волос можно также дезинфицировать вымачиванием в 2,5% -м растворе формальдегида при температуре 39°C в течение 2 ч из расчета 20 л раствора на 1 кг щетины. Рога, копыта и кости обеззараживают 1% -м раствором формалина при экспозиции не менее 2 ч.

Шерсть, обсемененную возбудителями бруцеллеза и ящура дезинфицируют бромистым метилом в специальных газовых камерах. Шерсть в кипах загружают в камеру из расчета 150 кг/м<sup>3</sup>. В камере кипы укладывают в несколько ярусов. По завершении загрузки камеру закрывают, создают в ней вакуум 0,04–0,07 МПа и затем вводят бромистый метил из расчета 300 г/м<sup>3</sup> камеры. Экспозиция обеззараживания составляет 12 ч при температуре 20°C.

Для дезинфекции невытой трепаной шерсти, неблагополучной по бактериальным и вирусным инфекциям, а также тонкой, полутонкой и цыгайской шерсти применяют 1% -й раствор аламинола. Дезинфицируют путем погружения шерсти на 30 мин. Начальная температура раствора составляет 48–50°C при жидкостном коэффициенте 1:30.

По окончании экспозиции шерсть направляют на мойку и дальнейшую переработку.

Дезинфекцию и обеззараживание пушно-мехового сырья (шкурки норки, песца, лисиц) в процессе его промышленной переработки проводят путем погружения на 16–20 ч в отмочный раствор, применяя для сырья из хозяйств неблагополучных по бактериальным инфекциям 1% -й раствор, по вирусным инфекциям — 0,75, по дерматомикозам — 1,5% -й; для сырья из благополучных хозяйств применяют 0,1% -й раствор. Начальная температура раствора должна составлять 33–35°C при жидкостном коэффициенте 1:10 (шкурки норки) и 1:25 (шкурки песцов и лисиц).

**Дезинфекцию пуха и пера** проводят только при наличии прямых показаний к этому, так как применение физических и химических дезинфекционных средств отрицательно сказывается на их качестве. При этом надо учитывать особенности каждого отдельного случая и применять те способы обеззараживания, которые наносят сырию наименьший ущерб.

Дезинфекция необходима в случаях, если:

- пухо-перовое сырье получено от больной или павшей от заразной болезни птицы или заготовлено в пункте (хозяйстве, дворе), неблагополучном в ветеринарно-санитарном отношении;
- инфицированность пуха и пера патогенными микроорганизмами установлена бактериологическим исследованием;
- благополучие пуха и пера не доказано (например нет ветеринарных сертификатов), а возникла необходимость его срочной переработки;
- благополучные по происхождению пух и перо находились в тесном контакте с сырьем, зараженным или происходящим из неблагополучной местности.

Дезинфекцию пуха или пера осуществляют в камерах текучим паром при температуре 105°C, экспозиции 30 мин. При этом упаковка должна быть рыхлая, не свыше 50 кг сырья в одном мешке. При дезинфекции же сырья, зараженного споровыми возбудителями (что бывает редко), обработку пуха и пера следует проводить по режиму: температура — 111°C, экспозиция — 1 ч 10 мин, упаковка — не более 20 кг в мешке.

При подозрении на некоторые заболевания птиц (чума и др.) рекомендуется вымачивание пуха и пера в 3%-м растворе формалина в течение 30 мин.

## 8.2.

### ДЕЗИНФЕКЦИЯ СЫРЬЯ ПРИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ

**Шкуры** с положительной реакцией на сибирскую язву сжигают, а шкуры с этого же штабеля, но не давшие реакцию, считаются поверхностно обсемененными и подлежат дезинфекции. Шкуры обеззараживают пикелем, в состав которого входит 15% хлорида натрия и 2,5% хлористоводородной кислоты. Дезинфекцию проводят в чанах в течение 40 ч при жидкостном коэффициенте 1:10 при температуре пикеля 30°C и постоянном перемешивании шкур. По завершении дезинфекции остатки пикельного раствора в шкурах нейтрализуют в специальном чане, наполненном раствором, содержащим 6% поваренной соли, в который добавляют в несколько приемов по 0,5% (к весу сырья)

кальцинированной соды до окончания нейтрализации. Для нейтрализации 1 кг шкур необходимо 4 л жидкости, подогретой до 30°C.

**Меховое сырье** (мерлушка) с положительной реакцией преципитации сжигают, а шкурки, соприкасавшиеся с ними, обеззараживают в растворе соляной кислоты. При этом квашенное сырье обеззараживают без предварительного отмачивания, а пресносухие и сухосоленые шкурки предварительно отмачивают.

Пресносухие и сухосоленые шкурки предварительно погружают в барабан с отмочной жидкостью (кисель), состоящую из воды (из расчета 12 л на 1 кг сухого вещества мехового сырья), 90 г овсяной муки на 1 л воды и 30 г поваренной соли на каждый литр воды. После загрузки барабан вращают 2–3 раза, а в последующем по 5 мин через каждые 8 ч. По завершении отмачивания (62–65 ч) в барабан добавляют соляную кислоту и поваренную соль с таким расчетом, чтобы получился раствор с содержанием 2% соляной кислоты и 7% поваренной соли. После этого барабан снова вращают в течение 10 мин. Продолжительность обеззараживания составляет 40 ч при температуре раствора 30°C.

Квашенные шкуры дезинфицируют в барабане с пикелем, содержащим 2% соляной кислоты и 10% поваренной соли. Температура жидкости перед загрузкой должна быть 35°C, а после загрузки 30°C, экспозиция 40 ч. После выдержки экспозиции шкурки центрифугируют для удаления жидкости, а затем направляют в барабан с нейтрализующей жидкостью. Нейтрализующий раствор представляет собой водную смесь кальцинированной соды (5 г/л) и поваренной соли (50 г/л). После нейтрализации в течение 1,5 ч шкурки отжимают в центрифуге и направляют на дальнейшую технологическую переработку.

**Готовые меховые изделия.** Готовые меховые изделия нельзя обрабатывать растворами дезинфицирующих средств, поэтому наиболее радикальным способом является их дезинфекция с применением формалина в специальных камерах. Для этого камеру предварительно прогревают паром до температуры 40–50°C, затем помещают вещи из расчета 12 кг/м<sup>3</sup> и вновь подают пар, пока температура внутри



камеры не достигнет 58–59°C. После этого доступ пара прекращают и в камеру вводят формалин из расчета 250 мл/м<sup>3</sup>. По завершении экспозиции (2 ч 45 мин) открывают камеру и проветривают.

**Шерсть и козий пух**, подозреваемые в инфицировании возбудителем сибирской язвы, обеззараживают водяным паром. Для этого сырье рыхло укладывают в мешки и размещают в паровой камере таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом, а общая масса сырья не превышала 50 кг на 1 м<sup>3</sup> камеры. Дезинфекцию проводят при температуре в камере 111–112°C и экспозиции от 1 ч 10 мин до 1 ч 45 мин в зависимости от массы сырья в мешках.

Шерсть можно обеззараживать также в пароформалиновой камере. Ее укладывают в камере на бечевочные сетки тонкими слоями (не более 5 см) из расчета 3 кг/м<sup>3</sup> камеры. После загрузки шерсти камеру закрывают и обогревают ее калориферами до 40°C в течение 30 мин, а затем подают острый пар и поднимают температуру до 50–55°C. После этого в камеру вводят формалин из расчета 160 мл/м<sup>3</sup> и начинается отсчет экспозиции. Она должна составлять не менее 1 ч 30 мин.

Надежная дезинфекция упакованной шерсти достигается смесью окиси этилена и бромистого метила (ОКЭБМ). Дезинфекцию проводят на открытой площадке. Для этого кипы, тюки или мешки с шерстью укладывают на поверхность площадки в несколько ярусов, между которыми оставляют воздушное пространство примерно 30 см. Над площадкой монтируют легкий каркас (чаще деревянный). На него натягивают полиамидную пленку, концы которой опускают в образованный вокруг площадки ровик и герметизируют с помощью земляного замка. В образовавшееся герметичное сооружение через шланг и штуцер подают в металлические емкости жидкую смесь ОКЭБМ в заданной дозе. Из емкости смесь испаряется и, обладая в газовой фазе высоким давлением паров, проникает в толщу шерсти.

Обеззараживание шерсти, обсемененной спорами сибирской язвы, происходит при температуре не менее 15°C, расходе газа 4 кг/м<sup>3</sup> объема сооружения и экспозиции 10 сут,

или  $3 \text{ кг/м}^3$  и экспозиции 15 сут. После дезинфекции пленку снимают. Упакованную шерсть оставляют для дегазации на 10 сут, если температура воздуха составляла  $10\text{--}20^\circ\text{C}$ , и на 7 сут, если температура была выше  $20^\circ\text{C}$ .

**Кость** неизвестного происхождения, собранную в мусорных ящиках на полях и других местах, подвергают обязательной дезинфекции. Кость дезинфицируют в специально для этого подготовленном помещении, в котором предусматривают два отделения: загрузочную и разгрузочную. В помещении устанавливают чан с таким расчетом, чтобы одна часть находилась в загрузочном отделении, а вторая — в разгрузочном. Подготовленный дезинфицирующий раствор заливают в чан с температурой не ниже  $20^\circ\text{C}$ . При этом количество раствора по весу должно быть в 4 раза больше, чем загружаемое сырье, и кость должна быть полностью покрыта слоем жидкости не менее 10 см.

В качестве дезинфицирующих растворов применяют: хлорсодержащие препараты с содержанием не менее 5% активного хлора (экспозиция 6 ч); 2,5, 3 или 4%-й растворы формальдегида при экспозиция 6, 4 и 2 ч соответственно. Продезинфицированную кость просушивают и направляют на переработку.

**Дезинфекции гамма-облучением** подлежат парное и консервированное сырье:

- при сибирской язве кожевенное и меховое сырье, шкурки пушных зверей, шерсть, щетина и волос;
- при ящуре все кожевенное сырье крупного, мелкого рогатого скота и свиней, а также шерсть, щетина, волос;
- при чуме плотоядных шкурки норки, соболя, песца, лисицы и собак;
- при стригущем лишае шкуры крупного рогатого скота, пушно-меховое сырье (шкурки кролика, норки, лисицы, песца, нутрии), неблагоприятное по микроспории и трихофитии;
- при листериозе шкуры крупного рогатого скота, свиней, пушно-меховое сырье, шерсть, пух и перо птицы.

Кожевенное, шубное и пушно-меховое сырье, шерсть, щетину и волос помещают в мешки из полиэтиленовой пленки или пергаментную бумагу, а затем в доброкаче-

ственную мягкую тару (ящики, мешковину), а неблагополучное по сибирской язве — в металлические контейнеры. Вес упаковки для шерсти до 50 кг, для волоса — до 80 кг, для щетины — до 30 кг.

Упакованное сырье загружают в клеть контейнера, который затем автоматически вводят между плоскостями точника.

Обеззараживающими дозами для сырья являются:

- при *сибирской язве* для парного и мокросоленого — 2,3 Мрад; пресносухого, квашенного, сухосоленого сырья, шерсти, волоса, щетины — 2,5 Мрад;
- при чуме *плотоядных* для парного и мокросоленого — 2,25 Мрад; пресносухого и сухосоленого сырья — 2,4 Мрад;
- при *ящуре* для парного и консервированного сырья — 2,1 Мрад;
- при *трихофитии* для парного и мокросоленого — 1,2 Мрад; пресносухого и сухосоленого сырья — 1,5 Мрад;
- при *микроспории* для парного и мокросоленого — 2,0 Мрад; пресносухого и сухосоленого сырья — 2,25 Мрад;
- при *листериозе* для парного и мокросоленого — 0,4 Мрад; пресносухого и сухосоленого сырья — 0,55 Мрад;
- для шерсти, пуха, пера — 0,55 Мрад.

Гамма-облучение сырья животного происхождения проводят при температуре воздуха в камере не выше 30°C с включенной вентиляцией.

#### Вопросы для самопроверки

1. Порядок и режимы дезинфекции шкур животных при неспорообразующих инфекциях.
2. Порядок и режимы дезинфекции шкур животных при спорообразующих инфекциях.
3. Технология дезинфекции сырья животного происхождения с применением газа ОКЭБМ.
4. Порядок и режимы дезинфекции шерсти в паровых камерах.
5. Технология дезинфекции сырья животного происхождения с применением гамма-излучения.



---

---

## Глава 9. Контроль качества дезинфекции

### 9.1. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ

До проведения дезинфекции ветеринарный специалист проверяет объекты на степень очистки поверхностей, их увлажненность, защиту электрооборудования и приборов, герметизацию помещений.

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

Бактериологический контроль качества дезинфекции осуществляют сотрудники ветеринарных лабораторий периодически или в сроки, установленные с учетом эпизоотической обстановки, технологии производства, целей дезинфекции и других конкретных особенностей.

При бактериологическом контроле качества дезинфекции определяют наличие на поверхностях обеззараживаемых объектов жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов — бактерий группы кишечных палочек (*Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*), стафилококков (*S. aureus*, *S. epidermatis*, *S. saprophyticus*), микобактерий или спорообразующих аэробов рода *Bacillus*. Качество обеззараживания спецодежды контролируют по выделению тест-микроорганизмов на искусственно контаминированных кусочках тканей, закладываемых в подлежащий обеззараживанию материал.

По наличию или отсутствию бактерий группы кишечных палочек определяют качество профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции при бруцеллезе, колибактериозе, лептоспирозе, листериозе, болезни Ауески, лейкозе, пастереллезе, сальмонеллезах, три-

хомонозе, кампилобактериозе, трипанозомозе, токсоплазмозе, инфекционном ринотрахеите, парагриппе и вирусной диарее крупного рогатого скота, контагиозной эктиме, инфекционной агалактии и контагиозной плевропневмонии овец и коз, отечной болезни, инфекционном атрофическом рините, дизентерии, трансмиссионном гастроэнтерите, балантидиозе, гемофилезной плевропневмонии и роже свиней, ринопневмонии лошадей, пуллорозе-тифе птиц, миксомотозе кроликов, микоплазмозе птицы.

По наличию или отсутствию стафилококков контролируют качество текущей дезинфекции при туберкулезе, болезнях, вызываемых спорообразующими микроорганизмами, и экзотических инфекциях; а также качество заключительной дезинфекции при туберкулезе, аденовирусных инфекциях, ящуре, оспе, туляремии, орнитозе (пситтакозе), диплококкозе, стафилококкозе, стрептококкозе, некробактериозе, катаральной лихорадке, бешенстве, чуме всех видов животных, злокачественной катаральной горячке, ринопневмонии и паратуберкулезном энтерите крупного рогатого скота, инфекционной катаральной лихорадке, копытной гнили и инфекционном мастите овец, везикулярной болезни свиней, инфекционной анемии, инфекционном энцефаломиелите, эпизоотическом лимфангите, 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 и птицы, трихофитии, микроспории, других микозах животных и птицы, актиномикозе крупного рогатого скота, а также болезнях, вызываемых неклассифицированными вирусами, при дезинфекции вагонов второй категории. Качество заключительной дезинфекции при микозах контролируют также по выделению соответствующих возбудителей.

Качество заключительной дезинфекции при туберкулезе контролируют по выделению стафилококков и микобактерий. При сибирской язве, эмфизематозном карбункуле,

брадзоте, злокачественном отеке, других споровых инфекциях и экзотических инфекциях, а также вагонов третьей категории — по наличию или отсутствию спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*.

## 9.2. ОТБОР ПРОБ (СМЫВОВ, СОСКОБОВ) ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отбор проб проводят по истечении срока экспозиции и до начала проветривания помещений; при дезинфекции спецодежды — по окончании цикла обработки (обеззараживания, стирки, ополаскивания и отжима).

Пробы (смывы, отпечатки, соскобы) для исследования берут с 10–20 различных участков поверхности и оборудования. При наличии на объекте участков поверхности с механическими загрязнениями пробы материала для исследования берут методом соскобов.

После проведения дезинфекции и последующей экспозиции с участков, подвергаемых контролю, отбирают пробы стерильными ватно-марлевыми тампонами, смоченными в стерильном нейтрализующем растворе или воде. Участки площадью 10×10 см тщательно протирают до полного снятия с поверхности всех имеющихся на ней загрязнений, после чего тампоны помещают в пробирку с нейтрализующей жидкостью. Плотные загрязнения (корочки) снимают с помощью стерильного скальпеля и переносят в эту же пробирку.

Для нейтрализации хлорсодержащих дезинфицирующих средств применяют раствор тиосульфата натрия (гипосульфита), щелочных растворов — раствор уксусной кислоты; формалина — раствор аммиака (нашатырный спирт); кислот, перекиси водорода и ее производных — раствор бикарбоната натрия. При использовании для дезинфекции щелочного раствора формальдегида, участки сначала увлажняют раствором аммиака, затем дополнительно раствором уксусной кислоты. При дезинфекции средствами, для которых нет нейтрализаторов, применяют стерильную водопроводную воду.

Пробы-отпечатки на тонкий слой плотной питательной среды снимают сотрудники, прошедшие специальную

подготовку. Предметные стекла с нанесенной питательной средой накладывают на исследуемый объект таким образом, чтобы питательная среда соприкасалась с его поверхностью. Через 2 мин пробы-отпечатки отделяют от контролируемого объекта и помещают в ванночки или пробирки, в которых их доставили к объекту исследований. При взятии проб с труднодоступных или вертикальных поверхностей время контакта слоя питательной среды с объектом сокращают до 30 с. Смывы должны быть доставлены в лабораторию в течение 3–6 ч с момента взятия, а отпечатка не позднее 2 ч.

### 9.3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИИ

#### 9.3.1.

#### Исследование смывов

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

Для индикации *кишечной палочки* 0,5 мл центрифугата высевают в пробирки с модифицированной средой Хейфеца или КОДА. Посевы выдерживают 12–18 ч в термостате при температуре 37–38°C. Изменение сиренево-красного цвета сред (на зеленый или салатový) с их помутнением и образованием газа свидетельствует о наличии роста кишечной палочки. Другие изменения цвета (желтоватый, розовый, сероватый), наблюдаемые при росте микроорганизмов других видов, не учитывают.

В сомнительных случаях делают подтверждающий посев с жидких сред на агар Эндо. Посевы инкубируют 12–16 ч при температуре 37–38°C.

Для индикации *стафилококков* 0,5 мл центрифугата высеивают в 5 мл мясопептонного бульона (МПБ) с 6,5% хлористого натрия. Через 22–24 ч инкубирования посевов при температуре 37–38°C делают пересевы бактериологической петлей на 8,5% -й солевой мясопептонный агар (МПА). Посевы выдерживают в термостате 22–24 ч при температуре 37–38°C. Из выросших культур для подтверждения роста стафилококков готовят мазки, окрашивают по Граму и микроскопируют.

Для индикации *спорообразующих аэробов* смывы перед центрифугированием прогревают 30 мин на водяной бане при 65°C, затем центрифугируют. Из центрифугата каждой пробы делают посевы в одну пробирку с МПБ и на две чашки с МПА.

Для контроля качества дезинфекции при сибирской язве МПА может быть заменен дифференциально-диагностической средой. Посевы инкубируют 24–28 ч в термостате при 37°C.

При наличии роста на МПА подсчитывают колонии и изучают их морфологию при малом увеличении микроскопа. При возникновении подозрения на выделение возбудителя сибирской язвы идентификацию такой культуры проводят в порядке, предусмотренном действующими методическими указаниями. При наличии роста на дифференциально-диагностической среде под крышку чашки Петри вносят 1–2 мл культуры при  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 1 мин, после чего визуально или под малым увеличением микроскопа проводят учет теста. Под действием паров аммиака происходит порозовение колоний микроорганизмов, обладающих фосфатозной активностью. *Bac. anthracis* фосфатозной активностью не обладают и 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.

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*.



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 и малоизученных вирусных инфекций — золотистого стафилококка, в очагах споровых инфекций — антракоида.

В качестве тест-объектов используют кусочки батиновой ткани, импрегнированные (пропитанные) соответствующей тест-культурой.

Тест-объекты (по 2 шт.) закладывают в стерильные мешочки размером 5×8 см, изготовленные в виде конверта из той же ткани, что и подлежащие обеззараживанию изделия. Мешочки с вложенными в них тест-объектами помещают в карман 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 местах ее. По истечении экспозиции дезинфекции или цикла стирка — отполаскивание — отжим при использовании метода одновременного обеззараживания и стирки мешочки с тест-объектами помещают в стерильные чашки Петри и доставляют в лабораторию для исследования.

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

Контроль качества дезинфекции транспортных средств II и III категорий после перевозки животных, продуктов и сырья животного происхождения проводят в следующем порядке.

Перед дезинфекцией в транспортные средства закладывают деревянные тесты (по 3 на каждый объект: пол, стены и потолок) или с помощью трафаретов на поверхностях очерчивают квадраты размером 10×10 см, которые контаминируют суточной культурой золотистого стафилококка (при дезинфекции по II категории) и 7-суточной культурой антракоида при спорообразовании не менее 90% (для дезинфекции по III категории). Культуры наносят из расчета 20 млн микробных клеток на 1 см поверхности. В качестве белковой защиты (при закладке тест-объектов) используют 0,3 г стерильного навоза на 100 см<sup>2</sup> поверхности или 1 мл сыворотки крупного рогатого скота.

По истечении экспозиции дезинфекции и времени нейтрализации с поверхности тест-объекта или поверхности транспортного средства отбирают пробы тщательным протиранием стерильными ватными тампонами, предварительно смоченными в стерильной воде. Тампоны (каждый в отдельности) отмывают во флаконе с 10–20 мл стерильной воды: несколько раз погружают и отжимают. Отжатые тампоны удаляют, а жидкость центрифугируют при 3000–3500 об/мин в течение 20–30 мин. После этого надосадочную жидкость сливают, а из центрифугата делают посевы на соответствующие среды.

Для индикации золотистого стафилококка высевают по 0,5 мл центрифугата в 5 мл 50%-го сахарозного мясопептонного бульона (МПБ). Через 24 ч инкубирования в термостате при 37°C делают пересев петлей на 8,5%-й солевой мясо-пептонный агар (МПА). Посевы выдерживают в термостате 24 ч при температуре 37°C.

Для индикации антракоида центрифугат высевают одновременно на МПА и МПБ. Посевы выдерживают в термостате 7 сут (при температуре 37°C). Проведенная дезинфекция признается удовлетворительной, если рост тест-микробов во всех исследованных пробах отсутствует при наличии роста в посевах с контрольных тест-объектов.

### 9.3.2.

#### **Метод отпечатков на тонкий слой плотной питательной среды**

Метод наиболее приемлем в условиях промышленного ведения животноводства на комплексах, птицефабриках и других объектах, где имеются лаборатории.

Пробирки с пробами-отпечатками, доставленные в лабораторию, помещают на 16–18 ч в термостат при температуре 37°C.

После инкубирования пробы просматривают на наличие роста микроорганизмов. 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.

### 9.3.3.

#### **Контроль качества профилактической аэрозольной дезинфекции, проводимой формалином**

Метод предназначен для быстрого (непосредственно после окончания экспозиции дезинфекции) контроля качества аэрозольной дезинфекции помещений, проводимой формалином. Метод основан на окрашивании индикаторной среды под воздействием газовой и капельной фаз аэрозоля формальдегида. В качестве индикатора используют среду Эндо, которая под воздействием формальдегида в процессе аэрозольной дезинфекции приобретает резко очерченное красное окрашивание.

Перед проведением дезинфекции индикаторные пробирки размещают на полу, стенах и потолке помещения и на находящемся в нем оборудовании. Особо важно прикрепить индикаторные пробирки с помощью пластилина, липкой ленты или других средств в труднодоступных местах (внутри оборудования, у щелей и т. д.). Перед размещением с пробирок снимают парафиновые колпачки. На полу помещения

пробирки устанавливают, а на стенах прикрепляют открытым концом вверх, на потолке фиксируют открытым концом вниз.

Оценку качества дезинфекции проводят непосредственно после окончания экспозиции (12 или 24 ч). Линейкой с миллиметровой шкалой измеряют длину окрашенного столбика индикаторной среды, начиная с обреза пробирки. Дезинфекцию считают удовлетворительной, если глубина окрашивания среды после экспозиции 12 ч составляет не менее 18 мм, через 24 ч — 30 мм.

### 9.3.4.

#### Контроль качества дезинфекции при туберкулезе

Контроль заключительной дезинфекции при туберкулезе проводят параллельно двумя методами на наличие стафилококка и микобактерий.

Смывы после предварительной обработки подвергают центрифугированию. Из центрифугата каждой объединенной пробы делают высев на среды для выделения стафилококков, готовят по шесть мазков на узких (1,2×7,5 см) предметных стеклах. Мазки высушивают при комнатной температуре или в термостате 2–3 ч, складывают их по два тыльной стороной и погружают в 8–12% -й раствор серной кислоты на 15 мин. Затем стекла-мазки берут пинцетом и погружают на 5–10 с в стерильную дистиллированную воду, а затем переносят в пробирки со средой Сотона и помещают на 12 сут в термостат при 37–38°C.

Пробы почвы с прилегающей территории и соскобов с поверхности помещений (каждую в отдельности) помещают в колбу, заливают двух – трехкратным количеством дистиллированной воды, взбалтывают и фильтруют через двойной слой марли в узкогорлую колбу вместимостью 200–250 мл. К фильтрату добавляют 2–3 мл ксилола или авиационного бензина, встряхивают 15–20 мин и доливают дистиллированную воду до горлышка. Содержимое отстаивают 30 мин с целью получения флотата, из которого готовят мазки на узких предметных стеклах.

При наличии роста стафилококков хотя бы в одной исследованной пробе, качество дезинфекции признают неу-

довлетворительным и дальнейшее исследование по выделению микобактерий не проводят.

Стекла с мазками извлекают из пробирок на 6-й, 8-й и 12-й день инкубирования, высушивают, фиксируют над пламенем горелки, окрашивают по Циль-Нильсену и микроскопируют для обнаружения микроколоний.

### 9.3.5.

#### **Подготовка материалов и питательных сред для проведения контроля качества дезинфекции**

**1. Приготовление нейтрализующих растворов.** Нейтрализующие растворы готовят в концентрации в 10 раз меньшей, чем концентрация используемого дезинфицирующего средства. Раствор приготавливают на стерильной воде в стерильной посуде и разливают в пробирки или флаконы с соблюдением правил стерильности (растворы уксусной кислоты и бикарбоната натрия можно стерилизовать автоклавированием). Раствор аммиака стерилизации не подлежит. Готовые пробирки (флаконы) можно хранить в течение пяти дней при комнатной температуре.

**2. Приготовление тампонов.** Ватные или марлевые тампоны для взятия смывов монтируют на алюминиевой проволоке, пропущенной через резиновую пробку. В пробирки разливают по 10 мл физиологического раствора, закрывают резиновыми пробками с смонтированными тампонами и автоклавируют при 0,1 МПа в течение 30 мин.

**3. Подготовка материалов для исследования методом отпечатков.** Для исследования используют предметные стекла (размером 2,5×7,5 см) или стекла, разрезанные вдоль на две половинки (1,2×7,5 см). Стекла предварительно кипятят 10–15 мин в 2–5%-м растворе моющего порошка. Затем поверхность предметных стекол с двух сторон натирают с помощью зубной щетки или ерша этим же порошком, слегка увлажненным водой, после чего тщательно промывают в проточной воде, ополаскивают дистиллированной водой и высушивают на воздухе. Подготовленные стекла хранят в банке с притертой крышкой в сухом виде. При взятии проб на широкие стекла используют пластмассовые ванны для окраски мазков крови на предметном стекле

(ТУ 64-1), на узкие — бактериологические пробирки, закрытые резиновыми пробками.

Пластмассовые ванны разбирают и тщательно моют горячим мыльным раствором, после чего ополаскивают вначале водопроводной водой, затем 65–70% -м этиловым спиртом или кипящей дистиллированной водой и обрабатывают ультрафиолетовыми лучами в течение 2 ч. На дно подготовленной ванны помещают стерильную фильтровальную бумагу, затем ванны собирают и закрывают крышками.

Бактериологические пробирки и резиновые пробки моют и стерилизуют общепринятым способом. Перед стерилизацией на дно пробирки помещают небольшой ватный тампон.

В стерильном боксе на предметные стекла наносят тонкий слой расплавленной питательной среды: для выделения группы бактерий кишечной палочки используют агар Эндо, для стафилококков — 8,5% -й солевой мясопептонный агар (рН 7,2–7,4). Количество нанесенной среды должно составлять 0,15 мл (четыре капли) для узкого предметного стекла и 0,33 мл (восемь капель) — для широкого.

Перед нанесением на стекло среду, находящуюся в пробирках, ставят в водяную баню и расплавляют. Затем в нее погружают стерильную пастеровскую пипетку. Температуру воды в бане поддерживают в пределах 80–90°C.

Прогретые над пламенем горелки предметные стекла (берут корнцангом) раскладывают на ровной, строго горизонтальной поверхности стола. На них пипеткой наносят указанное количество питательной среды, отступив на 2–2,5 см от поперечного края стекла. Затем, расположив горизонтально пастеровскую пипетку, питательную среду быстро распределяют по средней трети поверхности стекла и подсушивают при комнатной температуре до появления вокруг питательной среды высушенной полосы шириной 0,5–1 мм. Широкие стекла со средой помещают в пластмассовые ванны, узкие — в пробирки. Ванны и пробирки предварительно увлажняют путем внесения на дно соответственно по 1 и 0,1 мл стерильной водопроводной воды соответственно. Для удобства транспортировки ванны устанавливают в боксы, пробирки — в металлические пеналы

или в специально приспособленную сумку. Подготовленные предметные стекла с соевым агаром хранят при температуре 4°C до 10 сут, со средой Эндо — 2–3 сут (если нет видимого изменения цвета среды).

#### 4. Приготовление питательных сред.

*Модифицированная среда Хейфеца.* Питательная среда для выделения бактерий из объектов внешней среды. Для ее приготовления к 1 л дистиллированной воды при нагревании добавляют 10 г пептона, 5 г натрия хлорида, 5 г маннита, 10 мл 5%-го спиртового раствора розоловой кислоты и 23 мл 0,1%-го раствора метиленового синего. Разливают в пробирки по 5 мл. Стерилизуют в автоклаве при 0,5 МПа 15–20 мин при 112°C. Исходный цвет среды — красновато-сиреневый.

*Питательная среда КОДА сухая.* К 1 л дистиллированной воды добавляют 10 г пептона, 5 г хлорида натрия и 4 г лактозы. Смесь доводят до кипения, затем фильтруют и после остывания определяют pH, который должен составлять 7,4–7,8. Затем к среде добавляют в качестве индикатора 1 мл 5%-го спиртового раствора розоловой кислоты и 2,3 мл 0,1%-го водного раствора метиленовой сини. Среду разливают в пробирки по 5 мл и стерилизуют в автоклаве при 0,5 МПа 15 мин. Исходный цвет среды — красновато-сиреневый.

*Дифференциально-диагностическая среда для индикации *Vac. Anthracis*.* Приготовление растворов ингредиентов: полимиксин М сульфат во флаконе растворяют в стерильной дистиллированной воде, а затем последовательными разведениями стерильным 0,9%-м раствором натрия хлорида доводят до концентрации 10000 ед./мл. Невиграмон переносят в стеклянный флакон или пробирку и растворяют в 25%-м водном растворе аммиака при тщательном перемешивании стеклянной палочкой. Затем последовательно разводят стерильным 0,9%-м раствором натрия хлорида до концентрации 100 мкг/мл. Моющее средство «Прогресс» или другой стиральный порошок растворяют стерильной дистиллированной водой до 0,1%-й концентрации.

Гризеофульвин (в таблетках) тщательно растирают в ступке, затем растворяют в стерильной дистиллированной

воде до содержания 100 мкг препарата в 1 мл. Фенолфталеинфосфат натрия (заводской 10% -й раствор) стерилизуют 30 мин на водяной бане при 56°C.

Приготовление дифференциально-диагностической среды.

100 мл питательного агара (в колбах) расплавляют в кипящей водяной бане и охлаждают до температуры 45–50°C. Затем в агар добавляют 0,5 мл полимиксина М сульфата, столько же невидимона, гризеофульвина (гризеофульвин добавляют в среду при подозрении на загрязнение материала грибами), такое же количество моющего средства «Прогресс» и 0,1 мл фенолфталеинфосфата натрия. После перемешивания среду разливают в чашки Петри (крышки открыты) и подсушивают 1,5–2 ч. Дифференциально-диагностическую среду после разлива можно хранить в холодильнике в течение 1–2 сут.

*Среда Сотона для выделения микобактерий.* В 940 мл дистиллированной воды растворяют 4 г аспарагина, 2 — лимонной кислоты, 0,5 — калия фосфорнокислого двузамещенного, 0,5 — сернокислой магнезии и 0,05 г лимоннокислого аммиачного железа. Затем добавляют 60 мл нейтрального глицерина. После полного растворения аспарагина и солей рН среды должен быть 7,4. Среду разливают по 200 мл в колбы вместимостью 250 мл и стерилизуют 30 мин в автоклаве при 0,15 МПа. Перед использованием в колбу со средой Сотона добавляют 30 мл стерильной сыворотки крови крупного рогатого скота и разливают в стерильные пробирки по 7–8 мл.

*Приготовление индикаторных пробирок для контроля качества дезинфекции аэрозолями формальдегида.* Индикаторные пробирки — это стеклянные трубки диаметром 4–8 мм и длиной 40–50 мм. В качестве таких пробирок могут быть использованы пробирки Уленгута или отрезки пастеровских пипеток, запаянные с одного конца. Пробирки заливают расплавленной индикаторной средой до уровня обреза пробирок, запечатывают парафином и хранят до 1 мес. (со дня изготовления) при температуре 0–5°C. Для учета результатов без линейки на индикаторные пробирки при их изготовлении можно нанести две риски на расстоянии 18 и 30 мм от среза пробирки. Для экспресс-метода



контроля качества аэрозольной дезинфекции помещений используют среду Эндо, выпускаемую биологической промышленностью в сухом виде; 2%-ю взвесь сухой среды в дистиллированной воде доводят до кипения и пропускают через ватный фильтр, после чего среду заливают в пробирки при помощи пипеток.

### Вопросы для самопроверки

1. При каких заболеваниях сельскохозяйственных животных и птицы контроль качества дезинфекции проводят по наличию или отсутствию БГКП и стафилококков?
2. Техника отбора смывов для контроля качества дезинфекции.
3. Методика бактериологического исследования смывов при контроле качества профилактической дезинфекции.
4. Методика бактериологического исследования смывов при контроле качества вынужденной дезинфекции.
5. Как проводится контроль качества заключительной дезинфекции при туберкулезе?
5. Как осуществляется контроль качества аэрозольной дезинфекции помещений, проводимой формалином?
6. Контроль качества дезинфекции спецодежды.
7. Порядок контроля качества дезинфекции транспортных средств.



---

---

## Глава 10.

### Машины и аппараты для проведения дезинфекционных работ

Дезинфекционные работы невозможно выполнить качественно, если предстоит провести санацию на значительных объемах площадей, особенно при обнаружении острых инфекционных заболеваний животных. В этом случае требуется мобильность, четкость и быстрота развертывания дезинфекционных мероприятий по быстрейшему купированию инфекционного начала в окружающей среде с целью недопущения его распространения. Для этого создан целый ряд аппаратов стационарной и мобильной ветеринарной техники, специально предназначенных для проведения дезинфекционных работ в различных отраслях агропромышленного комплекса — от фермы до крупных предприятий по переработке пищевого сырья.

Приоритет в создании малой и большой дезинфекционной техники принадлежит бывшему Всесоюзному научно-исследовательскому институту ветеринарной санитарии (в настоящее время — Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии) во главе с директором института академиком РАСХН В. С. Ярных. Во ВНИИВС им была организована специальная лаборатория механизации ветеринарных работ, а в последствии опытно-конструкторское бюро и опытный завод (1965–1990). Благодаря научным работникам этих структур были созданы передовые технические ветеринарные средства, используемые в настоящее время в различных отраслях АПК, в том числе на мясо- и молокоперерабатывающих предприятиях.

**Установка «Аист-2»** предназначена для проведения дезинфекции, дезинсекции, дезакаризации помещений ветеринарного надзора термомеханическими аэрозолями. Установка может быть также использована для интенсивного прогрева помещений перед дезинфекцией, просушивания и прогрева перед заполнением животными (птицей). Выпускается в виде автономного модуля, включающего газогенератор, топливный бак, пульт управления, эжекторную

приставку с системой распыла жидкости, бачки для растворов дезинфицирующих средств (рис. 17, см. табл. 24). В качестве генератора на установке используется авиационный газотурбинный двигатель М-701. Модуль может быть установлен на шасси любого грузового автомобиля.



Рис. 17

Мобильная газотурбинная дезинфекционная установка «Аист-М»  
1 — платформа на шасси УАЗ серии «Газель»; 2 — бак для дезраствора;  
3 — сопло турбины; 4 — двигатель.

Таблица 24

## Технические характеристики установки «Аист-М»

Параметры	Значения
Объем обрабатываемых помещений	До 10 000 м
Производительность по горячему воздуху	30 м <sup>3</sup> /с
Температура воздуха на выходе	100–115°С
Скорость воздуха на выходе	30–40 м/с
Производительность по расходу жидкости	40 л/мин
Емкость баков для дезраствора	200 л
Емкость топливного бака	360 л
Продолжительность обработки помещения объемом 10 000 м	5–10 мин
Расход топлива на обработку	30–60 л

Дезинфекционная установка ДУК (см. рис. 18, табл. 25) предназначена для влажной дезинфекции и дезинсекции животноводческих помещений мясокомбинатов и боен, прилегающих к ним территорий, транспортных средств и других мест скопления животных.



Рис. 18

Дезинфекционная установка ДУК:

1 — кабина для дезинфектора; 2 — бак для концентрата дезинфицирующего средства; 3 — цистерна; 4 — труба дымовая.

Таблица 25

**Технические характеристики  
дезинфекционной установки ДУК**

Показатели	Значения
Давление жидкости в системе, кгс/см <sup>2</sup>	2
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	4
Температура нагрева жидкости, °С	85
Емкость резервуара, л	860
Емкость котла, л	25
Масса установки, кг	3270
Технологическая производительность при дезинфекции, тыс. м <sup>2</sup> за смену	3,5

Ветеринарно-дезинфекционная машина ВДМ-2 предназначена для мойки помещений и животных, влажной и аэрозольной дезинфекции и дезинсекции, термического обеззараживания при проведении комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий в сети районной и областной ветеринарной службы (рис. 19, табл. 26).



Рис. 19

Ветеринарно-дезинфекционная машина ВДМ-2:

1 — барабан для шланга; 2 — шланг для подачи дезинфицирующего раствора; 3 — насос.

Таблица 26

**Технические характеристики  
ветеринарно-дезинфекционной машины ВДМ-2**

Показатели	Значения
Давление жидкости в системе, кгс/см <sup>2</sup>	7
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	0,8
Температура рабочей жидкости, °С	85
Температура пламени горелки, °С	850
Емкость резервуара, л	420

Показатели	Значения
Емкость бака дезсредств, л	35
Емкость топливного бака, л	20
Технологическая производительность:	
при мойке, м <sup>2</sup> /ч	60
при влажной дезинфекции, м <sup>2</sup> /ч	600
при аэрозольной дезинфекции, м <sup>3</sup> /ч	1200

Ветеринарная амбулатория АВА (рис. 20, табл. 27) предназначена для доставки ветеринарных специалистов с необходимым набором медикаментов, инструментария, биопрепаратов и другого ветеринарного имущества к месту оказания помощи сельскохозяйственным животным, для проведения ветеринарных мероприятий на животноводческих фермах и отгонных пастбищах.



Рис. 20  
Ветеринарная амбулатория АВА

Таблица 27

### Технические характеристики ветеринарной амбулатории АВА

Показатели	Значения
Перевозимый запас биопрепаратов, кг:	
вакцины	1000
химико-фармацевтических	200
Обслуживающий персонал, чел	5
Грузоподъемность, кг	2500

Передвижная лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы. Лаборатория укомплектована всем необходимым оборудованием для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы пищевой продукции, сырья животного и растительного происхождения непрямого происхождения с использованием экспресс-методов (рис. 21).



Рис. 21

Передвижная лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы

Целесообразно использование на ярмарках и розничных рынках, не оснащенных лабораториями ветеринарно-санитарной экспертизы.

Скорая ветеринарная помощь на автомобиле УАЗ-469 СВП. Машина предназначена для районов отгонного животноводства и райветлечебниц, а также для быстрой доставки ветеринарного персонала, медикаментов и био-препаратов на пастбища и животноводческие фермы. СВП оборудована ящиками для инструментов, биопрепаратов и медикаментов (рис. 22, табл. 28).



Рис. 22

Скорая ветеринарная помощь на автомобиле УАЗ-469 СВП

Таблица 28

**Технические характеристики скорой ветеринарной помощи на автомобиле УАЗ-469 СВП**



Показатели	Значения
Количество перевозимого персонала, чел.	5
Масса установки, кг	2400
Габаритные размеры, мм	4025×1805×1960
Скорость передвижения	до 80 км/ч

Дезинфекционная установка с бензоприводом ЛСД-3 М. Установка предназначена для мойки и влажной дезинфекции, побелки помещений в стационарных и пастбищных условиях (рис. 23, табл. 29).



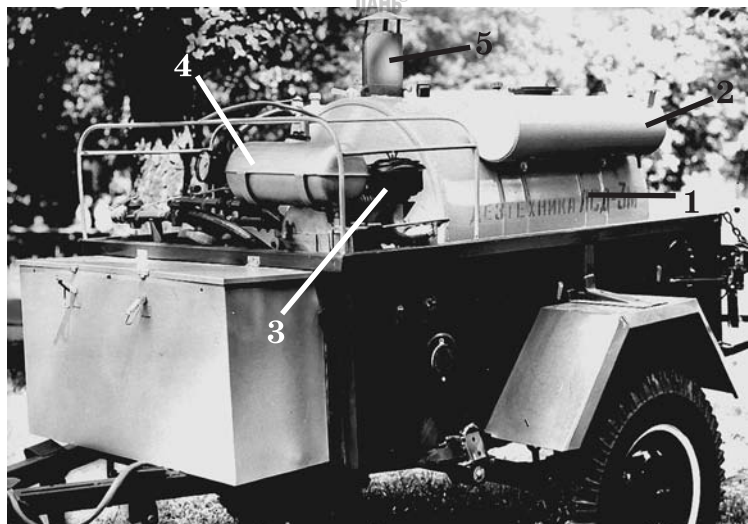


Рис. 23

Дезинфекционная установка с бензоприводом ЛСД-3 М:  
 1 — емкость для рабочего раствора; 2 — бак для концентрата дезинфицирующего средства; 3 — двигатель; 4 — бачок топливный; 5 — труба дымовая.

Таблица 29

### Технические характеристики установки ЛСД-3 М

Показатели	Значения
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	7
Расход жидкости, л/мин:	
при мойке	40
при дезинфекции	16
Температура рабочей жидкости, °С	85
Емкость резервуара, л	330
Емкость бака дезсредств, л	20
Емкость топливного бака, л	20
Масса установки, кг	660
Мощность бензопривода, л. с.	4,5

Установка дезинфекционная передвижная УДП-М. Установка предназначена для гидроочистительных работ, влажной дезинфекции и дезинсекции мясоперерабатывающих предприятий, животноводческих помещений и птицефабрик, оборудованных системой горячего и холодного водоснабжения (см. рис. 24, табл. 30).



Рис. 24

Установка дезинфекционная передвижная УДП-М:

1 — шасси — ручная трехколесная тележка; 2 — емкость для рабочего раствора; 3 — емкость для концентрата дезинфицирующего средства; 4 — электрокомпрессор.

Таблица 30

### Технические характеристики установки УДП-М

Показатели	Значения
Давление в системе, кгс/см <sup>2</sup>	20
Расход жидкости, л/мин:	
при гидроочистке	85
при дезинфекции	32
Емкость резервуара, л	200
Емкость бака дезсредств, л	2×20
Производительность при дезинфекции, тыс. м <sup>2</sup> за смену	8

Установка дезинфекционная самоходная УДС-2. Установка предназначена для проведения очистки поверхностей и оборудования животноводческих объектов. Использование установки возможно на объектах, не имеющих горячего водоснабжения и специального оборудования для приготовления дезсредств (рис. 25, табл. 31). ЛАНЬ®



Рис. 25

Установка дезинфекционная самоходная УДС-2:

1 — шасси электрокара; 2 — бак для рабочего раствора; 3 — насос; 4 — шланг для подачи рабочего раствора.

Таблица 31

### Технические характеристики установки дезинфекционной самоходной УДС-2

Показатели	Значения
Давление жидкости в системе, кгс/см <sup>2</sup>	20
Расход жидкости в системе, л/мин:	
при гидроочистке	85
при дезинфекции	32
Температура нагрева рабочей жидкости, °С	85
Емкость резервуара, л	900
Емкость бака дезраствора, л	2×85
Емкость топливного бака, л	50
Производительность при дезинфекции, тыс. м <sup>2</sup> за смену	10



Аэрозольный генератор АГ-УД-2 предназначен для дезинфекции и дезинсекции животноводческих помещений средних и больших размеров, для обработки теплиц, складов (см. рис. 26, табл. 32).

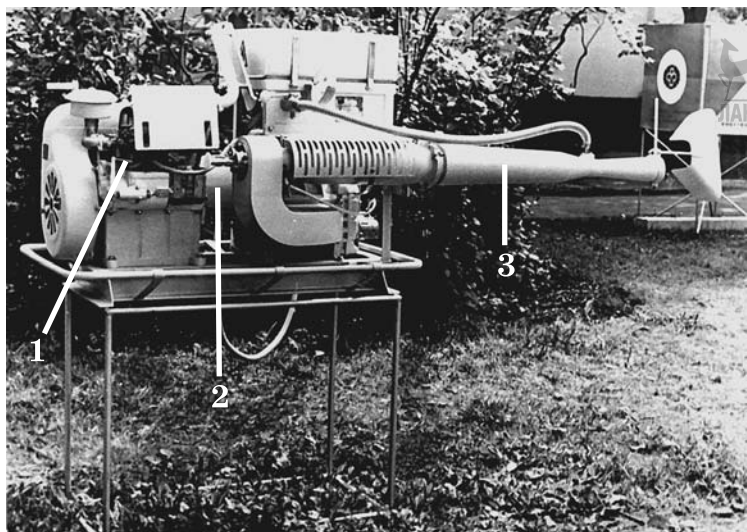


Рис. 26

Аэрозольный генератор АГ-УД-2:

1 — генератор; 2 — камера термомеханического разогрева раствора дезинфекции; 3 — сопло генератора.

Таблица 32

### Технические характеристики аэрозольного генератора АГ-УД-2

Показатели	Значения
Температура термомеханического аэрозоля, °С	
на расстоянии 1 м	120
на расстоянии 3 м	80
Мощность привода, кВт	8–11,5
Масса генератора, кг	205
Технологическая производительность, л/мин:	
при термомеханическом туманообразовании	9
при механическом опрыскивании	6

Камера огневая паровоздушная пароформалиновая ОППК. Камера предназначена для дезинфекции спецодежды, обуви, мягкого инвентаря и тары, предметов ухода за животными, продуктов животного происхождения, а также для обеззараживания пчеловодческого инвентаря и растительных продуктов (рис. 27, табл. 33).

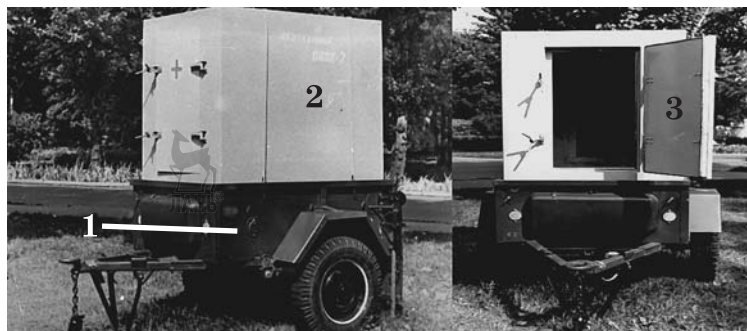


Рис. 27

Камера огневая паровоздушная пароформалиновая ОППК:  
1 — шасси — прицепная одноосная конструкция; 2 — камера; 3 — герметичная дверь.

Таблица 33

### Технологические характеристики ОППК

Показатели	Значения
Полезный объем, м <sup>3</sup>	2
Рабочая температура, °С	80–105
Масса (без шасси), кг	200
Технологическая производительность, кг/ч	80–100



Аппарат аэрозольный передвижной ААП с вращающимися соплами предназначен для проведения объемно-вихревой аэрозольной дезинфекции и дезинсекции помещений на предприятиях АПК (см. рис. 28, см. табл. 34).

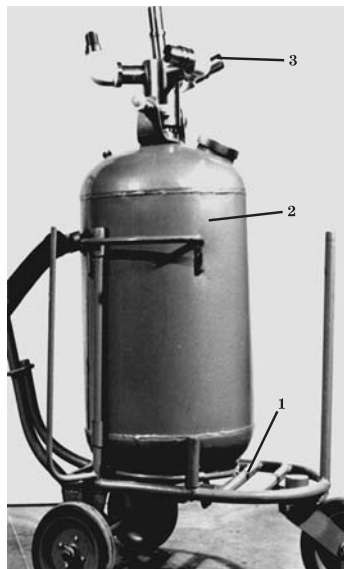


Рис. 28

Аппарат аэрозольный передвижной ААП с вращающимися соплами:  
1 — платформа; 2 — емкость для дезинфекционного раствора; 3 — сопла вращающиеся.

Таблица 34

## Технические характеристики аппарата ААП

Показатели	Значения
Давление в системе, кгс/см <sup>2</sup>	0,8
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	200
Расход жидкости, л/мин	3,0
Дисперсность, мкм	50–100
Емкость резервуара, л	50
Технологическая производительность при направленной обработке поверхностей, тыс. м <sup>2</sup> /ч	1,8

Опрыскиватель моторный переносной ОМП «ОЛЕНЬ» предназначен для проведения обработки покрова животных инсектоакарицидными препаратами в целях борьбы с эктопаразитами (рис. 29, табл. 35).

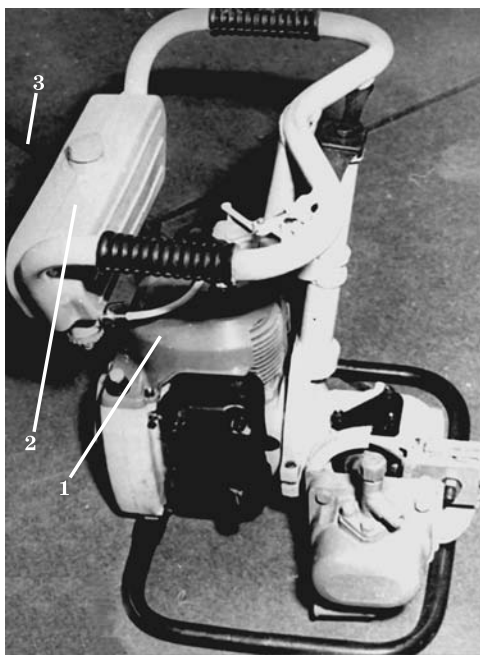


Рис. 29

Опрыскиватель моторный переносной ОМП «ОЛЕНЬ»:

1 — двигатель; 2 — бак для инсектоакарицида; 3 — шланг к опрыскивателю.



Таблица 35

### Технические характеристики опрыскивателя ОМП «ОЛЕНЬ»

Показатели	Значения
Давление жидкости в системе, кгс/см <sup>2</sup>	8
Расход жидкости, л/мин	15
Емкость резервуара, л	20
Масса опрыскивателя, кг	40
Длина напорных рукавов, м	2×25
Габаритные размеры, мм	520×445×370

Гидропульт большой ручной КЗ-4,5 предназначен для дезинфекции и дезинсекции в небольших помещениях (рис. 30, табл. 36).

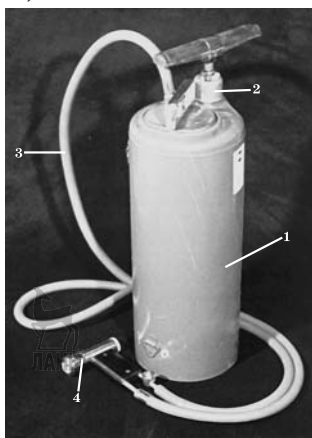


Рис. 30

Гидропульт большой ручной КЗ-4,5:

1 — емкость для дезинфицирующего раствора; 2 — насос ручной; 3 — шланг; 4 — насадка аэрозольная турбулирующая.

Таблица 36

### Технические характеристики гидропульта КЗ-4,5

Показатели	Значения
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	6
Расход жидкости, л/мин	12
Длина распыленной струи, м	6
Масса гидропульта, кг	8
Габаритные размеры, мм	220×150×700

Центробежный аэрозольный генератор ЦАГ предназначен для генерирования капельных аэрозолей (см. рис. 31, табл. 37).

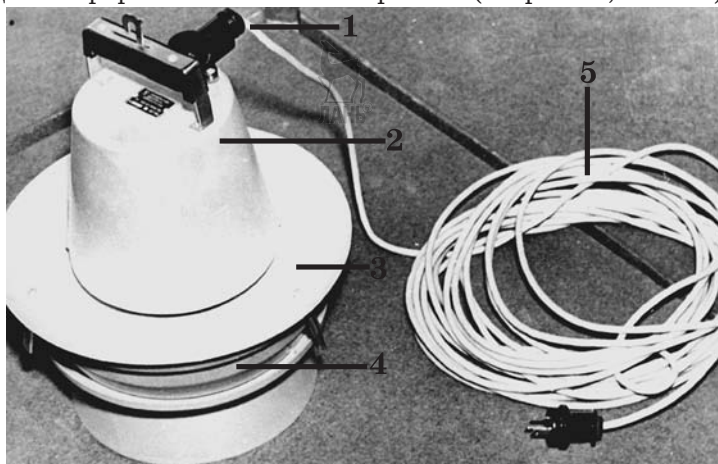


Рис. 31

Центробежный аэрозольный генератор ЦАГ:

1 — штуцер для подсоединения к емкости с дезинфицирующим раствором; 2 — электродвигатель; 3 — козырек; 4 — диск вращающийся; 5 — электрошнур.

Таблица 37

### Технические характеристики генератора ЦАГ

Показатель	Значения
Расход жидкости	от 200 мл/мин до 500 л/ч
Частота вращения диска, об/мин	23000
Двигатель типа «Э-24»:	
частота напряжения, Гц	400
масса генератора, кг	30

Насадка вихревая аэрозольная пневматическая ПВАН-4 предназначена для распыления дезинфекционных и дезинсекционных растворов при проведении аэрозольной дезинфекции или дезинсекции закрытых помещений и обработки сельскохозяйственных животных (рис. 32, табл. 38).

Турбулирующая аэрозольная насадка ТАН предназначена для объемной и направленной аэрозольной обработки помещений, инвентаря и сельскохозяйственных животных. Используется в составе дезустановок ВДМ, ДУК и других машин и аппаратов (см. рис. 33, табл. 39).





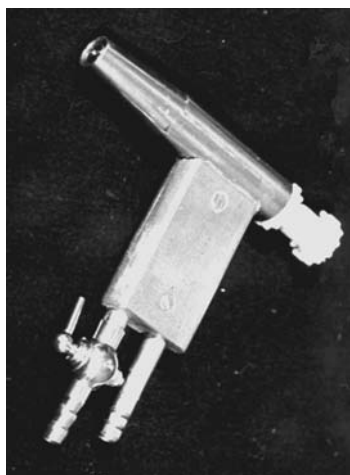


Рис. 32  
Насадка вихревая аэрозольная  
пневматическая ПВАН-4

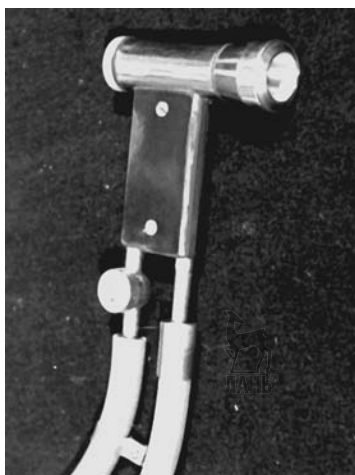


Рис. 33  
Турбулирующая аэрозольная  
насадка ТАН

Таблица 38

### Технические характеристики насадки ПВАН-4

Показатель	Значения
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	3–4
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	30
Расход жидкости, мл/мин	80–1200
Дисперсность, мкм	15–160
Масса форсунки, кг	0,6
Технологическая производительность:	
при объемной обработке поверхностей, тыс. м <sup>3</sup> /ч	1,5
при направленной обработке поверхностей, тыс. м <sup>2</sup> /ч	0,72
при дезинфекции воздуха, тыс. м <sup>3</sup> /ч	4,8

Таблица 39

### Технические характеристики насадки ТАН

Показатель	Значения
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	0,8
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	140–160
Расход жидкости, л/мин	1,5
Дисперсность, мкм	80–100
Масса насадки, кг	0,8

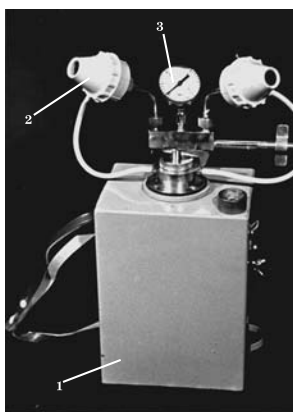


Рис. 34

Распылитель сфокусированных струй жидкости РССЖ-2:  
1 — емкость для дезинфицирующего раствора; 2 — распылитель сфокусированных струй жидкости; 3 — манометр.

Распылитель сфокусированных струй жидкости РССЖ-2 предназначен для высокодисперсного распыления химических и биологических препаратов в целях дезинфекции воздуха и санации дыхательных путей животных при респираторных заболеваниях (см. рис. 34, табл. 40).

Таблица 40

#### Технические характеристики распылителя РССЖ-2

Показатель	Значения
Давление воздуха в системе, кгс/см <sup>2</sup>	4
Расход жидкости, мл/мин	300
Дисперсность, мкм	7–11
Емкость резервуара, л	6
Масса распылителя, кг	2,5
Технологическая производительность тыс. м <sup>3</sup> /ч	12

Пистолет-распылитель ПНД предназначен для существующих и вновь создаваемых ветеринарно-санитарных машин и оборудования в качестве универсального рабочего органа, способного выполнять операции по гидроочистке, мойке и влажной дезинфекции обрабатываемых поверхностей в различных режимах (см. рис. 35, табл. 41).

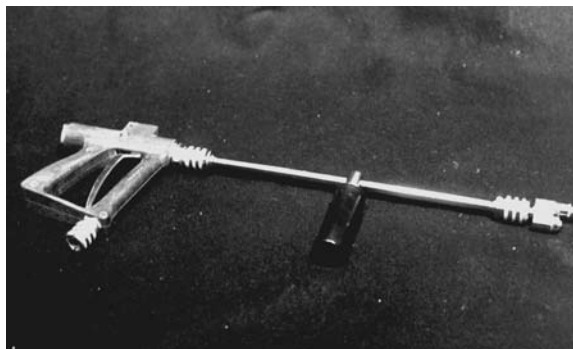


Рис. 35  
Пистолет-распылитель ПНД

Таблица 41

**Технические характеристики  
пистолета-распылителя ПНД**

Показатель	Значения
Давление жидкости в системе, кгс/см <sup>2</sup>	20–100
Расход жидкости, л/мин	15–40
Дисперсность факела распыла, м	15
Масса пистолета-распылителя, кг	1,0–1,5



---

---

## Глава 11.

### Ветеринарно-санитарные мероприятия на молочно-товарных фермах и молочных заводах

Академик И. П. Павлов писал, что молоко — это изумительная пища, приготовленная самой природой. Молоко является первым продуктом питания человека. Оно содержит более 100 жизненноважных компонентов, таких как белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы и другие питательные вещества. Поэтому молоко и молочные продукты в обязательном порядке необходимо включать в рационы питания, особенно детей, людей с ослабленной иммунной системой, людей, занятых на вредных или физически трудных производствах с учетом того, что научно обоснованная норма потребления молока составляет 30–33% от общего объема пищевого рациона по белку.

Повышение качества молока связано не только с уровнем кормления и поения животных, созданием требуемых санитарно-гигиенических условий их содержания, но и с соблюдением мер биологической безопасности с целью получения молочной продукции высокого санитарного качества.

Известно, что молоко является хорошей питательной средой для различных микроорганизмов, в том числе патогенных. В свежем молоке, надоенном от здоровых коров, уже обнаруживается некоторое количество сапрофитных микроорганизмов. Однако при нарушении санитарных условий содержания, количество микроорганизмов в молоке резко увеличивается. Они попадают в молоко с пылью, находятся на поверхностях молочной посуды, тары, фильтрующих материалах, полотенцах, на руках доярок и т. п. При этом состав микрофлоры различен. Например, при стойловом содержании коров в молоке можно обнаружить бактерии группы кишечных палочек и маслянокислые бактерии, а при пастбищном — молочнокислые бактерии и микрококки. При ряде инфекционных заболеваний животных из молока выделяются патогенные микроорга-

низмы — возбудители туберкулеза, лептоспироза, сальмонеллеза, ящура и др. В этой связи санитарная обработка объектов молочного производства является неотъемлемой частью технологического процесса получения и переработки молока и молочных продуктов требуемого качества. Поэтому в молочном производстве важное место занимает мойка и дезинфекция ограждающих конструкций помещений, оборудования, транспорта и других объектов, а также термическая обработка молока.

В разделе приведены ветеринарно-санитарные и гигиенические требования к производствам по получению и переработке молока, источники бактериального обсеменения молока и их выживаемость, перечень моющих и дезинфицирующих средств, разрешенных для применения на предприятиях по производству и переработке молока, методы и режимы санитарной обработки объектов молочно-товарных ферм и молочных заводов (особенно доильной аппаратуры), методы контроля санитарного качества молочной продукции, водопроводной воды, а также правила личной гигиены.

### 11.1.

#### **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОЧНО-ТОВАРНЫМ ФЕРМАМ**

При выборе участка для строительства молочно-товарных ферм учитываются эпизоотические, ветеринарно-санитарные, санитарные, экологические и другие особенности территории.

Территория для размещения ферм выбирается в соответствии с действующими проектами районной планировки, схемой их размещения в регионе, с учетом санитарно-защитных зон, а также зооветеринарных разрывов.

Ферма должна быть огорожена забором и полосой зеленых насаждений. Свободную от застроек территорию благоустраивают и озеленяют. Территорию разделяют на изолированные друг от друга зоны: производственную, административно-хозяйственную и кормовую.

В производственной зоне размещают помещения для содержания животных, выгульно-кормовые площадки с твердым покрытием и навесами, ветеринарные объекты.

В административно-хозяйственной зоне размещают здания и сооружения административно-хозяйственной и технических служб, а в кормовой — объекты для хранения и приготовления кормов.

При въезде на внутреннюю территорию молочно-товарных ферм оборудуют крытые и обогреваемые в холодное время года дезинфекционные барьеры для автотранспорта, а для обслуживающего персонала — санитарный пропускник. Дезинфекционные барьеры и санпропускник строятся по типовым проектам.

Для приема и хранения молока на территории фермы предусматривают строительство помещения молочной (изолированное помещение в коровнике или отдельное здание) для первичной обработки и временного хранения молока, для санитарной обработки доильного оборудования, хранения и приготовления моющих и дезинфицирующих средств. В молочной предусматривают отдельную комнату для исследования молока (лаборатория).

Для охлаждения молока на ферме оборудуют специальные холодильные установки. При их отсутствии необходим ледник с запасом льда из расчета 1 м<sup>3</sup> на 1 т молока. Место заготовки льда устраивают по согласованию с территориальной санитарно-эпидемиологической службой. Заготовка или замораживание льда из загрязненных водоемов не допускается.

В молочной, лаборатории, помещении для хранения дезинфицирующих средств и доильном зале панели должны быть окрашены масляной краской светлых тонов, облицованы кафельной плиткой или изготовлены из материалов, стойких к действию агрессивных сред.

Для хозяйственно-бытовых и технологических целей (санитарной обработки доильного оборудования и молочной посуды, обмывания вымени и др.) ферма должна быть обеспечена водой питьевого качества по ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

При входе в тамбуры коровников и другие производственные помещения для дезинфекции обуви устанавливают дезинфекционные кюветы (ванны), которые систематически заполняют дезраствором. Ширина кювета должна

соответствовать ширине дверного проема, а длина — примерно 1,5 м.

На каждой ферме должны быть предусмотрены навозохранилища, построенные по типовому проекту с подветренной стороны по отношению к ферме, а также населенным пунктам не ближе 60 м от животноводческих зданий и 100 м от молочных блоков.

## 11.2. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОЛОЧНЫМ ЗАВОДАМ

Выбор участка под строительство предприятий должен производиться при обязательном участии органов государственного санитарно-эпидемиологического и ветеринарного надзора. При этом необходимо учитывать, что в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий», санитарно-защитная зона должна составлять не менее 50 м, а для сыродельных заводов — не менее 100 м. Кроме этого, учитывается направление господствующих ветров, возможность обеспечения питьевой водой, очистки, обеззараживания и спуска сточных вод.

Территорию молочного предприятия огораживают сплошным забором высотой до 2 м, обеспечивают сплошным покрытием (асфальтобетон, асфальт, бетон и т. п. с уклоном для отвода атмосферных, талых и смывных вод в ливневую канализацию).

Территорию предприятия подразделяют на 3 зоны: предзаводскую, производственную и хозяйственно-складскую.

В предзаводской зоне размещают здание административных и санитарно-бытовых помещений, контрольно-пропускной пункт, площадку для стоянки личного транспорта, а также площадку для отдыха персонала.

В производственной зоне размещают производственные здания, склады пищевого сырья и готовой продукции, площадки для транспорта, доставляющего сырье и готовую продукцию, котельную и ремонтно-механические мастерские.

В хозяйственно-складской зоне размещают здания и сооружения подсобного назначения (градирни, насосные

станции, склады, площадки или помещения для хранения резервных строительных материалов и тары, площадки с контейнерами для сбора мусора и т. п.).

В самостоятельную зону должна быть выделена зона строгого режима вокруг артезианских скважин и подземных резервуаров для хранения воды.

Санитарные разрывы между функциональными зонами участка должны быть не менее 25 м. Открытые склады твердого топлива и других пылящих материалов следует размещать с наветренной стороны с разрывом не менее 50 м до ближайших открываемых проемов производственных зданий и 25 м — до бытовых помещений. Расстояние от дворовых туалетов до производственных зданий и складов должно быть не менее 30 м.

Площадки для хранения стройматериалов, топлива, тары, размещения контейнеров для сбора мусора должны иметь сплошное бетонное или асфальтовое покрытие и располагаться под навесом. Для сбора мусора устанавливают контейнеры с крышками на асфальтированной или бетонной площадке. Площадку мусоросборников размещают на расстоянии не менее 30 м по отношению к помещениям производственного или складского назначения, огораживают с трех сторон сплошной бетонированной или кирпичной стеной высотой 1,5 м.

Приемку молока производят в закрытом помещении или на разгрузочной платформе с навесом. Платформы или помещения для приемки оборудуют кронштейнами и шлангами для перекачивания молока. Шланги для откачивания молока из фляг или через люк цистерны должны быть снабжены наконечником из нержавеющей стали длиной 80–100 см.

Стены основных производственных цехов, а также заквасочного отделения и лаборатории облицовывают глазурованной плиткой на полную высоту, но не ниже 2,4 м. Стены в камерах хранения готовой продукции, термо- и хладостатных, а также в кабинетах начальников цехов, мастеров и др. допускается окрашивать эмульсионными и другими разрешенными красками.

Потолки основных и вспомогательных цехов могут быть окрашены вододисперсионными красками или побеле-





ны. Покраска или побелка стен и потолков всех производственных и подсобных помещений должна производиться по мере загрязнения, но не реже двух раз в год, красками светлых тонов.

Полы должны иметь покрытие из нескользких, кислото- и щелочеустойчивых, водонепроницаемых материалов, ровную поверхность без выбоин с уклоном в сторону крытых лотков и трапов.

Цехи по производству детских молочных продуктов, а также по приготовлению растворов пищевых компонентов из муки, сахара, белковых добавок и др. должны находиться изолированно в отдельных помещениях.

Отделение по приготовлению заквасок размещают в одном производственном корпусе с основными цехами-потребителями, изолированно от производственных помещений и максимально приближенно к цехам-потребителям заквасок. Помещение для приготовления заквасок не должно быть проходным.

В производственных помещениях устанавливают педали бачки с крышками для мусора, а также емкости из полимерных материалов для сбора санитарного брака.

Бытовые помещения встраивают в основной производственный корпус или размещают в отдельно стоящих помещениях. Бытовые помещения для работающих в ремонтно-механических, бондарно-ящичных, электромеханических мастерских, котельной, компрессорной предусматривают отдельно от общезаводских.

Бытовые помещения для работников производственных цехов оборудуют по типу санпропускников. Они должны включать гардеробные, душевые, туалет, помещение для личной гигиены женщин, умывальную с раковинами для мойки рук, сушилку для одежды и обуви, маникюрную, здравпункт или комнату медосмотра, пункт питания, помещение для хранения и санобработки уборочного инвентаря.

В бытовых помещениях стены покрывают глазурованной плиткой: в душевых на высоту 1,8 м; в гардеробных, бельевых, санузлах, в комнате личной гигиены женщин — на высоту 1,5 м. Полы во всех бытовых помещениях облицовывают керамической плиткой, а потолки в душевых

окрашивают масляной краской, во всех остальных помещениях — известковой побелкой.

Температура и относительная влажность воздуха в производственных помещениях, камерах и складах для хранения и созревания продуктов должна соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий, санитарным требованиям к проектированию предприятий молочной промышленности и технологическим инструкциям производства молочных продуктов.

Предприятие должно быть полностью обеспечено питьевой водой в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий молочной промышленности», «Нормами технологического проектирования семейных ферм, предприятий малой мощности перерабатывающих отраслей (молочная отрасль)» и СНиП «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Выбор источников водоснабжения, места забора воды, расчет границ и план мероприятий по благоустройству зоны санитарной охраны источников водоснабжения должны производиться в соответствии с «Методическими указаниями по организации и контролю водоснабжения молочных заводов» и подлежат обязательному согласованию с органами Роспотребнадзора.

Водопроводный ввод должен находиться в изолированном закрывающемся помещении и содержаться в надлежащем техническом и санитарном состоянии, иметь манометры, краны для отбора проб воды; обратные клапаны, не допускающие противотока воды; трапы для стока.

Молочные заводы должны быть обеспечены дополнительными резервуарами чистой воды для непрерывного обеспечения предприятий водой в часы наибольшего потребления и в аварийных ситуациях. В каждом резервуаре должен храниться половинный объем суточной потребности воды на технологические и бытовые нужды. Обмен воды в резервуарах должен производиться в сроки не более чем 48 ч.

Вода, используемая для бытовых и технологических нужд, связанных с производством, должна соответствовать требованиям действующего ГОСТ «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Для охлаждения молочных продуктов в технологических аппаратах используют ледяную питьевую воду с температурой 1–2°C, циркулирующую по закрытой системе. Воду от водяной секции охладительных и пастеризационных установок разрешается использовать для системы горячего водоснабжения (на мойку посуды в столовой; мойку оборудования, танков, фляг, стирку производственной одежды, мойку полов), при условии ее предварительного нагрева не менее чем до 80°C на бойлерных установках. Для питания оборотных систем холодильных установок, компрессоров, вакуум-выпарных установок; подводки к смывным бачкам унитазов и к писсуарам, наружной мойки автомашин, полива территории допускается использование технической воды.

Производственные и бытовые сточные воды удаляют в канализационную сеть (городскую или собственную — локальную). При этом бытовая канализация должна быть отдельной от производственной и иметь самостоятельный выпуск в объединенную внутривлашадочную сеть.

В производственных помещениях наиболее приемлемо естественное освещение: световой коэффициент (СК) должен быть в пределах 1:6–1:8, а в бытовых помещениях — не менее 1:10. Коэффициент естественного освещения (КЕО) должен быть предусмотрен с учетом характера труда и зрительного напряжения. При недостаточном естественном освещении следует применять искусственное освещение — преимущественно люминесцентные лампы. В помещениях с тяжелыми условиями труда или не имеющих постоянных рабочих мест (термостатные, хладостатные, соляные отделения, складские помещения и т. п.) следует использовать лампы накаливания.

Светильники с люминесцентными лампами должны быть оборудованы защитной решеткой (сеткой), рассеивателем или специальными ламповыми патронами, исключающими возможность выпадения ламп из светильников. Светильники с лампами накаливания оборудуют защитным стеклом.

Светильники в помещениях с открытыми технологическими процессами (производство творога, сыра и других

продуктов в ваннах без крышек) не должны размещаться над технологическим оборудованием, чтобы исключить возможность попадания осколков в продукт.

Световые проемы запрещается загромождать тарой, оборудованием и т. п. внутри и вне здания. Не допускается замена стекол в световых проемах непрозрачными материалами.

В помещениях, требующих особого санитарного режима (в заквасочной, отделении упаковки сыра в пленку, расфасовки детских молочных продуктов, лабораторных боксах и т. п.), необходимо предусматривать установку бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха. Режим работы бактерицидных ламп должен соответствовать требованиям инструкции по их эксплуатации.

Кроме основного освещения, на предприятиях необходимо аварийное освещение.

Система отопления должна отвечать требованиям СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», «Производственные здания», «Административные и бытовые здания».

Для отопления зданий, удаленных от тепловых сетей предприятий, промышленных площадок (насосные системы канализации, водонапорные башни и т. п.), а также в отапливаемых помещениях, расположенных в контурах холодильников и складов, допускается в качестве источника тепла использовать электроэнергию.

В неотапливаемых складах отопление следует устраивать лишь в подсобных помещениях, в которых предусмотрено длительное пребывание обслуживающего персонала (в течение рабочего дня). Отопление складов следует предусматривать при необходимости поддержания в них определенной температуры, необходимой для соблюдения режима хранения продуктов или материалов.

Во всех производственных цехах и вспомогательных помещениях основного производства в качестве нагревательных приборов должны применяться радиаторы, конструкция которых обеспечивает доступную очистку их от пыли (лучше регистры из гладких труб).

В термостатных помещениях для создания необходимой по технологии температуры следует предусматривать

паровое отопление от системы производственного тепло-снабжения с применением в качестве нагревательных приборов регистров из гладких труб.

В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях должна быть предусмотрена естественная, механическая, смешенная вентиляция или кондиционирование воздуха с целью создания благоприятных условий труда, сохранения продуктов и материалов, обеспечения технологического процесса и сохранения оборудования.

В производственных и бытовых помещениях, моечных, лабораториях и некоторых других помещениях предусматривают приточно-вытяжную вентиляцию. Естественная вентиляция допускается в некоторых помещениях вспомогательных служб, на молокоприемных пунктах, низовых молочных предприятиях малой мощности. Бытовые помещения, туалеты, помещения заквасочной, лаборатории должны иметь независимые системы общеобменной и местной вентиляции.

Подаваемый в производственные помещения приточный воздух должен подвергаться очистке от пыли. Приточный воздух, поступающий в заквасочную и производственные помещения с открытыми технологическими процессами, в цех детских молочных продуктов, в отделение производства стерилизованного молока с разливом в асептических условиях, в обязательном порядке должен очищаться от пыли с использованием масляных и других фильтров тонкой очистки.

Кратность воздухообмена отдельных помещений производственных и подсобных зданий принимают в соответствии с «Санитарными требованиями к проектированию предприятий молочной промышленности».

Выбросы в атмосферу из систем вентиляции следует размещать на расстоянии от воздухоприемных устройств приточной вентиляции не менее 10 м по горизонтали и 6 м по вертикали, при горизонтальном расстоянии менее 10 м.

Эффективность работы систем вентиляции необходимо рассчитывать в соответствии с Методическими указаниями «Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений».

### 11.3. МИКРОБНАЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ В НИХ НЕКОТОРЫХ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

По качеству молоко коровье должно отвечать требованиям Технического регламента на молоко и молочную продукцию (утверждены Федеральным законом от 12.06.2008 № 88-ФЗ).

Молоко, выделяемое из молочной железы, уже содержит микроорганизмы от несколько сотен до тысячи в 1 см<sup>3</sup>. Определенное количество бактерий попадает в молоко из отверстий сосковых каналов вымени. Поэтому рекомендуется проводить сдаивание первых струек молока. Однако основное количество микроорганизмов поступает в молоко из объектов окружающей среды и доильного оборудования.

При ручном доении в молоке обнаруживают стрептококки, лактобациллы, пропионовокислые бактерии, микрококки, бациллы, клостридии, дрожжи, плесневые грибы и др., а при автоматизированном доении практически исключается массированное бактериальное обсеменение молока.

Источниками бактериального загрязнения молока являются волосяной покров и кожа животного, руки дояров, подстилочные материалы, корма, инвентарь, воздух помещений, навоз и т. п. На них (в зависимости от вида источника) в различных количествах выявляются кишечные палочки, энтерококки, маслянокислые бактерии, плесени, дрожжи, гнилостные спорообразующие аэробы, сальмонеллы и др.

Грамотрицательные бактерии, относящиеся к семействам *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae* и *Achromobacteriaceae* и роду *Flavobacterium*, всегда нежелательны в молоке и молочных продуктах. Их естественной средой обитания являются почва и вода, но некоторые их виды находятся в кишечнике человека и животного. Поскольку грамотрицательные бактерии в большом количестве встречаются в недостаточно вымытом и продезинфицированном доильном и молочном оборудовании, то их наличие в сыром молоке позволяет сделать заключение о несоблюдении гигиенических условий при получении и обработке молока.

Присутствие грамотрицательных бактерий в пастеризованном молоке и в молочных продуктах является доказательством повторного обсеменения.

Грамотрицательные бактерии, обладая метаболической активностью (гликолиз, протеолиз и липолиз), выраженной в различной степени у различных видов, приводят к снижению качества и стойкости молока и молочных продуктов.

Таким образом, качество молока тесно связано с санитарным состоянием фермы, доильного оборудования, выполнения действующих ветеринарно-санитарных и зооигиенических требований.

В связи с тем, что в молоке развитие микрофлоры начинается сразу же после начала процесса доения коров и может длиться несколько часов, такое молоко необходимо подвергнуть немедленному охлаждению с целью снижения жизнедеятельности микроорганизмов и увеличения бактерицидной фазы молока. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 молоко на молочных фермах должно быть охлаждено не позднее двух часов после дойки до температуры 2–6°C. Рекомендуемый срок хранения молока представлен в таблице 42.

Таблица 42

### Сроки хранения молока-сырья

Бактерицидная фаза молока		Рекомендованное предельное время хранения охлажденного молока, ч	
Температура хранения молока, °С	Продолжительность бактерицидной фазы, ч	Температура охлаждения молока, °С	Предельное время хранения
37	До 2	8	12
30	До 3	6–8	18–12
25	До 6	4–6	24–18
10	До 24		
5	До 36		
0	До 48		

При оценке микробиологической чистоты молока всегда нужно учитывать эпизоотологическое состояние в зоне содержания молочного стада, благополучие животных по инфекционным заболеваниям, в том числе по зоонозам.

Масло также бывает обсеменено различной микрофлорой.

Важное практическое значение имеют знания о выживаемости патогенных микроорганизмов, особенно вызывающих заболевания общие для человека и животных, в молоке и молочных продуктах. Сроки выживаемости возбудителей заболеваний зависят от многих факторов, в том числе от температуры окружающей среды, вида молочной продукции и их физико-химического состояния, условий хранения и транспортировки, видовой принадлежности микроорганизмов и др.

Например, сроки выживаемости возбудителя сальмонеллеза зависят от его вида и серотипа. В молочных продуктах сальмонеллы выживают от 1 до 10 месяцев, туберкулезная палочка в молоке всего — 14–18 дней, в то время как в масле — более 300 дней, вирус ящура — от 30 ч до 113 дней. Особенно устойчив в молоке возбудитель Кулихорадки — более 270 дней (табл. 43).

Таблица 43

**Выживаемость некоторых патогенных микроорганизмов в молочной продукции**

Заболевания	Сроки выживания возбудителей заболеваний в молочной продукции, сут.					
	молоко	масло	сыр	кефир	кумыс	брынза
Туберкулез	14–18	300–310	До 260	—	—	—
Бруцеллез	До 60	До 300	Более 90	—	Более 3	33–114
Ящур	1–113	—	—	—	—	—
Сальмонеллез	35–65	До 90	10–36	45–300	—	—
Туляремия	1–8	—	—	—	—	—
Лептоспироз	До 60	—	—	—	—	—
Кулихорадка	До 270	—	—	—	—	—
Некробактериоз	До 35	—	—	—	—	—



#### 11.4. МОЮЩИЕ И МОЮЩЕ-ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

Для санитарной обработки объектов молочного производства рекомендованы различные физические и химические средства. Они должны отвечать определенным требованиям безопасности. Например, все средства должны иметь сертификаты соответствия, инструкции по их применению, утвержденные в установленном порядке; обладать высокой степенью эффективности, низкой токсичностью, экологической безопасностью, возможностью быстрой нейтрализации и не обладать неприятным запахом.

Из физических средств рекомендованы:

- ультразвук;
- ультрафиолетовое излучение;
- пар;
- вода горячая.

Из химических средств рекомендованы:

*Моющие химические средства:*

- «МСТА, вид А». Действующее вещество метасиликат натрия (22%), порошок, применяют в виде 2–3%-го водного раствора;
- «МДС, вид Б». Действующее вещество метасиликат натрия (25%), порошок, применяют в виде 2%-го водного раствора;
- «Диацил макси концентрированный». Действующее вещество дидецилдиметиламмоний хлорид (6,75%), ПАВ (10%), карбонат натрия (4%), метасиликат натрия (7,4%) применяют в виде 0,5–0,7%-го раствора;
- «Катрил-Д». Действующее вещество катамин АБ (2,5%), жидкость, применяют в виде 0,7–0,9%-го раствора;
- «Ника-2». Действующее вещество катамин АБ (1%), жидкость, применяют в виде 1,0–1,2%-го раствора;
- «Тигма-Щ». Щелочное средство, жидкость, применяют в 0,5–1%-й концентрации;
- «Тигма-К». Кислотное средство, жидкость, применяют в 0,5–1%-й концентрации;

- «Ивица, вид В». Высокощелочное средство, жидкость, применяют в 2–3% -й концентрации;
- «ЭМС-КС». Кислотное средство, жидкость, применяют в 0,5–1% -й концентрации;
- «КСМ, вид Б». Высокощелочное средство, жидкость, применяют в 2% -й концентрации.

В случае дефицита моющих средств можно применять 1% -й горячий раствор кальцинированной соды. Для предохранения деталей оборудования, изготовленных из алюминия, от коррозии к рабочему раствору соды добавляют метасиликат натрия в количестве 2 г на 1 л, жидкое стекло, силикатный клей).

*Моюще-дезинфицирующие средства:*

- «Универсал». Щелочное средство, жидкость, применяют в 0,5–2,5% -й концентрации;
- «ЭМС-Й, вид Б». Кислотное средство, жидкость, применяют в 0,5–1% -й концентрации;
- «Дезамин». Моющее средство, порошок, применяют в 0,5–1% -й концентрации.

## 11.5.

### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМАХ

Санитарное качество молока и молочных продуктов во многом зависит от санитарного состояния производственных помещений и технологического оборудования, начиная с фермы, включая условия перевозки, переработки, хранения, и заканчивая реализацией готовой продукции. Поэтому важнейшим требованием, предъявляемым к молочному производству, является соблюдение чистоты и порядка на фермах, проведение очистки, мойки и дезинфекции всех объектов, в том числе ограждающих конструкций, оборудования, молочной посуды, внутрифермерских и цеховых транспортных средств, рабочего инвентаря и т. п.

На ферме устанавливают постоянный ветеринарный надзор за коровами, которых регулярно исследуют на инфекционные болезни в определенном порядке. Для предупреждения заразных болезней животных на фермах осуществляют необходимые профилактические зооветери-

нарные и другие мероприятия, предусмотренные действующими инструкциями и Законом РФ «О ветеринарии».

Ветеринарно-санитарные мероприятия включают:

- механическую очистку помещений, в том числе удаление навоза;
- очистку и периодическую мойку поилок, кормушек, кормовых ларей, инвентаря;
- мойку и дезинфекцию доильного оборудования после каждой дойки;
- очистку и дезинфекцию всех объектов фермы в сроки и средствами, установленными действующими нормативными документами;
- мероприятия по профилактике и уничтожению мышевидных грызунов, вредных членистоногих и насекомых.

Для удаления загрязнений с поверхностей помещений (нижних частей стен, пола, навозного канала и транспорта) чаще применяют холодную воду под большим давлением (не менее 1,0 МПа). Промывные воды (стоки) направляют в специальные емкости, откуда по мере накопления вывозят на поля, смешивают с навозом или торфом и используют в качестве удобрения.

Санитарную обработку молочного оборудования проводят сразу же после процесса доения.

На небольших крестьянских фермах, где еще практикуется ручное доение коров, выделяют специальное моечное помещение, оборудованное приспособлениями и устройствами для мойки и дезинфекции фляг, доильных ведер и другой молочной посуды, а также фильтрующих материалов. В моечной вдоль стены устанавливают стеллажи с крючками и полки для размещения ведер и фляг (горловиной вниз). В обязательном порядке моечные обеспечивают холодной и горячей водой.

Надоенное молоко для первичной очистки поступает в молочное отделение — специальное изолированное помещение, где пол выложен метлахской плиткой или покрыт бетоном, а стены и потолок покрашены масляной краской светлых тонов. Молоко очищают от механических примесей путем фильтрации через различные тканевые фильтры в момент слива в общую емкость.

Современный молочно-животноводческий комплекс представляет собой крупное механизированное предприятие. В его состав входят коровники на несколько сотен коров, молочный блок, вакуумная насосная, котельная, бытовые помещения, навозохранилище, жижеборники, кормокухня и другие здания и сооружения. Коровники оснащены современными доильными агрегатами («Тандем», «Волга», «Елочка», 4ДЕ-8, ДДМ-8 и др.), которые представляют собой конвейерно-кольцевые установки, обслуживающие до 120–150 коров в час. Доильные установки оборудованы системой главного пульсатора, прозрачными мерными цилиндрами, автоматической установкой для подмывания вымени и циркуляционной системой мойки самого агрегата доения.

На средних молочно-товарных фермах процесс доения также автоматизирован, но стоят менее мощные установки «Темп», «Стимул», ДА-3М, ДА-2, для подмывания вымени устанавливают разбрызгиватель или подвесной бачок.

На современных крупных молочно-товарных фермах (комплексах), где применяется автоматизированная система доения коров, ветеринарно-санитарные мероприятия направлены не только на очистку и дезинфекцию производственных помещений, но главное — на санитарную обработку доильного оборудования. Для этого на фермах принята следующая технологическая последовательность:

- промывка оборудования теплой ( $30 \pm 5^\circ\text{C}$ ) водой;
- мойка моющим или моюще-дезинфицирующим раствором;
- промывка оборудования от остатков загрязнений и моющих растворов;
- сушка оборудования.

Мойку молочного оборудования необходимо проводить сразу после использования с целью удаления молочного остатка, который содержит высокое количество белка и жира. Эта естественная биологическая защита препятствует впоследствии возможности проведения эффективной дезинфекции доильной аппаратуры и трубопроводов. Поэтому дезинфекции должна предшествовать предварительная мойка с применением теплой воды и капроновых щеток.

Холодной водой пользоваться нельзя, так как это вызывает затвердевание остатков жира и их осаждение. Длинные трубопроводы и различные шланги моют и дезинфицируют циркуляционным методом. Этот способ применяют для мойки доильных установок с молокопроводом и оборудования молочных заводов, причем для циркуляционной мойки подключают и промежуточные аппараты, входящие в систему трубопровода (очиститель молока, теплообменник, пластинчатый пастеризатор, охладитель молока). Для более эффективной мойки циркуляционным способом важно обеспечить высокую циркуляцию моющего раствора с тем, чтобы механическое воздействие способствовало лучшей химической очистке. В трубопроводах механическую очистку выполняют также с помощью продувания резиновых шаров-зондов (спутников) или щеток-торпед. Посуду для хранения молока и молочные танки большой емкости очищают и моют вручную. Танки меньшей емкости очищают и дезинфицируют с помощью установленных в них стационарных вращающихся форсунок.

Дезинфекцию молочного оборудования осуществляют непосредственно после его мойки. Доильные аппараты и молочную посуду дезинфицируют в течение 7 мин на флягопропаривателе или в ванне для дезинфекции доильных аппаратов струей пара мощностью 200 г/мин. При отсутствии пара их обрабатывают 1%-м раствором дезмола при начальной температуре раствора 80°C в течение 5 мин. Отдельные съемные детали и небольшую аппаратуру обрабатывают методом замачивания в дезинфицирующем растворе течение 30–60 мин и последующим тщательным ополаскиванием чистой водой. Чистая высушенная аппаратура хранится до следующего использования. На доильных установках с молокопроводом мойку и дезинфекцию проводят многократно циркуляционным способом с применением теплых ( $30 \pm 5^\circ\text{C}$ ) или горячих ( $60 \pm 5^\circ\text{C}$ ) дезинфицирующих растворов. Причем дезинфицирующие растворы в процессе санитарной обработки необходимо постоянно подогревать.

В молочной и доильном зале стены систематически (по мере загрязнения) очищают, а полы очищают и моют ежедневно. С профилактической целью 2 раза в месяц поверхности

ограждающих конструкций и оборудования дезинфицируют хлорным раствором (гипохлорит кальция, натрия, «Белизна», гипохлор) с содержанием 2% активного хлора при расходе 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 1 ч.

Важным условием получения молока, отвечающего ветеринарно-санитарным требованиям, является соблюдение правил контроля за клиническим состоянием животных и процессом доения.

Доярка (оператор машинного доения) перед доением обязана (обязан):

- вымыть теплой водой с мылом руки и вытереть их чистым индивидуальным полотенцем, затем надеть чистую сменную спецодежду (комбинезон, халат, косынка);
- провести преддоильное обмывание и обсушивание вымени коров, используя специальные аппараты или чистую воду и индивидуальные салфетки или полотенца.

При заболевании коров маститом их немедленно изолируют и лечат. По окончании доения таких коров оператор должен тщательно вымыть руки и продезинфицировать их, а доильную аппаратуру и посуду, в которую сливалось полученное молоко, подвергнуть санитарной обработке согласно действующим санитарным правилам по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока. Фильтрующие материалы, полотенца и спецодежду обеззараживают кипячением в течение 30 мин.

## 11.6.

### ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА МОЛОКА

Первичную обработку молока осуществляют на ферме в помещении молочной. Полученное молоко фильтруют, охлаждают и временно хранят при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  не более 24 ч. Хранение продуктов переработки молока осуществляется в течение срока годности в условиях, которые установлены изготовителем и при которых обеспечивается сохранность продуктов в соответствии с показателями безопасности, установленными Федеральным законом № 88-ФЗ от 12 июня 2008 г. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (см. табл. 44).

Таблица 44

### Хранение и транспортировка молока

Контролируемый параметр	Требования
Охлаждение в хозяйстве	В течение 2 ч после дойки до температуры $4 \pm 2^\circ\text{C}$
Хранение	При температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ не более 24 ч
Максимальный срок от момента производства молока до сдачи на перерабатывающее предприятие молока	24 ч
Температура молока при сдаче на предприятие	Не выше $10^\circ\text{C}$ до начала переработки
Вывоз неохлажденного молока	Немедленная переработка после дойки

Для транспортирования молока и молочных продуктов выделяют специализированный транспорт с маркировкой в соответствии с перевозимыми продуктами.

Транспортирование молока и молочных продуктов осуществляется в рефрижераторах, машинах с изотермическими кузовами.

Транспорт, используемый для перевозки молока и молочных продуктов, должен быть чистым, в исправном состоянии, кузов машины должен иметь гигиеническое покрытие, легко поддающееся мойке. Территориальные центры Роспотребнадзора выдают санитарные паспорта на каждую машину сроком не более чем на 6 мес.

В летнее время срок погрузки и доставки цельномолочных скоропортящихся продуктов при транспортировании в рефрижераторах не должен превышать 6 ч. Транспортные средства должны быть оборудованы холодильными системами, обеспечивающими поддержание требуемой температуры. Во время транспортировки необходимо строго соблюдать рекомендуемые температурные параметры хранения для кисломолочных продуктов  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Перевозку сырого молока и сырых сливок осуществляют в емкостях с плотно закрывающимися крышками, изготовленных из материалов, разрешенных для контакта с молочной продукцией.

Молоко, собираемое на фермах в бидоны и транспортируемое на небольшое расстояние, можно перевозить на



молочный завод и другими видами транспорта. В этом случае бидоны должны быть опломбированы. Летом бидоны заполняют молоком как можно полнее во избежание его взбалтывания и сбивания жира во время транспортировки, а зимой только до горловины. Для предохранения молока от нагревания в летний период, а зимой от замораживания бидоны с молоком закрывают чистым брезентом или другими защитными материалами.

Танки, смонтированные на грузовиках, или автоцистерны также могут быть использованы для транспортировки сборного молока. Танки и автоцистерны с молоком перед отправкой пломбируют. Эти емкости строго предназначают для перевозки только молока и должны отвечать ветеринарно-санитарным требованиям.

Перевозку сырого молока и сырых сливок сопровождают документами, подтверждающими их безопасность.

Шофер-экспедитор должен иметь при себе личную медицинскую книжку с отметками о прохождении медицинских осмотров и гигиенического обучения, спецодежду, строго соблюдать правила личной гигиены и правила транспортирования молочных продуктов.

### 11.7.

## САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА МОЛОЧНЫХ ЗАВОДАХ

Перед входом в здание молочного завода устанавливают скребки, решетки или металлические сетки для очистки обуви от грязи, а внутри зданий при входе в производственные цеха и бытовые помещения — дезинфицирующие коврики.

Дезинфицирующие коврики ежедневно заправляют 2%-м раствором едкого натра или раствором гипохлорита кальция или натрия с содержанием 2% активного хлора.

Полы и ступени лестничных клеток в цехах в процессе работы (по мере необходимости) и по окончании смены очищают и моют. В цехах, где полы загрязняются жиром, их промывают горячими щелочными растворами.

Лотки, трапы, умывальники, раковины, урны по мере загрязнения и после окончания смены тщательно очища-



ют, промывают и протирают влажной тканью, смоченной хлорсодержащими растворами с содержанием 0,5% активного хлора или 1% -м раствором едкого натра.

В плане работы молочного завода предусматривают санитарные дни, которые проводят не реже одного раза в месяц для осуществления генеральной уборки и дезинфекции всех помещений, оборудования, инвентаря, а также текущего ремонта. При этом не реже одного раза в неделю поверхности панелей, внутренние двери в производственных цехах, заквасочных отделениях, цехах по производству детских молочных продуктов промывают горячей водой с моющим раствором и дезинфицируют хлорным раствором с содержанием 0,5% активного хлора. Ручки дверей, поверхность под ними, нижние части дверей и краны у раковин протирают ежесменно моюще-дезинфицирующими растворами.

Внутреннюю сторону оконного, фонарного остекления и рам протирают и промывают не реже одного раза в месяц, а наружную сторону — не реже двух раз в год. Электроосветительную арматуру протирает по мере загрязнения, но не реже одного раза в месяц специально обученный персонал.

Чистоту воздуха производственных цехов молочных заводов оценивают по количеству бактерий, дрожжей и плесени. Согласно существующим временным микробиологическим нормативам в воздухе производственных цехов количество бактерий не должно превышать 50 клеток на 1 м<sup>3</sup>, а присутствие дрожжей и плесеней не допускается.

Оборудование, аппаратуру, инвентарь, молокопроводы подвергают тщательной мойке и дезинфекции в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности» (1998) и «Инструкцией по санитарной обработке оборудования при производстве жидких, сухих и пастообразных молочных продуктов детского питания» (1999).

Для мойки оборудования предусматривают централизованное приготовление моющих и дезинфицирующих растворов, для чего могут быть использованы моечные установки В2-ОЦ2-У, В2-ОЦА или В2-ОЦП.

Оборудование, не используемое после мойки и дезинфекции более 6 ч, вторично дезинфицируют перед началом работы.

В случае вынужденных простоев оборудования из-за технических неполадок или перерывов в подаче молока в течение 2 ч и более, пастеризованное молоко или нормализованные смеси направляют на повторную пастеризацию, а трубопроводы и оборудование промывают и дезинфицируют.

Для мойки и дезинфекции инвентаря, тары, транспортных средств и т. п. оборудуют специальные моечные помещения с водонепроницаемым полом, подводкой острого пара, горячей и холодной воды, сливом для отвода сточных вод, вентиляцией.

Для ручной мойки разборных деталей оборудования (трубопроводов, кранов, дозирующих устройств и т. д.) используют специальные трехсекционные передвижные ванны со штуцерами для слива растворов.

Фильтрующие материалы промывают и дезинфицируют после каждого применения.

Использованные для прессования творога мешочки после окончания технологического процесса очищают, стирают на специальных стиральных машинах с применением моющих средств или кипятят в течение 10–15 мин и просушивают в сушильной камере или шкафу.

Транспортеры, конвейеры, соприкасающиеся с пищевыми продуктами, по окончании смены очищают, обрабатывают горячим раствором кальцинированной соды или моющими средствами, после чего промывают горячей водой.

Микробиологический контроль вымытого оборудования должен производиться лабораторией предприятия и территориальных центров Роспотребнадзора без предупреждения с учетом записей в журнале мойки оборудования.

На молочных заводах и в цехах по производству жидких и пастообразных молочных продуктов для детей раннего возраста мойка и дезинфекция оборудования, контроль за концентрацией используемых моющих и дезинфицирующих средств и поддержание режимов санитарной обработки должны осуществляться в автоматическом режиме.

Бытовые помещения ежедневно по окончании работы подвергают очистке от пыли, полы и инвентарь промывают щелочным раствором и горячей водой. Шкафы в гардеробных ежедневно очищают влажным способом и дезинфицируют вышеприведенными дезсредствами не реже одного раза в неделю.

При цехах по выпуску продуктов для детей раннего возраста предусматривают комнаты для дополнительной санитарной обработки производственного персонала (дезинфекция рук, надевание марлевых повязок, спецодежды и т. п.).

Санитарные узлы и комнаты личной гигиены женщин подвергают обработке моющими и дезинфицирующими средствами не менее двух раз в смену. При каждой уборке туалетов вентили водопроводных кранов, ручки и запоры дверей, спусковые ручки и другие поверхности протирают маркированной тканью, смоченной хлорным раствором с содержанием 0,5% активного хлора.

Коврик перед входом в туалет необходимо смачивать не менее двух раз в течение смены свежим дезинфицирующим раствором (хлорным раствором с содержанием 0,5% активного хлора).

Для хранения уборочного инвентаря, моющих и дезинфицирующих средств предусматривают кладовые, оборудованные сливом для грязной воды, раковиной с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, регистром для сушки и шкафом.

*Мойку железнодорожных и автомобильных цистерн* проводят после каждого опорожнения от молока в специально отведенных для этого помещениях или крытых площадках, обустроенных в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными и санитарными нормами технологического проектирования, соблюдая следующий порядок и режимы:

- промыть цистерну снаружи с применением любого из вышеприведенных средств и моечных устройств или вручную с помощью щеток на длинных ручках, а затем остатки моющего средства удалить водой, подаваемой шлангом из водопроводной сети;

- промыть крышку люка с внутренней стороны, прочистить ершами сливные патрубки, установить вместо крышки люка крышку с форсункой моющего устройства, ополоснуть теплой водой внутреннюю поверхность цистерны до полного удаления остатков молока (5–7 мин), промыть теплым моющим раствором в течение 3–5 мин (для автоцистерн) и 8–10 мин (для железнодорожных цистерн), а затем смыть теплой водой остатки моющего средства;

- провести дезинфекцию цистерн с применением одного из вышеприведенных средств.

*Мойку фляг* осуществляют на флягомоечных машинах карусельного и тоннельного типа в следующей последовательности:

- ополоснуть фляги водопроводной водой до полного удаления молока;

- промыть фляги, используя теплый моющий раствор;

- ополоснуть фляги теплой водой до полного удаления моющего средства;

- провести дезинфекцию с применением химического средства или паром;

- чистые фляги уложить на специальные стеллажи вниз горлом с открытой крышкой для просушивания.

Санитарную обработку трубопроводов для сырого и пастеризованного молока проводят циркуляционным способом по окончании рабочей смены, соблюдая следующий порядок проведения работ:

- выполнить работы по подготовке линии к мойке;

- ополоснуть всю линию водопроводной водой;

- промыть трубопроводы теплым моющим раствором в течение 10–15 мин;

- ополоснуть линию водой (5–7 мин) для удаления остатков моющего средства;

- снять и, в случае необходимости, разобрать отдельные части в системе молокопровода (молокосчетчики, насосы, краны, заглушки и др.) и в отдельной емкости промыть их с помощью щеток и ершей, а затем ополоснуть водопроводной водой, продезинфицировать в соответствии с действующей инструкцией и поставить на место.

*Мойку танков* проводят после каждого освобождения от молока и других молочных продуктов. Для этого необходимо:

- отсоединить танк от основной магистрали, открыть люк и слить остатки продукта в отдельную емкость, разобрав краны на трубопроводе, пробные краны и краны стекла, снять прокладку люка;
- промыть краны, мерное стекло, прокладки с помощью специальных ершей теплым моющим раствором и ополоснуть теплой водой;
- промыть теплой водой наружную часть танков;
- подсоединить резервуар к линии подачи воды и моющего раствора;
- промыть внутреннюю поверхность танка до полного удаления остатков молока водопроводной водой, подаваемой через форсунки;
- промыть поверхность внутри танка моющим раствором путем циркуляции раствора в течение 5–7 мин;
- смыть остатки моющего средства водопроводной водой;
- провести дезинфекцию внутренней поверхности танка, кранов, прокладки мерного стекла в соответствии с действующей инструкцией, после чего поставить их на место и закрыть люк.

*Мойку сепараторов и молокоочистителей* производят вручную не более чем через 4 ч работы при обработке натурального молока и 2 ч — при обработке восстановленного молока. Перед проведением мойки от них отсоединяют трубу для подачи и отвода молока и сливок, дают стечь остаткам продукта из барабана и труб. Мойку сепараторов и молокоочистителей осуществляют согласно действующей инструкции.

Санитарную обработку объемных счетчиков для молока и жидких молочных продуктов циркуляционным способом проводят после извлечения поршня, счетчиков и внешнего магнита.

При извлечении поршня и внешнего магнита крышку измерительной камеры следует открывать осторожно, во избежание выпадения и поломки поршня. Извлеченный

поршень укладывают на специальный стол, покрытый резиновой плитой и имеющий ограждение.

Кольцевой поршень и внешний магнит подвергают ручной мойке моющим раствором с помощью мягких щеток и ершей, а затем дезинфекции с применением вышеприведенных средств.

Счетчики шестерчатого типа могут быть подвергнуты мойке циркуляционным способом без извлечения шестерен.

Не реже одного раза в декаду проводят санитарную обработку шестерчатого счетчика. В этом случае из счетчика изымают шестерни, которые моют аналогично кольцевому поршню. Санитарную обработку корпуса счетчика проводят циркуляционным способом.

Мойку и очистку пластинчатых пастеризаторов проводят после окончания рабочего цикла, но не реже чем через 6–8 ч непрерывной работы. При этом аппарат подключают к системе безразборной мойки или закольцовывают на балансировочный бак и моют механизированным (рециркуляционным) способом. Направление воды и моющих растворов такое же, как и движение молока при пастеризации.

Последовательность циклов мойки пастеризатора через бак-балансер:

- по окончании технологического процесса пастеризации остатки продукта вытесняют водой со сбросом в канализацию;
- закольцовывают воду на пастеризатор, нагревают ее до температуры 45–50°C и вносят в балансировочный бак расчетное количество препарата моющего раствора, который затем рециркулирует в системе установки в течение 45–60 мин в рабочем режиме, создаваемом путем подачи пара в установку. Использованный раствор сбрасывают на станцию нейтрализации;
- ополаскивают пастеризатор водой до полного удаления моющего раствора;
- непосредственно перед работой пастеризатор дезинфицируют одним из вышеприведенных средств.

Последовательность и продолжительность мойки сепаратора щелочным и кислотным растворами от моечной станции:

- освободить систему от остатков молока путем пропускания воды в течение 3–5–7 мин (в зависимости от вида и производительности аппарата), одновременно промыть водой рассольную секцию со стороны поступления рассола в течение 2–3 мин;

- промыть щелочным раствором при температуре 65–80°C в течение 30–50 мин;

- ополоснуть водой в течение 15–20 мин, производя разгрузку сепаратора вручную через каждые 5–7 мин, если это не предусмотрено в системе сепаратора;

- промыть кислотным раствором при температуре 50–55°C в течение 30–40 мин;

- ополоснуть водой в течение 7–10 мин, производя разгрузку сепаратора вручную через каждые 3–4 мин, если это не предусмотрено в системе сепаратора;

- в случае перерыва в работе аппарата перед пуском необходимо простерилизовать аппарат горячей водой (90–95°C) в течение 10–15 мин.

Санитарную *обработку стеклотары* осуществляют в соответствии с инструкцией по эксплуатации бутылкомоечной машины. Замену моющих растворов в ваннах производят по мере загрязнения, но не реже чем через 4–5 дней.

Санитарную *обработку оборудования для производства сыров* проводят так же, как молокопроводов, резервуаров, сепараторов и молокоочистителей.

Санитарную *обработку сырных форм* проводят после прессования сыра от каждой варки механизированным способом на машинах туннельного или карусельного типа в следующей последовательности:

- ополоснуть водой до полного отсутствия остатков продукта;

- промыть щелочным раствором температурой 45–50°C;

- ополоснуть водой (25–45°C) до полного отсутствия щелочного раствора;

- пропарить острым паром (130°C) при давлении 0,3 МПа в течение 2–3 мин.

Санитарную *обработку поточной линии производства масла* осуществляют циркуляционным способом после



окончания работы, но не реже чем через 2 смены при непрерывной работе.

Схема мойки: ванны ВЖ — насосы для высокожирных сливок — маслообразователь.

Порядок санитарной обработки:

- промыть систему горячей водой температурой 55–60°C в течение 10–15 мин до полного удаления остатков продукта;
- промыть щелочным моющим раствором при температуре 55–60°C в течение 10–15 мин;
- ополоснуть теплой водой до полного отсутствия остатков щелочного раствора;
- продезинфицировать линию регламентированными действующей инструкцией способами;
- ополоснуть водой до полного отсутствия остатков дезинфектанта.

Для дезинфекции объектов молочных заводов рекомендованы не только химические средства. Например, на ряде заводов отработаны и внедрены озоновые технологии на базе озонатора ГО-1. Опыт применения озонатора ГО-1 показал, что его внедрение в технологический цикл молочного производства имеет наибольшую эффективность при дезинфекции боксов и помещений контрольного и заквасочного отделения микробиологической лаборатории, оборудования в кефирном заквасочном отделении, отделения для пересадки грибов, емкостей под молочную продукцию объемом до 800 м<sup>3</sup>, холодильных камер для хранения готовой продукции, трубопроводов подачи сливок от пастеризационно-охлаждающих установок до ванн заквашивания сметаны, помещений вспомогательных служб предприятия, технологического инвентаря и спецодежды персонала. При этом бактерицидный эффект достигается при озонировании производственных помещений общим объемом до 2000 м<sup>3</sup> в дозе 75 мг/м<sup>3</sup> в течение 7 ч, объемом 20–25 м<sup>3</sup> в течение 3–5 ч с периодичностью по мере роста микрофлоры, но не реже 2 раз в неделю; трубопроводов и емкостей — 50 мг/м<sup>3</sup> и экспозиции не менее 40 мин; после каждой мойки инвентаря и спецодежды персонала — 75 мг/м<sup>3</sup> в специально оборудованном помещении объемом 0,3 м<sup>3</sup> в течение 30 мин после каждой смены.



### 11.8. САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА МОЛОЧНЫХ ЗАВОДАХ

**Контроль молока при приемке.** На сдаваемое молоко предъявляются сопроводительные документы, в том числе ветеринарное свидетельство установленной формы. В удостоверении качества и безопасности указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;
- наименование и адрес поставщика;
- наименование и сорт продукта;
- номер партии;
- дату и время (ч, мин) отгрузки;
- объем партии, л;
- данные результатов испытаний (массовая доля жира, плотность, кислотность, чистота, температура при отгрузке);
- номер и дату выдачи сопроводительного ветеринарного свидетельства и наименование организации государственной ветеринарной службы, выдавшей его;
- обозначение действующего стандарта.

Транспортная маркировка продукции от сдатчика (юридического лица) должна содержать следующие информационные данные:

- наименование продукта;
- наименование сдатчика;
- наименование страны и адрес сдатчика;
- номер партии, при многоразовом вывозе в течение одних сут;
- дату и время (ч, мин) отгрузки;
- объем, л;
- температуру молока при отгрузке;
- обозначение действующего стандарта.

Каждая партия молока, поступившая на предприятие, должна быть проконтролирована в течение 40 мин после доставки. Первым этапом контроля является внешний осмотр тары: отмечают чистоту тары и целостность пломб, правильность наполнения емкостей, наличие уплотнителей под крышками цистерн и фляг, осматривают патрубки цистерн и наличие на них заглушек.



После вскрытия фляг и отсеков цистерн скопившийся, но не сбившийся на крышках и стенках жир снимают шпателем или лопаткой, счищают в те же фляги и цистерны и перемешивают. Перемешивание проводят очень тщательно, добиваясь равномерного распределения жира по всему объему молока, не допуская его вспенивания и переливания через край. Молоко, поставляемое в автомобильных цистернах, при наличии механических мешалок перемешивают в течение 3–4 мин, в железнодорожных — 15–20 мин. Молоко во флягах, а также в автомобильных цистернах при отсутствии механических мешалок перемешивают мутовкой, перемещая ее вверх и вниз 8–10 раз.

Для получения точных результатов контроля заготавливаемого молока определяющее значение имеет правильность отбора средних проб и подготовки их непосредственно к анализу. Техника отбора проб и подготовки их к испытаниям определена ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовки их к анализу».

Отбор средних проб и определение качества молока проводят в присутствии сдатчика, за исключением случаев доставки молока железнодорожным транспортом или водным путем.

После перемешивания в каждой емкости проверяют органолептические показатели молока: цвет, запах, консистенцию, вкус (после кипячения). Затем измеряют температуру молока в соответствии с ГОСТ 25754-85 «Молоко. Методы измерения температуры».

Прежде всего отбирают пробы молока для контроля бактериальной обсемененности, затем для физико-химических исследований. Отбор проб для микробиологических исследований, а также собственно исследования проводят по ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Пробы для физико-химических исследований маркируют, при необходимости консервируют и хранят в соответствии с ГОСТ 13928-84.

Для установления сортности в средних пробах молока в соответствии с ГОСТ 13264-88 определяют кислот-



ность, содержание жира, плотность, степень чистоты, бактериальную обсемененность и содержание соматических клеток. При приемке молока, которое в соответствии с санитарными и ветеринарными правилами должно быть пастеризовано в хозяйстве, проводят испытания на эффективность пастеризации по ГОСТ 3623-74 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации». Средние пробы необходимо хранить до конца исследований. Для испытания пробы хранят не более 4 ч при температуре не выше 6°C.

Оценку качества молока проводят исходя из требований нового Федерального закона № 88-ФЗ от 12 июня 2008 г. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

Основные изменения, внесенные в новый регламент:

- введено распределение молока на три сорта (высший, первый, второй) вместо четырех сортов (высший, первый, второй, несортовое). «Несортовое» молоко не допускается к переработке;
- повышаются требования к содержанию микроорганизмов и соматических клеток для молока высшего сорта;
- вводится обязательное декларирование соответствия молока техническому регламенту;
- сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний;
- не допускается использование в пищу сырого молока, полученного в течение первых 7 дней после дня отела животных и в течение 5 дней до дня их запуска (перед их отелом) и (или) от больных и находящихся на карантине животных. Массовая доля сухих обезжиренных веществ в коровьем сыром молоке должна составлять не менее 8,2%. Плотность коровьего молока, массовая доля жира в котором составляет 3,5%, должна быть не менее 1027 кг/м<sup>3</sup> при температуре 20°C или не менее чем эквивалентное значение для молока, массовая доля жира в котором имеет другие значения (см. табл. 45).

Таблица 45

**Допустимые уровни содержания микроорганизмов и соматических клеток в сыром молоке и сырых сливках**

Продукты	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г), не более	Масса продукта (г, см <sup>3</sup> ), в котором не допускается		Содержание соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> (г), не более
		БГКП (коли-формы)	Патогенные, в том числе сальмонеллы	
Молоко сырое:				
высший сорт	1×55	—	25	2×10 <sup>5</sup>
первый сорт	5×10 <sup>5</sup>	—	25	1×10 <sup>6</sup>
второй сорт	4×10 <sup>6</sup>	—	25	1×10 <sup>6</sup>
Сливки сырые:				
высший сорт	5×10 <sup>5</sup>	—	—	—

*Примечание:* КМАФАнМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; КОЕ — колониеобразующие единицы; БГКП — бактерии группы кишечных палочек.

**Требования при приемке.** Сырое молоко сельскохозяйственных животных, предназначенное для производства продуктов детского питания на молочной основе, должно соответствовать следующим требованиям:

- показатель чистоты не ниже первой группы, показатель термоустойчивости по алкогольной пробе не ниже третьей группы;
- количество колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не должна превышать допустимый уровень, установленный для сырого молока высшего и первого сортов;
- количество соматических клеток не должна превышать допустимый уровень, установленный для сырого молока высшего сорта.

Сырое молоко коровье, предназначенное для производства сыра, должно соответствовать следующим требованиям:

- сычужно-бродильная проба должна быть не ниже I и II классов;

- уровень бактериальной обсемененности по редуктазной пробе I и II классов в соответствии с требованиями национального стандарта, количество колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов составляет не более  $1 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>;

- количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих маслянокислых микроорганизмов должно составлять для сыров с низкой температурой второго нагревания не более 13 000 спор в дм<sup>3</sup>, сыров с высокой температурой второго нагревания — не более 2500 спор в дм<sup>3</sup>;

- кислотность не более 19°Т;

- массовая доля белка не менее 2,8%.

- Коровье сырое молоко, предназначенное для производства продуктов диетического питания, должно соответствовать следующим требованиям:

- количество колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не более  $5 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>;

- количество соматических клеток не должно превышать  $5 \times 10^6$ /см<sup>3</sup>.

## 11.9.

### МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА

#### 11.9.1.

##### Органолептические свойства

Исследование молока проводят при комнатной температуре. При этом:

- цвет нормального молока от здоровых коров белый или слегка желтоватый. Определяют цвет молока в цилиндре из бесцветного стекла при дневном свете;

- запах молока приятный, специфический, его определяют при открывании сосуда, в котором хранилось молоко;

- вкус молока слегка сладковатый;

- консистенция нормального молока однородная, не тягучая, без наличия слизи, хлопьев белка. Определяют консистенцию при медленном переливании молока из одного сосуда в другой.



Возможность использования молока с выраженными пороками (табл. 46) в каждом отдельном случае решается зоотехником и работниками ветеринарного надзора.



Таблица 46

**Пороки молока и причины, их вызывающие**

Пороки	Причина
Цвет: излишне желтый; синий и голубой оттенков	Заболевание животных желтухой, маститом, туберкулезом вымени. Мастит, туберкулез вымени. Микроорганизмы, вырабатывающие синий и голубой пигменты. Корма (валовик, хвощ и др.), разбавление молока водой и подсытание жира
Запах: лекарственный, нефтепродуктов; хлебный; затхлый; аммиачный	Пахнущие лекарственные средства: карболовая кислота, деготь и др. Плохое санитарное состояние скотного двора, несоблюдение ветеринарно-санитарных правил получения молока. Наличие анаэробных микроорганизмов в плотно закрытом неохлажденном молоке. Наличие бактерий группы кишечных палочек. Длительное хранение молока в закрытой посуде на ферме
Вкус: горький; соленый; мыльный; репный, редечный, чесночно-луковый	Поедание животными горьких растений: полыни, лука, полевой горчицы и т. д. Гнилостные бактерии, дрожжи. Молоко стародойных коров, молозиво или его примесь. Заболевание маститом, туберкулезом вымени. Микроорганизмы. Хранение неохлажденного молока в закрытых флягах. Нейтрализация молока содой. Поедание коровами соответствующих растений (сурепка, дикая редька и др.). Излишек свеклы в рационе
Консистенция: водянистая; бродящая; творожистая	Избыток в рационе барды, свеклы и других водянистых кормов. Заболевание вымени. Дрожжи, маслянокислые бактерии, бактерии коли. Микроорганизмы. Маститы

**11.9.2.**

**Определение чистоты молока**

Чистоту молока определяют в соответствии с ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты».

Метод основан на отделении механических примесей из дозированной пробы молока путем фильтрования через фильтр и визуального сравнения наличия механических примесей на фильтре с образцом.

### **Приборы и посуда:**

- приборы для определения чистоты молока с диаметром фильтрующей поверхности 27–30 мм;
- фильтры из полотна иглопробивного термоскрепленного для фильтрования молока по ТУ 17-14-255;
- посуда мерная вместимостью 250 см<sup>3</sup>;
- термометр стеклянный жидкостный (не ртутный) технический с диапазоном измерения от 0 до 100°C с ценой деления шкалы 1°C;
- баня водяная лабораторная.

**Проведение анализа.** Фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью вверх. Из объединенной пробы отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры  $35 \pm 5^\circ\text{C}$  и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги. В зависимости от количества механических примесей на фильтре определяют группу чистоты путем сравнения фильтра с образцом.

### **Оценка результатов:**

- первая группа — на фильтре отсутствуют частицы механических примесей. Допускается для сырого молока наличие на фильтре не более двух частиц механических примесей;
- вторая группа — на фильтре имеются отдельные частицы механических примесей (до 13 частиц);
- третья группа — на фильтре заметный осадок частиц механических примесей (волоски, частицы корма, песка).

## **11.9.3.**

### **Определение количества соматических клеток**

**Метод определения с помощью прибора «Соматос».** Метод основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками, в результате которого изменяется консистенция молока. Для этого используют прибор «Соматос», позволяющий быстро и с достаточной достоверностью определять количество соматических клеток в пробе молока. Метод предусматривает смешивание пробы молока

объемом 10 мл и водного раствора препарата «Мастоприм» объемом 5 мл с массовой концентрацией 3,5% в колбе прибора (последовательно: сначала раствор препарата «Мастоприм», а затем пробу молока). После включения тумблера в режиме «Работа» прибор автоматически смешивает пробу молока с раствором «Мастоприм» и фиксирует время истечения смеси, а после нажатия кнопки переключения режимов работы индикатора — количество соматических клеток в тыс./мл.

Состояние здоровья вымени коров определяют по содержанию в молоке следующего количества соматических клеток в 1,0 мл:

- менее 100 000 — очень хорошее;
- 100 000–300 000 — хорошее;
- 300 000–400 000 — удовлетворительное;
- 400 000–500 000 — здоровье вымени под угрозой (30% больных животных).

**Визуальный метод** также основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками, но изменение консистенции молока определяется визуально.

#### **Аппаратура и материалы:**

- весы лабораторные 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания;
- прибор для отмеривания жидкости, тип 2;
- секундомер;
- колбы разные на 100 см<sup>3</sup>;
- цилиндры разные на 100 см<sup>3</sup>;
- пипетки на 1 и 2 см<sup>3</sup>;
- термометры стеклянные частичного погружения типа Б;
- пластинки ПМК-1 молочно-контрольные;
- термостат;
- палочка деревянная, пластмассовая или стеклянная с оплавленным концом диаметром не более 5 мм;
- вода дистиллированная или вода питьевая свежевскипяченная;
- баня водяная;
- препарат «Мастоприм» по ГОСТ 23455, раствор массовой концентрации 25 г/дм<sup>3</sup>.



**Подготовка к анализу.** Приготовление водного раствора препарата «Мастоприм». 2,5 г препарата вносят в мерную колбу или цилиндр емкостью 100 см<sup>3</sup> и доливают до метки дистиллированной водой (или питьевой свежевскипяченной водой), нагретой до температуры 30–35°C. Раствор перед применением взбалтывают до равномерного распределения осадка.

**Проведение анализа.** В луночку пластинки ПМК-1 вносят 1 см<sup>3</sup> тщательно перемешанного молока и добавляют 1 см<sup>3</sup> водного раствора препарата «Мастоприм». Молоко с препаратом интенсивно перемешивают палочкой в течение 10 с. Полученную смесь из луночки пластинки при непрерывном интенсивном перемешивании поднимают палочкой вверх на 50–70 мм, после чего не более 60 с оценивают результаты анализа.

Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливают по консистенции молока (табл. 47).

Таблица 47

**Количество соматических клеток в зависимости от состояния взвеси «молоко — мастоприм»**

Характеристика консистенции молока	Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой в виде нити	До 500 тыс.
Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки	От 500 тыс. до 1 млн
Плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки	Свыше 1 млн

### 11.9.4.

#### Определение количества КМАФАнМ (КОЕ) в молоке

Для определения общей микробной обсемененности в молочных продуктах могут быть использованы методы непосредственного подсчета бактериальных клеток под микроскопом или колоний на твердых питательных средах. Наиболее часто применяемым для подсчета общей микробной обсемененности является чашечный метод.

Основным условием для получения сравнимых результатов по общему количеству бактерий является использование строго определенных питательных сред стандартного состава.

Для определения общего количества бактерий готовят ряд десятикратных разведений молока с использованием дистиллированной воды или физиологического раствора. Степень разбавления определяется в зависимости от предполагаемого обсеменения исследуемого продукта. Для учета бактерий выбирают те разведения, при посевах которых на чашках вырастает от 30 до 300 колоний. Из каждой пробы делают посев на 2–3 чашки из разведений. Каждое из разведений должно быть засеяно в количестве 1 мл в одну чашку Петри с заранее маркированной крышечкой и залито 10–15 мл расплавленной и охлажденной до температуры 40–45°C питательной средой.

Допускается посев исследуемого продукта на чашки Петри из одного и того же разведения в количестве 1,0 и 0,1 мл. Сразу после заливки агара содержимое чашки Петри тщательно перемешивают путем легкого покачивания для равномерного распределения посевного материала. После застывания агара чашки Петри переворачивают крышками вниз и ставят в таком виде в термостат с температурой 30°C на 24–72 ч.

Количество выросших колоний определяют в каждой чашке, перевернув ее вверх дном. Чашка должна находиться на темном фоне. Для подсчета пользуются лупой с увеличением в 4–10 раз. Каждую подсчитанную колонию отмечают на дне чашки чернилами. При подсчете колоний рекомендуется пользоваться счетчиками.

При большом числе колоний и равномерном их распределении дно чашки Петри делят на четыре и более одинаковых секторов, подсчитывают число колоний на 2–3 секторах, находят среднее арифметическое число колоний и умножают на общее количество секторов всей чашки. Таким образом находят количество колоний, выросших на одной чашке.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое, полученное по всем чашкам.



### **Определение количества бактерий в молоке по редуц-тазной пробе.**

1. *Редуцтазная проба с метиленовой синью.* Микроорганизмы, развиваясь в молоке, вырабатывают фермент редуктазу, которая восстанавливает метиленовую синь в ее бесцветное лейкосоединение.

Чем больше в молоке микроорганизмов, способных выделить фермент редуктазу, тем быстрее произойдет обесцвечивание.

Экспериментально установлена зависимость между продолжительностью обесцвечивания метиленовой сини и приблизительным содержанием микроорганизмов в молоке, поэтому редуцтазная проба — косвенный показатель бактериальной обсемененности молока.

Ход анализа. В стерильную пробирку наливают пипеткой 1 мл раствора метиленовой сини и 20 мл молока, нагретого до 40°C. Закрыв пробирку пробкой, смешивают молоко с раствором индикатора. При этом пробирку ставят в ванну редуцтазника. Ванну наполняют водой, подогретой до 37–40°C, уровень воды в ней должен быть немного выше уровня молока в пробирках. Температура в ванне поддерживается во время опыта постоянной.

Поставленные пробирки следует предохранять от воздействия света. Вместо бани пробирки можно поставить в термостат, нагретый до 37°C. Молоко с раствором метиленовой сини смешивают как можно быстрее, так как длительность соприкосновения молока с воздухом влияет на скорость обесцвечивания. Момент смешивания молока с метиленовой синью записывают как начало опыта. За окрашкой молока наблюдают через 20 мин, 2 ч и 5,5 ч.

Окончанием опыта считают момент обесцвечивания метиленовой сини. При этом учитывают остающийся сверху небольшой кольцеобразный окрашенный слой или небольшую окрашенную часть внизу пробирки. В зависимости от продолжительности обесцвечивания метиленовой сини молоко относят к одному из четырех классов (см. табл. 48).

2. *Редуцтазная проба с резазурином.* Определение бактериальной обсемененности молока метиленовой синью требует сравнительно много времени. С целью ускорения



Таблица 48

**Оценка качества молока редуктазной пробой**

Продолжительность обесцвечивания	Приблизительное количество бактерий в 1 мл молока	Оценка качества молока	Класс
20 мин и менее	29 и выше	Очень плохое	4
От 20 мин до 2 ч	От 4 до 20 млн	Плохое	3
От 2 до 5,5 ч	От 500 тыс. до 4 млн	Удовлетворительное	2
От 5,5 ч и более	Менее 500 тыс.	Хорошее	1

реакции предлагали ряд мер (замена метиленовой сини другим красителем, уменьшение объема молока и метиленовой сини).

Наиболее удачным оказался метод замены метиленовой сини резазурином. Со свежим молоком резазурин дает сине-стальное окрашивание. При восстановлении окраски цвет изменится от фиолетового до розового, а в дальнейшем розовое окрашивание исчезает (синий — розовый — белый).

По сравнению с метиленовой синью (в зависимости от количества микрофлоры) требуется от 5 мин до 1 ч, а плохое и очень плохое молоко можно определить уже через 10 мин.

**Методика определения.** В стерильные пробирки наливают по 10 мл молока и 1 мл раствора резазурина. Закрывают стерильными пробками и медленно переворачивают 3 раза, не допуская встряхивания. Пробирки помещают в водяную баню при температуре 37–38°C и отмечают время начала опыта. Изменение окраски отмечают через 20 мин и через 1 ч. Через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют, а остальные однократно переворачивают и оставляют в водяной бане. Оценка качества молока проводится по таблице 49.

**11.9.5.**

**Определение свежести молока**

**Проба кипячением.** Свежесть молока можно определить путем кипячения в течение 1 мин небольшой порции молока в пробирке. Молоко кислотностью выше 25°Т при

Таблица 49

**Оценка качества молока резазуриновой пробой**

Класс	Качество молока	Цвет молока через 20 мин	Цвет молока через 60 мин
1	Хорошее	Сине-стальной	Белый
2	Удовлетворительное	Сине-фиолетовый	
3	Плохое	Розовый	
4	Очень плохое	Белый	

кипячении свертывается. Так как свертывание белков молока обуславливается не одной кислотностью, то проба на кипячение не может служить способом определения кислотности, а это лишь предварительная проба. В то же время проба на кипячение помогает отличить свежее молоко от смешанного, в котором имеется порция молока с повышенной кислотностью. Так, например, при анализе смеси молока с кислотностью 27°Т и 18°Т проба молока на кипячение положительная (молоко свертывается), хотя титруемая кислотность его может не превышать 22°Т.

**Кислотно-кипятильная проба.** В ряд пробирок наливают из бюретки постепенно увеличивающееся на 0,1 мл количество 0,1 н раствора серной или соляной кислоты, начиная с 0,5 и до 1,2 мл. Затем в каждую пробирку наливают по 10 мл исследуемого молока, смешивая молоко с кислотой, и ставят пробирки на 3 мин в кипящую баню. После этого пробирки вынимают из воды и отмечают те, в которых свернулось молоко. Чем больше прибавленной кислоты выдерживает молоко, не свертываясь, тем оно свежее. Нормальное свежее молоко не свертывается при добавлении 0,8–1,0 мл кислоты.

**11.9.6.**

**Определение термостойкости молока**

Устойчивость молока при высокой температуре зависит от состава его минеральной части. Между содержанием солей кальция и магния, с одной стороны, и лимоннокислых и фосфорнокислых — с другой, должно быть определенное соотношение. Если соли кальция и магния преобладают над лимоннокислыми и фосфорнокислыми солями, то белки молока

при его кипячении свертываются. Преобладание солей лимоннокислых и фосфорнокислых над кальциевыми и магниевыми солями предотвращает свертывание молока.

*Кальциевая проба.* В пробирку отмеривают 10 мл молока и добавляют 0,5 мл 1%-го раствора  $\text{CaCO}_2$ , тщательно перемешивают содержимое и помещают пробирку в кипящую баню на 5 мин. После этого вынимают из бани, охлаждают и наблюдают, образовались ли в пробирке хлопья белка.

Видимая коагуляция белка свидетельствует о том, что сгущенное молоко, вырабатываемое из такого сырья, не выдержит стерилизации и свернется.

*Алкогольная проба.* При смешивании равных объемов молока и этилового спирта происходит частичное или полное свертывание молока, что объясняется способностью спирта обезвоживать и денатурировать белки молока. Алкогольная проба применяется для определения стойкости молока под влиянием высоких температур, при его стерилизации, при производстве стерилизованного молока. К 2 мл молока в пробирке приливают равный объем 75%-го этилового спирта и содержимое пробирки взбалтывают. Если после этого не появились хлопья, то молоко пригодно для стерилизации.

### 11.10. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Микроорганизмы, в том числе патогенные, хорошо размножаются и сохраняются в молоке и молочных продуктах, поэтому их обеззараживание следует проводить как можно раньше. Молоко до обеззараживания необходимо хранить при температуре 6–8°C во избежание быстрого размножения микробов.

Молоко и сливки, обсемененные микроорганизмами в вегетативной форме, обеззараживают длительной пастеризацией в течение 30 мин при температуре 85–90°C, а при изготовлении кисломолочных продуктов — при температуре 95–97°C с выдержкой в течение 10 мин.

При обсеменении молока и сливок бактериями группы кишечных палочек пастеризацию нужно проводить в те-

чение 30 мин при температуре 75–80°C. Для обеззараживания от спорных форм микробов проводят прогревание при температуре 125–150°C в течение 25 мин. Для этой цели используют автоклавы, а также автоматизированную пластинчатую пастеризационно-охладительную установку (ОПУ, ОПЛ-5, А1-ОПЖ) с дополнительным теплообменным аппаратом и танком для высокотемпературной обработки молока и сливок.

При обсеменении сливочного и топленого масла вегетативной формой микробов достаточно 20-минутного прогревания при 100°C, а при контаминации спорами — в течение 2 ч при 100°C или при температуре 145°C в течение 50 мин с добавлением в масло 50% воды.

Обеззараживание молока можно проводить с помощью инфракрасных (ИК) установок для непрерывной пастеризации в потоке при температуре 79,5°C. Использование ИК-установок способствует улучшению санитарного состояния молока, так как пастеризация происходит без выдержки.

В животноводческих хозяйствах, где регистрируют инфекционные заболевания, проводят мероприятия по их оздоровлению. Наряду с этим принимают меры, связанные с использованием или уничтожением молока.

При мастите молоко из пораженных четвертей вымени больных животных подлежит утилизации после кипячения. Молоко из непораженных четвертей вымени больных животных обеззараживают кипячением или пастеризацией в течение 20 с при температуре 76°C. Такое молоко можно использовать для кормления молодняка сельскохозяйственных животных.

При бруцеллезе запрещается вывоз необеззараженного молока на молокоперерабатывающее предприятие, для продажи на рынках, использование в сети общественного питания и т. д. Такое молоко подлежит первичной обработке непосредственно в хозяйстве в течение всего времени до полной ликвидации болезни и снятия ограничений.

Молоко от коров, положительно реагирующих на бруцеллез, обеззараживают кипячением или переработкой на масло топленое — сырец.

Кипяченое молоко разрешается использовать на пищевые цели, однако поставка его в лечебно-профилактические, детские и школьные учреждения не допускается.

Молоко (сливки) от нереагирующих коров неблагополучного стада обеззараживают при температуре 70°C в течение 30 мин, при температуре 85–90°C в течение 20 с или кипячением. В таком же порядке обеззараживают молоко для внутрихозяйственных нужд (в том числе для изготовления заменителя цельного молока).

Молоко (сливки) от коров неблагополучного стада (фермы) одновременно по бруцеллезу и туберкулезу обеззараживают при температурном режиме, установленном правилами для обеззараживания молока при туберкулезе.

Обрат (в том числе поступающий с молочного завода), предназначенный для кормления животных, обеззараживают при температуре 85–90°C в течение 20 с или кипячением.

При туберкулезе молоко от коров, буйволиц, важенок (телившихся самок оленя), овец и коз в неблагополучном хозяйстве обеззараживают в следующем порядке:

- от животных, положительно реагирующих на туберкулин, молоко обезвреживают кипячением с последующим использованием внутри хозяйства;
- допускается использовать молоко от таких животных для переработки на топленое масло, при этом обрат обеззараживают кипячением и используют внутри хозяйства на корм скоту;
- от животных с клиническими признаками туберкулеза молоко кипятят в течение 10 мин и используют для кормления откормочных животных;
- от животных других групп, до постановки их на контроль, молоко обеззараживают в хозяйстве в пастеризаторах поточного типа при температуре 90°C в течение 5 мин или при температуре 85°C в течение 30 мин, после чего такое молоко может быть направлено на молокозавод, где его повторно пастеризуют при обычном режиме и в дальнейшем перерабатывают без ограничений.

В отдельных случаях, когда молоко нельзя обеззараживать в хозяйстве (во временных летних лагерях, на от-



гонных пастбищах и т. п.), с разрешения органов ветеринарного и санитарного надзора области, края, республики, допускается вывоз молока в сыром виде непосредственно на молокозавод. Там его пастеризуют: от бруцеллезных животных при температуре 70°C в течение 30 мин или при 85–90°C в течение 20 с; от туберкулезных — при 90°C в течение 5 мин или 85°C в течение 30 мин. Хозяйства с такими животными берут на особый учет. Для перевозки сырого молока на молокозаводы выделяют специальные цистерны или фляги, которые после наполнения молоком пломбируют и на бирках делают надпись: «Молоко, неблагополучное по туберкулезу, подлежит обеззараживанию», «Молоко, неблагополучное по бруцеллезу, подлежит обеззараживанию». В сопроводительном документе, выдаваемой ветеринарным специалистом, указывают, из какого хозяйства отправлено молоко, сколько его отправлено и количество мест.

Молоко, поступившее из неблагополучных хозяйств, принимают на специальных линиях приемки в отдельные емкости и направляют на выработку молочных продуктов.

На молокоперерабатывающие предприятия разрешается направлять только пастеризованное молоко или сливки, а также масло-сырец. Масло-сырец вывозят на маслозавод в закрытой маркированной таре с указанием на бирках «Топленое масло-сырец, неблагополучное по бруцеллезу, подлежит переработке», «Топленое масло-сырец, неблагополучное по туберкулезу, подлежит переработке».

При **сибирской язве** молоко от больных и подозрительных по заболеванию животных уничтожают после стерилизации в автоклавах при температуре 130°C в течение 90 мин или после обеззараживания путем смешивания молока с хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора из расчета 1 кг на 20 л молока и выдержке 6 ч.

При **ящуре** на ферме оборудуют специальное помещение для обеззараживания молока, переработки и хранения молочных продуктов. Полученное молоко перерабатывают на месте на топленое масло. Молоко обеззараживают путем кипячения в течение 5 мин или пастеризации при температуре 85°C в течение 30 мин.

Молоко, поступающее из подозрительных по ящуре хозяйств, на молочных заводах подвергают обязательной очистке на центробежных молокоочистителях и пастеризации при температуре 76°C в течение 15–20 с. Осадок (шлам), полученный после очистки молока, сжигают или обезвреживают кипячением. Если молочные заводы не оборудованы пастеризационными установками с центробежными молокоочистителями или не имеют приспособления для обезвреживания шлама, поступающее молоко подвергают обязательной пастеризации при температуре 85°C или кипятят. Возвращаемые хозяйству обрат, сыворотка и другие молочные продукты подлежат кипячению в течение 5 мин.

При **пастереллезе** молоко пастеризуют при температуре 90°C в течение 5 мин и используют для кормления животных. Молоко от здоровых животных используют без ограничения.

При **листериозе** молоко в неблагополучных хозяйствах подвергают кипячению в течение 15 мин или перерабатывают на топленое масло.

При **чуме крупного рогатого скота** молоко от здоровых животных перерабатывают на топленое масло, от больных — уничтожают после стерилизации.

При **лейкозе** молоко от коров (за исключением клинически больных) оздоравливаемого хозяйства сдают на молокозавод и используют на общих основаниях. Молоко, предназначенное для выпойки телят, пастеризуют при температуре 76°C в течение 20 с. Молоко от коров с клиническими признаками лейкоза подлежит кипячению и может быть использовано внутри хозяйства для откорма животных.

При **эмфизематозном карбункуле** молоко, полученное от иммунизированных коров, используют без ограничений, за исключением случаев, когда у вакцинированных животных повышена температура, появляется отек на месте введения вакцины или возникают другие признаки заболевания. В этом случае молоко разрешается использовать только после кипячения.

При **оспе овец** молоко подлежит обеззараживанию на месте в хозяйстве путем пастеризации при температуре

85°C в течение 30 мин или кипячением в течение 5 мин с последующим использованием внутри хозяйства.

При **хламидиозном аборте овец и коз** молоко от нормально окотившихся овец (коз) из неблагополучных отар используют в пищу только после кипячения или в молочнокислом виде.

Молоко, полученное от животных, больных **бешенством, злокачественным отеком легких, Ку-лихорадкой**, а также при поражении вымени **актиномикозом, некробактериозом**, и в других случаях, предусмотренных инструкциями, кипятят в течение 30 мин и уничтожают.

До уничтожения молока, обсемененного возбудителями особо опасных инфекций, рекомендовано предварительное обеззараживание с добавлением в него 5% формальдегида, креолина или другого дезинфицирующего вещества, имеющего запах.

Доильные аппараты и молочную посуду ежедневно моют и дезинфицируют в течение 7 мин на флягопропаривателе или в ванне для дезинфекции доильных аппаратов струей пара мощностью 200 г/мин. При отсутствии пара их обрабатывают 1%-м раствором дезмола при начальной температуре раствора 80°C в течение 5 мин. Фильтрующий материал, полотенца и спецодежду обеззараживают кипячением в течение 5 мин.

### 11.11. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ВОДЫ И СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В производственных помещениях должны быть предусмотрены смывные краны с подводкой холодной и горячей воды, установкой смесителей из расчета 1 кран на 500 м<sup>2</sup> площади в цехах, где возможно загрязнение пола стоками или продукцией, но не менее 1 крана на помещение, кронштейны для хранения шлангов. Раковины для мытья рук — с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, снабженные мылом, щеткой, дезинфицирующим раствором (0,25%-й раствор хлорамина), полотенцами разового пользования, электрополотенцами. Раковины размещают в каждом производственном помещении при входе, а также

в удобных для пользования местах на расстоянии не более 15 м от каждого рабочего места.

Для мойки и ополаскивания оборудования, молочных цистерн, трубопроводов, фляг и бутылок, охлаждения детских молочных продуктов в автоклавах, в емкостях для приготовления технологического пара, моющих и дезинфицирующих растворов используют воду, отвечающую требованиям действующего СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы».

Дезинфекцию накопительных резервуаров и водопроводных сетей производят в соответствии с «Инструкцией по контролю за обеззараживанием хозяйственно-питьевой воды и за дезинфекцией водопроводных сооружений хлором после промывки при авариях и ремонтных работах».

Обеззараживание воды, поступающей на технологические нужды молочного предприятия, проводят химическими (хлорсодержащие препараты, озон) и физическими (ультрафиолет, электролиз) средствами в соответствии с «Методическими указаниями по организации и контролю водоснабжения молочных заводов».

Для охлаждения молочных продуктов в технологических аппаратах используют ледяную питьевую воду с температурой 1–2°C, циркулирующую по закрытой системе.

Воду от водяной секции охладительных и пастеризационных установок разрешается использовать для системы горячего водоснабжения (на мойку посуды в столовой; мойку оборудования, танков, фляг, стирку производственной одежды, мойку полов), при условии ее предварительного нагрева не менее чем до 80°C на бойлерных установках.

Коммуникации обратных систем водоснабжения перед пуском в эксплуатацию, а также периодически в процессе эксплуатации должны подвергаться дезинфекции по плану, согласованному с органами и учреждениями Роспотребнадзора.

Водопровод после каждого ремонта следует обязательно промыть и продезинфицировать с последующим лабораторным исследованием воды перед ее подачей на предприятие.

Контрольные пробы воды отбирают непосредственно после заключительной дезинфекции и из 5 наиболее опасных в эпидемиологическом отношении точек: на вводе, из резервуара, в заквасочной, перед бутылкомоечной машиной и в аппаратном цехе.

О всех случаях аварий водопроводных и канализационных сетей администрация предприятия обязана немедленно сообщить в органы Роспотребнадзора и коммунального хозяйства.

Промывку и дезинфекцию водопроводных сооружений и сетей производит строительная организация (перед пуском их в эксплуатацию) или администрация водопровода (после ремонтно-аварийных работ) в присутствии представителей органов Роспотребнадзора.

Перед дезинфекцией водопроводных сооружений во всех случаях обязательно производится их предварительная механическая очистка и промывка. Водопроводная сеть, очистка которой затруднительна, интенсивно промывается в течение 4–5 ч при максимально возможной скорости движения воды (не менее 1 м/с).

Дезинфекцию водопроводной сети проводят путем заполнения труб раствором, содержащим от 75 до 100 мг/л активного хлора в зависимости от степени загрязнения сети, ее изношенности и санитарно-эпидемической обстановки. Введение хлорного раствора в сеть продолжают до тех пор, пока в точках, наиболее удаленных от места его подачи, будет содержаться активного хлора не менее 50% от заданной дозы. Заполненную хлорным раствором сеть оставляют закрытой не менее чем на 6 ч. По окончании экспозиции хлорную воду спускают и сеть промывают чистой водопроводной водой. В конце промывки (при содержании в воде 0,3–0,5 мг/л остаточного хлора) из сети отбирают пробы для контрольного бактериологического анализа. Дезинфекция считается законченной при благоприятных результатах двух анализов, взятых последовательно из одной точки.

Для повышения надежности дезинфекции и сокращения ее продолжительности рекомендуется применять растворы с концентрацией активного хлора 75–100 мг/л при

контакте 5–6 ч. Возможно использование растворов с меньшей концентрацией активного хлора — 40–50 мг/л, но продолжительность необходимого контакта в этом случае увеличивается до 24 ч и более.

Все производственные и другие помещения с возможными стоками на пол должны быть оборудованы крытыми лотками или трапами с уклоном пола к ним не менее  $0,005-0,01^\circ$  в зависимости от количества сточных вод. Технологическое оборудование, танки, моечные ванны должны присоединяться к канализации через гидравлические затворы (сифоны) с разрывом струи 20–30 мм от конца сливной трубы до верхнего края воронки раковины через сифон без разрыва струи.

Сточные воды предприятий молочной промышленности перед выпуском в водоемы должны подвергаться механической, химической (при необходимости) и полной биологической очистке на очистных сооружениях населенного пункта или на собственных очистных сооружениях.

Категорически запрещается сброс в открытые водоемы производственных и бытовых сточных вод без соответствующей очистки.

Санитарно-гигиенический контроль объектов молочного завода проводят с определенной периодичностью, а в ряде случаев — внепланово.

## 11.12.

### САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

В системе санитарно-микробиологического контроля качества питьевой воды различают текущий контроль, экстренный и контроль по эпидемиологическим показаниям. На молочных заводах текущий контроль за качеством питьевой воды осуществляет орган санитарно-эпидемиологической службы Роспотребнадзора в соответствии с установленным графиком.

Экстренный санитарно-микробиологический контроль питьевой воды проводят в случае каких-либо внезапных нарушений или аварий в системе водоснабжения, в результате которых происходит микробное загрязнение водопроводной воды в распределительной сети.

Контроль воды по эпидемиологическим показаниям проводят в случае повышения заболеваемости населения кишечными бактериальными и вирусными инфекциями, когда ее уровень превышает среднесезонные показатели, а также при вспышке или эпидемии водного происхождения.

При оценке чистоты водопроводной воды учитывают следующие показатели:

- ОМЧ (общее микробное число) воды — количество клеток микроорганизмов, выросших из 1 мл воды на среде мясопептонный агар (МПА) при ее термостатировании в чашках Петри в течение суток при температуре 37°C. Согласно ГОСТ, ОМЧ водопроводной воды не должно превышать 100 КОЕ/л;
- коли-титр (титр кишечной палочки) водопроводной воды должен быть не менее 300, т. е. в 300 мл воды может быть обнаружена только 1 кишечная палочка;
- коли-индекс водопроводной воды не должен превышать 3, т. е. в 1 л воды допустимо содержание только 3 кишечных палочек;
- количество патогенов, наличие которых в чистой водопроводной воде вообще не допускается (сальмонеллы, токсигенные анаэробы, стафилококки и др.).

Кроме микробиологических показателей, для молочных предприятий важное значение имеет жесткость используемой воды, так как она в основном применяется для санитарной обработки оборудования.

Жесткостью воды называется совокупность свойств, обусловленных содержанием в ней щелочноземельных элементов, преимущественно ионов кальция и магния. Вода считается мягкой, если в ней содержится до 4,0 мг-экв/л солей жесткости, средней — от 4,0 до 8,0 мг-экв/л и жесткой — от 8,0 до 12,0 мг-экв/л и очень жесткой — выше 12,0 мг-экв/л. В данном случае необходимо учитывать, что многие моющие и дезинфицирующие средства содержат гидроокиси, фосфаты, силикаты и карбонаты, которые переходят в воду, и при мойке и дезинфекции молочного оборудования, посуды и др. образуют на их поверхностях трудноудаляемые соединения, так называемые молочные камни. С целью снижения образования молочных камней

для санитарной обработки оборудования необходимо использовать моющие и дезинфицирующие растворы, связывающие ионы кальция и магния.

В зависимости от рН и щелочности воды жесткость выше 10°Ж может вызывать образование шлаков в распределительной системе водоснабжения и накипи при нагревании. Вода жесткостью менее 5°Ж может оказывать коррозионное воздействие на водопроводные трубы и изменять вкусовые свойства воды. Поэтому общая жесткость воды, подаваемой водопроводами для хозяйственно-питьевых нужд, согласно ГОСТ 2874-73, не должна превышать 10 мг-экв/л. Однако не во всех случаях вода отвечает этому требованию. В этой связи такую воду умягчают. Для этого предложены три метода: термический, реагентный и катионированный.

Термический — это наиболее распространенный способ умягчения воды, связанный с нагреванием. Способ основан на перегонке или дистилляции. Для этого воду посредством нагревания переводят в пар, а потом пар переводят снова в жидкость путем охлаждения. Полученная жидкость уже не содержит прежних растворенных примесей.

При реагентном способе соли, придающие жесткость воде, переводятся в осадок химическими реагентами.

Умягчение воды катионированием основано на фильтрации воды через ионообменные материалы, которые обладают способностью обменивать катионы содержащегося в них водорода или натрия на катионы кальция или магния. Указанные вещества находятся в растворенных солях воды, и этим характеризуется ее жесткость. Такое умягчение называется натрий- или водород-катионированием.

В данном случае необходимо отметить, что умягчение воды в зависимости от применяемого способа снижает или полностью предотвращает образование молочных камней на поверхностях молочного оборудования.

Наряду с оценкой эпидемической безопасности питьевой воды в сети по индикаторным микробиологическим показателям, к приоритетным следует отнести исчезновение остаточного хлора, так как этот показатель связан с бактериальной загрязненностью воды. Например, вода, посту-





пающая к потребителям, должна содержать не менее 0,3 и не более 0,5 мг хлора на 1 л воды. Такая доза обеспечивает обеззараживание воды от большинства микроорганизмов.

### 11.12.1.

#### Методы контроля качества воды

**Методика определения жесткости воды.** Метод основан на образовании прочного комплексного соединения трилона Б (ЭДТА) с ионами кальция и магния. В щелочной среде (которая создается смесью аммиака и хлорида аммония) ЭДТА образует с кальцием и магнием прочное комплексное соединение, причем, поскольку соединение с кальцием прочнее, он связывается в первую очередь. Эриохром черный-Т образует с магнием розовое комплексное соединение. Когда весь магний связывается с ЭДТА, высвобождается свободный индикатор синего цвета.

#### Аппаратура, материалы и реактивы:

- посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770 вместимостью: пипетки 10, 25, 50 и 100 см<sup>3</sup> без делений, бюретка на 25 см<sup>3</sup>;
- колбы конические по ГОСТ 25336 вместимостью 250–300 см<sup>3</sup>;
- капельница по ГОСТ 25336;
- трилон Б (комплексон III, двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) по ГОСТ 10652;
- аммоний хлористый по ГОСТ 3773;
- аммиак водный по ГОСТ 3760, 25% -й раствор;
- гидроксилламин солянокислый по ГОСТ 5456;
- кислота лимонная по ГОСТ 3118;
- натрий сернистый (сульфид натрия) по ГОСТ 2053;
- натрий хлористый по ГОСТ 4233;
- спирт этиловый ректифицированный по ГОСТ 5962;
- цинк металлический гранулированный;
- магний сернокислый — фиксаж;
- хромоген черный специальный ET-00 (индикатор);
- хром темно-синий кислотный (индикатор).

**Подготовка к анализу.** Дистиллированная вода, перегнанная дважды в стеклянном приборе, используется для разбавления проб воды.

*Приготовление 0,05 н раствора трилона Б.* 9,31 г трилона Б растворяют в дистиллированной воде и доводят до 1 дм<sup>3</sup>. Если раствор мутный, то его фильтруют. Раствор устойчив в течение нескольких месяцев.

*Приготовление буферного раствора.* 10 г хлористого аммония (NH<sub>4</sub>Cl) растворяют в дистиллированной воде, добавляют 50 см<sup>3</sup> 25%-го раствора аммиака и доводят до 500 см<sup>3</sup> дистиллированной водой. Во избежание потери аммиака раствор следует хранить в плотно закрытой склянке.

*Приготовление индикаторов.* 0,5 г индикатора растворяют в 20 см<sup>3</sup> буферного раствора и доводят до 100 см<sup>3</sup> этиловым спиртом. Раствор индикатора хрома темно-синего может сохраняться длительное время без изменения. Раствор индикатора хромогена черного устойчив в течение 10 сут. Допускается пользоваться сухим индикатором. Для этого 0,25 г индикатора смешивают с 50 г сухого хлористого натрия, предварительно тщательно растертого в ступке.

*Приготовление раствора сернистого натрия.* 5 г сернистого натрия Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>9H<sub>2</sub>O или 3,7 г Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>5H<sub>2</sub>O растворяют в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Раствор хранят в склянке с резиновой пробкой.

*Приготовление раствора солянокислого гидроксилamina.* 1 г солянокислого гидроксилamina растворяют в дистиллированной воде и доводят до 100 см<sup>3</sup>.

*Приготовление 0,1 н раствора хлористого цинка.* Точную навеску гранулированного цинка 3,269 г растворяют в 30 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1:1. Затем доводят объем в мерной колбе дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. Получают точный 0,1 н раствор. Разведением этого раствора вдвое получают 0,05 н раствор.

*Приготовление 0,05 н раствора сернокислого магния.* Раствор готовят из фиксаля, прилагаемого к набору реактивов для определения жесткости воды и рассчитанного на приготовление 1 дм<sup>3</sup> 0,01 н раствора. Для получения 0,05 н раствора содержимое ампулы растворяют в дистиллированной воде и доводят объем раствора в мерной колбе до 200 см<sup>3</sup>.

*Установка поправочного коэффициента к нормальности раствора трилона Б.* В коническую колбу вносят

10 см<sup>3</sup> 0,05 н раствора хлористого цинка или 10 см<sup>3</sup> 0,05 н раствора сернокислого магния и разбавляют дистиллированной водой до 100 см<sup>3</sup>. Прибавляют 5 см<sup>3</sup> буферного раствора, 5–7 капель индикатора и титруют при сильном взбалтывании раствором трилона Б до изменения окраски в эквивалентной точке. Окраска должна быть синей с фиолетовым оттенком при прибавлении индикатора хрома темно-синего и синей с зеленоватым оттенком при прибавлении индикатора хромогена черного. Титрование следует проводить на фоне контрольной пробы, которой может быть слегка перетитрованная проба. Поправочный коэффициент (*K*) к нормальности раствора трилона Б вычисляют по формуле:

$$K = 10 : v,$$

где *v* — количество раствора трилона Б, израсходованное на титрование, см<sup>3</sup>.

**Проведение анализа.** В коническую колбу вносят 100 см<sup>3</sup> отфильтрованной испытуемой воды или меньший объем, разбавленный до 100 см<sup>3</sup> дистиллированной водой. При этом суммарное количество вещества эквивалента ионов кальция и магния во взятом объеме не должно превышать 0,5 моль. Затем прибавляют 5 см<sup>3</sup> буферного раствора, 5–7 капель индикатора или приблизительно 0,1 г сухой смеси индикатора хромогена черного с сухим натрием и сразу же титруют при сильном взбалтывании 0,05 н раствором трилона Б до изменения окраски в эквивалентной точке (окраска должна быть синей с зеленоватым оттенком). Если на титрование было израсходовано больше 10 см<sup>3</sup> 0,05 н раствора трилона Б, то это указывает, что в отмеренном объеме воды суммарное количество вещества эквивалента ионов кальция и магния больше 0,5 моль. В таких случаях следует определение повторить, взяв меньший объем воды и разбавив его до 100 см<sup>3</sup> дистиллированной водой.

Нечеткое изменение окраски в эквивалентной точке указывает на присутствие меди и цинка. Для устранения влияния мешающих веществ к отмеренной для титрования пробе воды прибавляют 1–2 см<sup>3</sup> раствора сульфида натрия, после чего проводят испытание, как указано выше.

Если после прибавления к отмеренному объему воды буферного раствора и индикатора титруемый раствор

постепенно обесцвечивается, приобретая серый цвет, что указывает на присутствие марганца, то в этом случае к пробе воды, отобранной для титрования, до внесения реактивов следует прибавить 5 капель 1%-го раствора солянокислого гидроксилamina и далее определить жесткость, как указано выше.

Если титрование приобретает затяжной характер с неустойчивой и нечеткой окраской в эквивалентной точке, что наблюдается при высокой щелочности воды, ее влияние устраняется прибавлением к пробе воды, отобранной для титрования, до внесения реактивов 0,1 н раствора соляной кислоты в количестве, необходимом для нейтрализации щелочности воды, с последующим кипячением или продуванием раствора воздухом в течение 5 мин. После этого прибавляют буферный раствор, индикатор и далее определяют жесткость, как указано выше.

Общую жесткость воды ( $X$ ), моль/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$X = (v \cdot 0,05 \cdot K \cdot 1000) \div V,$$

где  $v$  — количество раствора трилона Б, израсходованное на титрование, см<sup>3</sup>;  $K$  — поправочный коэффициент к нормальности раствора трилона Б;  $V$  — объем воды, взятый для определения, см<sup>3</sup>; 0,05 — номинальная нормальность раствора трилона Б; 1000 — перерасчет на 1 л воды.

**Методика определения общего микробного числа в водопроводной воде.**

Патогенные микробы попадают в реки и водоемы со сточными водами. Возбудители таких кишечных инфекций, как брюшной тиф, паратифы, дизентерия, холера и др., могут сохраняться в воде длительное время. В этом случае вода становится источником инфекционных заболеваний.

Особенно опасно попадание болезнетворных микробов в водопроводную сеть, поэтому за состоянием водоемов и подаваемой из них водопроводной воды установлен строгий санитарно-бактериологический контроль.

#### **Аппаратура и материалы:**

- термостат для температурного режима от 37°C;
- водяная баня;
- прибор для счета колоний;



- штативы для пробирок;
- чашки Петри;
- спиртовка;
- колбы стеклянные на 1 дм<sup>3</sup>;
- пипетки на 0,5 и 1 см<sup>3</sup>;
- исходная водопроводная вода;
- вода дистиллированная;
- мясопептонный агар.

**Проведение анализа.** Из каждой пробы делают посев не менее двух объемов по 1 мл. После тщательного перемешивания пробы воды вносят по 1 мл в стерильные чашки Петри, слегка приоткрывая крышки. После внесения воды в каждую чашку вливают по 8–12 мл расплавленного и остуженного до 45–49°C питательного агара после фламбирования края посуды, в которой он содержится. Затем быстро смешивают содержимое чашек, равномерно распределяя по всему дну, избегая образования пузырьков воздуха, попадания агара на края и крышку чашки. Эту процедуру производят на горизонтальной поверхности, где чашки оставляют до застывания агара.

Расплавленный агар на период проведения анализа помещают в водяную баню или термостат при температуре 45–49°C.

После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх дном и инкубируют при температуре 37 ± 1°C в течение 24 ± 2 ч. Подсчитывают все выросшие на чашке колонии. Учитывают только те чашки, на которых выросло не более 300 изолированных колоний.

Количество колоний на обеих чашках суммируют и делят на два. Результат выражают числом колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл исследуемой пробы воды.

### 11.13. КОНТРОЛЬ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ МОЛОЧНОГО ЗАВОДА

Санитарно-гигиеническое состояние молочных предприятий контролируют органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора путем микробиологического исследования смывов с поверхностей ограждающих



конструкций, технологического оборудования, тары, инвентаря и т. п. с определенной периодичностью.

При контроле в смывах определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в  $1 \text{ см}^3$  смывной жидкости (КОЕ/ $\text{см}^3$ ), отсутствие бактерий группы кишечных палочек в засеваемом количестве смывной жидкости (и тампона), отсутствие *S. aureus* в  $1 \text{ см}^3$  в смывной жидкости и отсутствие в засеваемой смывной жидкости (с тампоном) патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл.

### 11.13.1.

#### Взятие смывов и посев на выявление микроорганизмов

Смывы берут стерильными ватными или марлевыми тампонами, закрепленными на проволоке в пробке пробирок, содержащих  $5 \text{ см}^3$  стерильного физиологического раствора хлорида натрия. Перед взятием смыва тампон погружают в жидкость и увлажненным тампоном протирают  $100 \text{ см}^2$  поверхности (стерильный трафарет из металла  $10 \times 10 \text{ см}$ ) различных участков молочных цистерн, фляг, ванн для заквасок, ванн для производства творога, сырных ванн, вакуум-аппаратов, вакуум-кристаллизатора, разливно-закаточной машины, деревянного оборудования и т. п. (т. е. с оборудования, имеющего достаточно открытые внутренние поверхности). После взятия смыва пробку с тампоном вновь вставляют в пробирку так, чтобы тампон погрузился в раствор. После энергичного встряхивания отбирают из смыва  $1 \text{ см}^3$  физиологического раствора натрия хлорида в чашку Петри, заливают  $12 \text{ см}^3$  питательного агара, приготовленного по ГОСТ 9225-84 и остуженного до  $45^\circ\text{C}$ , размешивают вращательными движениями, дают остыть, и чашки, перевернутые крышками вниз, инкубируют при  $30^\circ\text{C}$ . Через 72 ч подсчитывают все выросшие колонии.

При нормальном санитарно-гигиеническом содержании предприятия в смывах количество колониеобразующих единиц не должно превышать  $100 \text{ КОЕ}/\text{см}^3$ .

Оставшийся физиологический раствор вместе с тампоном засевают в пробирки с  $10 \text{ см}^3$  среды Кесслера с по-

плавком, инкубируют при 37°C 18–24 ч. Отсутствие газа в поплавке свидетельствует об отсутствии бактерий группы кишечных палочек.

При нормальном санитарно-гигиеническом содержании предприятия бактерии группы кишечных палочек (колиформы) в смывах не выявляются.

В тех случаях, когда контролируют только наличие бактерий группы кишечных палочек, в подготавливаемые для смыва пробирки с тампоном вносят 5 см<sup>3</sup> среды Кесслер и поплавков. Тампон увлажняют для взятия смыва средой Кесслер, им протирают исследуемую поверхность, затем его погружают в пробирку и инкубируют 18–24 ч при температуре 37°C. Отсутствие газа в поплавке свидетельствует об отсутствии бактерий группы кишечных палочек в смыве.

При выявлении стафилококков после взятия смыва тампон погружают в 5 см<sup>3</sup> изотонического раствора натрия хлорида и хорошо встряхивают. Затем 1 см<sup>3</sup> смывной жидкости засевают на 5 чашек (по 0,2 см<sup>3</sup> на каждую) с хорошо подсушенным желточно-солевым агаром. Посевы инкубируют при 37°C. Через 24–48 ч посевы просматривают для обнаружения роста характерных колоний *S. aureus*.

При нормальном санитарно-гигиеническом содержании предприятия *S. aureus* в 1 см<sup>3</sup> смывной жидкости не выявляют. Оставшуюся смывную жидкость и тампон вносят в 10 см<sup>3</sup> магниевой среды или среды Мюллера, инкубируют при 37°C 18–24 ч. Выросшие подозрительные колонии изучают по морфологическим, биохимическим и серологическим свойствам.

При нормальном санитарно-гигиеническом состоянии предприятия бактерии рода *Salmonella* в смывах должны отсутствовать.

Контроль чистоты рук работников проводят перед началом производственного процесса. Для взятия смывов с рук работников пользуются также марлевыми или ватными тампонами. Перед анализом тампон смачивают стерильным изотоническим раствором натрия хлорида, наклоняя пробирку; затем вместе с пробкой тампон вынимают и тщательно протирают им обе руки, пальцы, межпальцевые пространства и особенно ногтевые ложа у каждого проверяемого лица.

Пробу с тампоном вставляют в пробирку так, чтобы тампон погрузился в раствор, а затем весь раствор вместе с тампоном из пробирки засевают в 10 см<sup>3</sup> среды Кесслер с поплавком. Посевы инкубируют 18–24 ч при 37°C.

При нормальном уровне санитарии в смыве с рук работника бактерии группы кишечных палочек не должны обнаруживаться.

При контроле рук у лиц, занятых в цехах по изготовлению заквасочных культур, мороженого и в некоторых других, после протирания поверхностей обеих кистей рук и погружения тампона в стерильный физиологический раствор хлорида натрия из него берут 1 см<sup>3</sup> для выявления *S. aureus*.

Контроль санитарной одежды проводят у работников, соприкасающихся с готовой продукцией, также методом смыва. С этой целью стерильным увлажненным тампоном протирают 100 см<sup>2</sup> на передних полах халата и на рукавах. Затем тампон помещают снова в пробирку с изотоническим раствором хлорида натрия, хорошо встряхивают и засевают в 10 см<sup>3</sup> среды Кесслер с поплавком, инкубируют при 37°C 18–24 ч. Санитарная одежда оценивается как чистая при отсутствии роста БГКП в смыве.

Усиленный контроль оборудования и рук работающих проводят в том или ином цехе при систематическом выпуске продукции, не отвечающей по микробиологическим показателям, утвержденным в «Медико-биологических требованиях и санитарных нормах качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (М., 1990), а также если готовая продукция была причиной вспышки пищевого бактериального отравления или кишечной инфекции. При этом кратность контроля может быть увеличена в два и более раз. Контроль смывов проводится по всем группам микроорганизмов (БГКП, стафилококки, сальмонеллы). Кроме этого, проводится усиленный контроль качества воды и воздуха помещений.

Облегченный контроль вводится при выпуске цехом стандартной продукции в течение длительного отрезка времени. Кратность контроля оборудования снижают в 2–3 раза и определяют в смывах только БГКП.



### 11.14. ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ НА МОЛОЧНЫХ ЗАВОДАХ

Молочные заводы перерабатывают скоропортящееся пищевое сырье, в котором при определенных условиях могут интенсивно развиваться различные микроорганизмы, в том числе патогенные. Поэтому на таких предприятиях предъявляются высокие требования к личной гигиене рабочего персонала.

Лица, поступающие на работу и работающие на предприятии, должны проходить предварительные и периодические медицинские обследования в соответствии с установленными требованиями.

Все вновь поступающие работники должны пройти обязательное обучение по программе гигиенической подготовки и сдать экзамен с отметкой об этом в соответствующем журнале и в личной медицинской книжке. В дальнейшем все работники должны 1 раз в 2 года проходить обучение и проверку гигиенических знаний, работники заквасочного отделения — ежегодно. Лица, не сдавшие экзамен по проверке гигиенической подготовки, к работе не допускаются.

Специально создаваемыми комиссиями с участием органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора 1 раз в 2 года должна проводиться аттестация руководящих работников и специалистов на знание ими санитарных правил, норм и основ гигиенических и противоэпидемических требований к производству молока и молочных продуктов.

На каждого работника при поступлении на работу должна быть оформлена медицинская книжка, в которую вносят результаты всех медицинских обследований и исследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, данные о прохождении обучения по программе гигиенической подготовки.

Не допускаются к работе лица, страдающие следующими заболеваниями (или являющиеся бактерионосителями): брюшной тиф, паратиф, сальмонеллез, дизентерия, гименолепидоз, энтеробиоз, сифилис в заразном периоде, лепра; заразные кожные заболевания: чесотка, трихофития, микроспория, парша, актиномикоз с изъязвлениями или свищами

на открытых частях тела, заразные и деструктивные формы туберкулеза легких, гнойничковые заболевания.

Лица, имеющие в семье или квартире, в которой они проживают, инфекционных больных, к работе не допускаются до проведения специальных противоэпидемиологических мероприятий и представления специальной справки от органов Госсанэпиднадзора.

Работники производственных цехов обязаны при появлении признаков желудочно-кишечных заболеваний, повышении температуры, нагноениях, симптомах других заболеваний сообщить об этом администрации и обратиться в здравпункт предприятия или другое медицинское учреждение для соответствующего лечения.

Для выявления лиц с гнойничковыми поражениями кожи медицинскими работниками предприятия должна ежедневно проводиться проверка рук персонала на отсутствие гнойничковых заболеваний с записью в специальном журнале, в котором указывают дату проверки, фамилию, имя, отчество работника, результаты осмотра и принятые меры. При отсутствии в штате предприятия медработника такую процедуру должен проводить санитарный пост (специально выделенный и обученный работник) предприятия или мастер цеха.

Работники производственных цехов перед началом работы должны принять душ, надеть чистую санитарную одежду так, чтобы она полностью закрывала личную одежду, подобрать волосы под косынку или колпак, тщательно вымыть руки теплой водой с мылом и продезинфицировать их хлорамином.

Каждый работник производственного цеха должен быть обеспечен четырьмя комплектами санитарной одежды (работники цехов по производству детских продуктов — шестью комплектами); смена одежды производится ежедневно и по мере загрязнения. Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды. Стирку и дезинфекцию санитарной одежды проводят на предприятиях централизованно; запрещается производить стирку санитарной одежды на дому.

Слесари, электромонтеры и другие работники, занятые ремонтными работами в производственных, складских по-

мещениях предприятия, обязаны соблюдать правила личной гигиены, работать в цехах в санитарной одежде, инструменты переносить в специальных закрытых ящиках с ручками.

При выходе из здания на территорию и посещениях непроизводственных помещений (туалетов, столовой, медпункта и т. д.) санитарную одежду необходимо снимать; запрещается надевать на санитарную одежду какую-либо верхнюю одежду.

Категорически запрещается приносить в цех посторонние предметы (часы, спички, сигареты, сумки и др.) и носить ювелирные украшения.

Принимать пищу допускается только в столовых, буфетах, комнатах для приема пищи или других пунктах питания, расположенных на территории предприятия или поблизости от него.

Особенно тщательно работники должны следить за чистотой рук. Ногти на руках нужно стричь коротко и не покрывать их лаком. Мыть и дезинфицировать руки следует перед началом работы и после каждого перерыва в работе, при переходе от одной операции к другой, после соприкосновения с загрязненными предметами. Работникам заквасочных отделений особенно тщательно необходимо мыть и дезинфицировать руки перед заквашиванием молока, отделением кефирных грибков и перед сливом закваски.

Чистота рук каждого работника проверяется не реже двух раз в месяц микробиологом заводской лаборатории (без предварительного предупреждения), перед началом работы, после посещения туалета, особенно у тех рабочих, которые непосредственно соприкасаются с продукцией или чистым оборудованием. Чистота рук контролируется методами, изложенными в «Инструкции по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности». Чистота рук с помощью йодокрахмальной пробы контролируется один раз в неделю.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Основные санитарные требования к размещению и строительству молочно-товарных животноводческих ферм.

2. Основные санитарные требования к размещению и строительству молочных заводов.

3. Объекты санитарной обработки молочного производства:

- на молочно-товарных фермах;
- на молочных заводах.

4. Порядок мойки и дезинфекции:

- на молочно-товарных фермах;
- на молочных заводах.

5. Моющие средства, применяемые на молочных предприятиях.

6. Дезинфицирующие средства, применяемые на молочных предприятиях.

7. Критерии оценки санитарного качества молока.

8. Происхождение «молочных камней» на поверхностях молочного оборудования и способы их удаления.

9. Источники микробной загрязненности молока.

10. Способы и режимы обеззараживания молока при неспоробразующих и споробразующих инфекциях.

11. Показатели и периодичность микробиологического контроля смывов с поверхностей помещений и технологического оборудования на молочных заводах.

12. Технология и режимы пастеризации молока.

13. Санитарные требования к качеству воды.

14. Требования к хранению молока и молочной продукции.

15. Требования к транспортировке молока и молочной продукции.

16. Контроль содержания активного хлора в питьевой воде.

17. Методика определения в молоке соматических клеток.

18. Методика определения в молоке количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ) в молоке.

19. Методы определения чистоты молока.

20. Личная гигиена при получении и переработке молока.





## Глава 12.

### Средства и методы дератизации

#### 12.1.

#### СИНАНТРОПНЫЕ ГРЫЗУНЫ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Термин «дератизация» образован от *лат. ratus* — крыса и *франц. de* — отрицательная частица.

Дератизация — это комплекс мер, направленных на уничтожение вредных мышевидных грызунов, наносящих ущерб народному хозяйству и являющихся переносчиками возбудителей заразных болезней человека и животных.

Синантропные (от *греч. syn* — вместе и *anthropos* — человек) грызуны, в том числе крысы и мыши, хорошо приспособлены к различным условиям жизнедеятельности человека. Развитие наземного, морского и водного транспорта способствовали и способствуют их широкому распространению на всех континентах независимо от изменения среды их обитания.

Крысы и мыши наносят огромный экономический и социальный ущерб. Они поедают корма и продукты, загрязняют их калом и мочой, разрушают линии связи, фундаменты и стены зданий и сооружений, распространяют инфекционные и инвазионные заболевания человека и животных (сибирская язва, туляремия, лептоспироз, листериоз, бруцеллез, бешенство, сальмонеллез, различные гельминтозы и др.).

У грызунов слабое зрение, но острый слух и отличное обоняние, что позволяет им различать едва уловимые порохи и свободно ориентироваться в пространстве. Они хорошо различают запахи, что помогает им отыскивать пищу на довольно большом расстоянии. Продолжительность жизни синантропных грызунов 1–3 года. На территории СНГ отряд грызунов представлен почти 140 видами (из более чем 2500 видов).

Грызуны отличаются друг от друга по размерам тела, длине хвоста, строению конечностей, окраске меха и т. д., но их объединяет высокая плодовитость, прожорливость, хорошая приспособляемость к различным неблагоприятным условиям.

**Серая крыса** — пасюк (*Rattus norvegicus Berk*), наиболее крупный представитель семейства мышевидных грызунов. мех на спине имеет коричневую окраску, а на брюшке — серовато-белую. Взрослая крыса весит от 200 до 500 г при длине тела 15–25 см и длине хвоста 10–12 см. Они обитают повсеместно, заселяясь в полостях стен, перекрытий, в подземных коммуникациях, в хозяйственных постройках, в местах сбора мусора и, особенно, в помещениях по хранению и переработке кормового и пищевого сырья и продуктов. Для жилья они также устраивают свои норы на глубине 30–70 см. Общая длина ходов одной крысиной норы достигает 2–5 м, с диаметром ходов 8–10 см. В одной норе может быть от 2 до 5 круглых гнездовых камер размером 30×30×20 см. В каждой камере имеется несколько входов и выходов.

Как правило, там, где нет или ограничена вода и пища, грызуны не живут.

Серые крысы всеядны. За сутки крыса может съесть более 60 г различных продуктов. При отсутствии пищи погибают через 3–4 дня, без воды — через 2 сут, а при лишении питья и корма погибают через 20–25 ч. При поиске пищи крысы могут мигрировать на большие расстояния (по некоторым данным — до 8–10 км в сут).

Они обладают высокой плодовитостью — самки приносят в год 3–4 помета по 8–12 крысят. В 4-месячном возрасте самки становятся половозрелыми и способны к размножению. Продолжительность жизни серой крысы — до 4 лет.

**Черная крыса** (*Rattus rattus*) — чаще встречается в портах и примыкающих к ним населенных пунктах. Они обитают повсеместно, в том числе в трюмах морских судов, откуда перебираются на территорию порта по причальным канатам. Поэтому черную крысу иногда называют «корабельной». Она мельче пасюка. Взрослые особи имеют длину 13–18 см. Хвост густо покрыт волосами и длиннее тела примерно на 30%, при длине хвоста до 19 см. Масса тела взрослой крысы — около 140–200 г. Встречаются два вида окраски меха. Первый вид — спина темная или черно-коричневая с зеленоватым металлическим блеском, бока не-

сколько светлее, брюшная часть — пепельного или грязно-серого цвета; второй вид — окраска меха как у серой крысы, в брюшной части беловатая, иногда желтоватая.

Черные крысы питаются самой разнообразной растительной и животной пищей, вплоть до жуков и змей.

**Домовая мышь (*Mus musculus*)** — мелкий длиннохвостый грызун. Имеет коричнево-серую спинку и светло-серое брюшко. Вес взрослой особи составляет от 12 до 20 г при длине тела 7–10 см и хвоста 4–8 см.

Домовые мыши обитают в производственных зданиях, городских и сельских домах, складских помещениях, магазинах, скирдах, садах, огородах и прочих местах.

Домовые мыши всеядны. По характеру питания относятся к зерноядным животным, так как предпочитают употреблять в пищу зерно культурных злаков и семена дикорастущих растений.

У мышей очень высокая интенсивность размножения (до 7–8 пометов в год, по 5–6 мышат в каждом помете). Самка достигает половозрелости через 2 мес. Продолжительность жизни мышей 1–2 года.

## 12.2.

### МЕТОДЫ БОРЬБЫ С МЫШЕВИДНЫМИ ГРЫЗУНАМИ

Мероприятия по дератизации подразделяют на профилактические и истребительные.

Профилактические мероприятия основаны на выполнении и соблюдении специальных требований, которые учитывают при проектировании, строительстве и эксплуатации мясоперерабатывающих предприятий. При этом предусматривают меры, исключающие возможность проникновения мышевидных грызунов внутрь зданий. Например, тщательно заделывают пазы в стыках строительных конструкций, зазоры в местах ввода коммуникаций заполняют цементным раствором с битым стеклом или плотно заделывают оцинкованной жстью, вентиляционные отверстия и технологические проемы закрывают сеткой с ячейкой не более 3×3 мм и др. И тем не менее важнейшим условием является соблюдение порядка и чистоты на территории предприятий. Для этого организуют специальные

площадки для сбора мусора, навоза, каньги, отходов переработки мясного сырья и др., которые временно хранят в водонепроницаемых контейнерах с плотно закрывающимися крышками. Территорию мясокомбината постоянно подвергают осмотру на выявление нор грызунов, вдоль забора выкашивают бурьян, заделывают в заборе дыры, проводят очистку от мусора и других загрязнений в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными и санитарно-гигиеническими требованиями.

В цехах по завершении рабочей смены удаляют оставшееся сырье и готовую продукцию, которые хранят в холодильниках или таре, недоступной для грызунов. Особое внимание уделяют цеху технических фабrikатов, где подвергают утилизации отходы животного происхождения и получают кормовую муку. Как правило, в этом цехе чаще выявляются мышевидные грызуны. Поэтому в цехе доставленные отходы должны быть переработаны в день поступления. По окончании рабочей смены затаренную готовую кормовую продукцию оправляют на склад, а в цехе осуществляют механическую уборку и мойку поверхностей помещения и оборудования.

С профилактической целью внутрицеховой транспорт, контейнеры, шкафы, ящики и другую тару периодически проверяют на целостность или герметичность и, в случае необходимости, подвергают ремонту.

Складские помещения перед загрузкой обследуют на наличие грызунов и осматривают на наличие разрушений.

**Истребительные мероприятия** против грызунов включают следующие методы дератизации: химические, физические, механические и биологические.

Дератизация с применением *химических средств* основана на использовании различных ядов, подразделяющихся на яды острого действия и пролонгирующего (кумулятивного) действия.

Яды острого действия вызывают гибель грызунов после однократного поедания приманки через 0,5–24 ч.

Из многочисленной группы ядов острого действия, применяемых для борьбы с крысами и мышами, наибольшее распространение получил фосфид цинка, который, попа-



дая в желудок, реагирует с соляной кислотой и выделяет фосфористый водород, проникающий в кровь, мозг и действующий на дыхательный центр. Рекомендуемая его концентрация в приманке — 3%. В приманке этот яд относительно менее опасен, чем многие другие. Он не вызывает вторичных отравлений у хищников, съевших отравленных грызунов.

При борьбе с грызунами с помощью ядов кумулятивного действия они вводятся в организм в очень малых дозах. Эти препараты накапливаются в организме грызунов и постепенно приводят к значительным биохимическим изменениям и их гибели. Наибольшую долю среди ядов кумулятивного действия составляют антикоагулянты крови из группы кумарина. Механизм действия антикоагулянтов заключается в подавлении протромбина, приводящее к нарушению свертываемости крови, повышению проницаемости сосудов и возникновению внутренних кровотечений.

### 12.3. ВЕЩЕСТВА, ОБЛАДАЮЩИЕ РОДЕНТИЦИДНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

*Вещества острого действия:* 1-нафтилтиомочевина, аминостигмин, кальцеферол, фосфид алюминия, фосфид цинка.

*Антикоагулянты крови:* бродифакум, бромадиолон, варфарин, куматетралил, флокумафен, дифацинон, тетрафенацин, трифенацин, хлорфацинон, этилфенацин.

#### 12.3.1.

##### **Физико-химические свойства некоторых родентицидов**

**Фосфид цинка** — порошок черно-серого цвета со специфическим запахом, плотность —  $4,7 \text{ г/см}^3$ , температура плавления  $420^\circ\text{C}$ , температура кипения —  $1100^\circ\text{C}$ , в воде не растворим. При увлажнении и контакте с кислотами выделяется фосфористый водород.

*Токсичность.* Яд острого действия. Под влиянием кислоты желудочного сока (так же как и с любыми кислотами) разлагается с выделением фосфористого водорода, который и вызывает отравление. Разовая ЛД<sub>50</sub> (полулетальная

доза) для крыс — 85 мг/кг. В смеси с маслом способен резорбировать через кожу. Обладает слабым кумулятивным свойством и слабовыраженным раздражающим действием на кожу. Опасен для теплокровных животных, малоопасен для рыб.

**Аминостигмин** — порошок серого цвета, со специфическим запахом.

*Токсичность.* При приеме внутрь вызывает острое отравление. ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс — 1,5–2 мг/кг, для мышей — 0,6. Обладает слабыми кумулятивными свойствами. Раздражающе на кожу не действует.

**1-нафтилглиомочевина** (торговые названия: крысид) — порошок серого цвета, со специфическим запахом, температура плавления 184–198°C, растворим в воде при 25°C — 600 мг/л, в ацетоне, триэтиленгликоле, трудно растворим в эфире, не растворим в жирах.

*Токсичность.* При приеме внутрь вызывает острое отравление. ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс — 6–14,1 мг/кг, для мышей — 400, для кроликов более 400, для собак 0,38 мг/кг. ЛД<sub>50</sub> на кожу для крыс — менее 50 мг/кг. Обладает слабым кумулятивным свойством, кожно-резорбтивным и мутагенным действием. Отнесен к I классу опасности.

**Бродифакум** (торговое название бромдиолон, бромадиалон) — порошок белого цвета, температура плавления 228–235°C, растворим в ацетоне, хлороформе, слабо растворим в бензоле, спирте, малорастворим в воде, не растворим в жире.

*Токсичность.* ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс — 0,16–0,65 мг/кг, для мышей — 0,29–0,4, для морских свинок — 2,8, для хомяков — 0,33, для собак — 0,25–3,56, для овец — 11 мг/кг. ЛД<sub>50</sub> на кожу для крыс — 0,2–5,21 мг/кг, для кроликов 0,25–0,625 мг/кг. Токсичен для рыб; для птиц: ЛД<sub>50</sub> в желудок для кур — 4,5 мг/кг, для уток — 2 мг/кг. Обладает выраженным кумулятивным и кожно-резорбтивным действием. Оказывает раздражающее действие на кожу.

**Варфарин** (торговое название — зоокумарин). Порошок белого цвета, без запаха, температура плавления 159–161°C, растворим в воде — 160 мг/л.

**Токсичность.** ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс — 5,3, для мышей — 1,65 г/кг. ЛД<sub>50</sub> на кожу для крыс — 1400 мг/кг. Токсичен для рыб. Обладает выраженными кумулятивными свойствами и кожно-резорбтивным действием. Раздражающе на кожу не действует. ПДК в р.з. 0,01 мг/м<sup>3</sup> (1 класс опасности).

**Куматетралил** — яд антикоагулянт первого поколения на основе кумарина. Токсичность: по параметрам острой токсичности относится ко II классу опасности. Острая токсичность для крыс — 16,5 мг/кг. Обладает выраженной избирательностью действия по отношению к крысам со снижением токсичности по отношению к собакам, кошкам, свиньям, кроликам, мышам, курам. Мутагенный эффект не выявлен. Риск развития вторичных отравлений относительно низкий. Обладает выраженным кумулятивным действием.

**Флокумафен** — антикоагулянт кумаринового ряда, второго поколения; действует на механизм свертывания крови. Флокумафен, попав в организм, подавляет процесс регенерации витамина К<sub>1</sub>, что в свою очередь ведет к прекращению нормального образования факторов свертывания крови.

**Тетрафенацин** (торговые названия: тетрафенацин технический) — вязкая масса красно-бурого цвета, нерастворимая в воде, хорошо растворима в органических растворителях: этаноле, ацетоне, диэтиловом эфире, ацетонитриле, диметилформамиде, диметилсульфоксиде, бензоле, толуоле, этилцеллюлозе и др.

**Токсичность.** По параметрам острой токсичности по ГОСТ 12.1.007 относится к I классу чрезвычайно опасных веществ. ЛД<sub>50</sub> 1,8 мг/кг при введении в желудок крыс; обладает выраженным кумулятивным действием, отнесен к I классу опасности согласно Классификации по степени токсичности и опасности родентицидов. Обладает выраженным кожно-резорбтивным действием с выраженной клиникой и гибелью животных. Обладает антикоагулянтным действием, способным привести к нарушению свертываемости крови и развитию кровотечения. Не обладает местно-раздражающим и сенсибилизирующим действием.



**Дифацинон** — порошок, со слабым запахом, температура плавления 142–147°C, растворим в ацетоне, хлороформе, диоксане; в воде не растворяется. Токсичность: ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс — 2,75, для мышей — 1,02 мг/кг. Обладает выраженными кумулятивными свойствами и кожно-резорбтивным действием. Раздражающе на кожу не действует. ПДК в р.з. 0,01 мг/м<sup>3</sup> (I класс опасности).

**Трифенацин** — вязкая масса красно-бурого цвета, нерастворимая в воде, хорошо растворима в органических растворителях: этаноле, ацетоне, диэтиловом эфире, ацетонитриле, диметилформамиде, диметилсульфоксиде, бензоле, толуоле, этилцеллюлозе и др. Застывает в твердую массу без расслоения при температуре ниже –10°C.

*Токсичность.* Содержит в составе смесь производных индан-1,3-дионов, относится к I классу чрезвычайно опасных веществ по ГОСТ 12.1.007. ЛД<sub>50</sub> 2,8 ± 1,2 мг/кг при введении в желудок крыс; по степени летучести паров — продукт малоопасен; обладает выраженным кумулятивным действием ( $K_{кум} < 1$ ), при повторном нанесении на кожу проявляет кожно-резорбтивное действие. Местно-раздражающего действия не выявлено. Обладает антикоагулянтным действием, способным привести к нарушению свертываемости крови и развитию кровотечения. ПДК в воздухе рабочей зоны 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

**Хлорфацинон** (торговые названия: хлорфасинон, кейд, квик, лифацион, редентин) — порошок со специфическим запахом, температура плавления 140–144°C, растворим в воде, ацетоне, хлороформе, диацетилацетате, ацетоне, плохо растворим в метаноле, нерастворим в жирах.

*Токсичность.* ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс-самцов — 3,15 мг/кг, для самок — 10,95, для мышей — 1,06 мг/кг. ЛД<sub>50</sub> на кожу для кроликов — 3–200 мг/кг. Токсичен для рыб. Обладает выраженными кумулятивными свойствами и кожно-резорбтивным действием. Раздражающе на кожу не действует. Канцерогенное действие — слабое, ПДК в р.з. 0,01 мг/м<sup>3</sup> (I класс опасности).

**Этилфенацин** — порошок, со слабым запахом, температура плавления 180–181°C, растворим в ацетоне, хлороформе, диоксане, в воде.



**Токсичность.** ЛД<sub>50</sub> в желудок для крыс — 5, для мышей — 2,52 мг/кг. Обладает выраженными кумулятивными свойствами и кожно-резорбтивным действием. Раздражающе на кожу не действует. ПДК в р.з. 0,01 мг/м<sup>3</sup> (I класс опасности).



#### 12.4. ПОРЯДОК ДЕРАТИЗАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ, МЕХАНИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Мероприятия по борьбе с грызунами проводят в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Допускается использовать только разрешенные в официально установленном порядке для ветеринарных целей средства и оборудование. Из отечественных родентицидов в ветеринарии используют препаративные формы следующих антикоагулянтов: зоокумарина, дифенацина, этилфенацина, изоиндана и др., из остро действующих ядов — фосфид цинка, крысид и аминостигмин (амус). Из зарубежных антикоагулянтов допущены к применению порошки «Декум» и «Родент МЛ» на основе варфарина, масляный концентрат «Клейд» на основе хлорфенациона, «Ракумин» на основе куматетрилла, приманочные блоки на основе дифацинона, жидкий концентрат «Ланерат» и готовые приманки на основе бромдиалона, другие различные приманки на основе бродифакума, флюкумафена и дифетиалона.

В практике борьбы с синантропными грызунами в основном применяют следующие способы:

- пищевые отравленные приманки, где яд смешивают с пищевым продуктом, достаточно привлекательным для грызунов;
- жидкие отравленные приманки — использование растворов или суспензий ядов в воде, молоке и тому подобных жидкостях;
- опыливание — применение порошковидных ядов для опыления выходов из нор, троп и путей перемещения грызунов;
- газация — подача в помещение или нору грызунов ядов в газообразном состоянии.

Среди этих способов борьбы с грызунами наиболее универсальным является применение пищевых отравленных приманок.

Все яды используют с учетом соблюдения мер по технике безопасности и в соответствии с наставлениями по их применению.

**Зоокумарин (варфарин).** Для борьбы с грызунами промышленность выпускает рабочую форму препарата в виде 1%-го дуста — порошка серого или белого цвета из смеси технического зоокумарина с наполнителем (тальк, каолин, крахмал). При однократном потреблении зоокумарина ЛД<sub>50</sub> для крыс составляет 60 мг/кг, а при ежедневном потреблении в течение 4–5 дней — 1–2 мг/кг. Для мышей летальные дозы в 2–3 раза выше. Из сельскохозяйственных животных наиболее устойчивы к яду куры, овцы и крупный рогатый скот. Например, овцы легко переносят разовые дозы в 4–5 мг, а для телят многократная доза в 60–100 мг не является смертельной. В то же время доза 1–2 мг смертельна для свиней и 3 мг — для кошек и собак.

Для приготовления отравленных пищевых приманок берут 2% зоокумарина по отношению к массе приманок, состоящих из доброкачественных пищевых продуктов, кормов, злаков, круп, мясного и рыбного фарша, каши, вареного картофеля, хлеба, молока, бульонов, сахара, подсолнечного масла и др. Приманку раскладывают порциями по 100–300 г ежедневно на протяжении 4–5 дней. Жидкие приманки с зоокумарином готовят из воды, молока, бульона, опыливая их поверхность ядом из расчета 3 г на 100 см<sup>2</sup> поверхности жидкости. Зоокумарин используют также для опыливания нор и троп грызунов. Опыливание и жидкие приманки применяют на протяжении 5–7 дней.

На объектах, где у грызунов имеется обильная и разнообразная кормовая база, наилучший результат истребительных работ обеспечивает свежеприготовленная приманка на основе наиболее привлекательных для грызунов кормов в сочетании с использованием бесприманочных приемов дератизации — обработки нор грызунов. Для совмещения этих приемов борьбы с грызунами можно использовать кормушки НТ (Никифорова–Траханова). Кормушки НТ пред-

ставляют собой ящик из фанеры размером 50×23×22 см с верхней выдвижной или откладывающейся крышкой. В середине обеих торцевых стенок на высоте 1,5–2 см делают отверстие диаметром 6 см, в центре кормушки, поперек дна, прикрепляют небольшое корытце высотой 2–8 см, шириной 5–7 см и длиной 15 см, в которое закладывают отравленную приманку. У боковых стенок или по углам ящика закрепляют две поилки для жидкой приманки, а дно ящика опыливают дустом.

**Натриевая соль зоокумарина** — водорастворимая форма зоокумарина. Представляет собой порошок желтого цвета.

Отравленные приманки с натриевой солью зоокумарина готовят из 1 и 0,1% водных растворов, 2% спиртово-масляного растворов препарата, которые можно хранить и использовать не более года.

1%-й водный раствор натриевой соли зоокумарина получают, растворяя 1 г препарата в 99 мл кипяченой или дистиллированной воды. При изготовлении приманки 1 кг пищевой основы тщательно смешивают с 15 см<sup>3</sup> рабочего раствора яда, наносимого на пищевую основу приманки с помощью пульверизатора. Для приготовления жидких приманок к 1 л жидкости добавляют 5 см<sup>3</sup> раствора соли, а в водную приманку для большей привлекательности дополнительно вносят 1% сахара.

0,1%-й водный раствор натриевой соли зоокумарина получают, растворяя 1 г препарата в 999 см<sup>3</sup> кипяченой или дистиллированной воды. Раствор используют для вымачивания в нем в течение 12–18 ч зерна из расчета 1 л раствора на 1 кг зерна.

Для получения спиртово-масляного раствора 20 г препарата растворяют 200–300 см<sup>3</sup> спирта-ректификата при подогревании на водяной бане. Затем к спиртовому раствору добавляют до объема 1 л вазелиновое или подсолнечное масло, глицерин, этиленгликоль. Перед использованием раствор тщательно сбалтывают и расходуют в количестве 20 г (столовая ложка) на 1 кг пищевой основы. Для удаления из приманки запаха спиртово-масляного раствора ее перед использованием на 1–2 дня выдерживают в вытяжном шкафу или на открытом воздухе.



Указанные дозы яда в приманках рассчитаны на проведение борьбы с серыми крысами. Для уничтожения черных крыс дозы удваивают, а домовых мышей — утраивают.

**Пенокумарин** — пенообразующий состав в аэрозольной упаковке, содержащий 2% действующего вещества — натриевой соли зоокумарина. Ядовитые пены — очень удобная форма применения дератизационных ядов. В практических условиях после тщательного встряхивания аэрозольной упаковки (с целью лучшего смешивания ее содержимого) и нажатия на головку клапана в течение 6–8 с из упаковки выделяется такое количество пены, которое достаточно для приготовления 1 кг пищевой отравленной приманки или закупорки нескольких нор грызунов. На другой день если пена съедена или разбросана, закупорку повторяют. Обработку продолжают 3–7 дней подряд или через день.

Пенокумарин при хранении в комнатных условиях в упаковке не снижает своей активности в течение года. При минусовых температурах пенокумарин замерзает, но после оттаивания при комнатной температуре препарат годен к употреблению.

Оптимальное пенообразование и безотказность работы аэрозольных упаковок обеспечивается при температуре 18–20°C.

**Дифенацин.** Для борьбы с грызунами используют раствор технического дифенацина в подсолнечном масле, вырабатываемого в промышленности под названием ратиндан — 0,5% -ю смесь дифенацина с наполнителем (крахмал). Так же как и зоокумарин, дифенацин — кумулятивный яд многократного действия. Суммарная многократная смертельная доза в несколько раз меньше чем однократная, а действие яда на организм аналогично действию зоокумарина. Суммарная летальная доза дифенацина для грызунов при ежедневном его скармливании составляет 0,1–0,15 мг, однократная для мышей — 4, для крыс — 6–8 мг. Гибель наступает через 5–8 сут. Из домашних животных наиболее устойчивы к дифенацину куры, овцы и коровы. При изготовлении приманки ратиндан в количестве 3% вносят в пищевую основу. Для изготовления жидких приманок расходуют 3 г препарата на 100 см<sup>2</sup> поверхности жидкости.





Приманки, содержащие ратиндан, так же, как и с зоокума-рином, раскладывают на протяжении 4–5 дней.

**Пищевые приманки.** Применение химических средств в виде пищевых отравленных приманок — наиболее простой и весьма эффективный способ истребления грызунов. Для приманок можно использовать хлеб, различные каши, вареный картофель, мясной и рыбный фарш, т. е. корма, содержащие достаточное количество влаги. Несколько хуже, что опять-таки зависит от места применения и времени года, грызуны поедают сухие корма, особенно если вблизи нет воды. Серые крысы лучше всего поедают приманки из того вида продуктов, пищевых отходов или кормов, которые имеются в местах их обитания (пищевое производство, животноводческие фермы, хозяйства, населенные пункты).

**Жидкие приманки.** Наряду с пищевыми отравленными приманками используют и жидкие приманки, в основном с водой и реже с молоком, обратом или различными бульонами. Жидкие приманки особенно эффективны там, где отсутствуют источники воды для грызунов и имеются лишь сухие корма (на складах зерна, мельницах и т. д.). Для изготовления их жидкости наливают в устойчивые плоские емкости с низкими бортиками (противни, поилки и т. п.) слоем в 1–2 см. Водонерастворимые dustы антикоагулянтов наносят на поверхность жидкости путем осторожного высыпания препарата. При легком покачивании емкости с жидкостью порошок равномерно распределяется по поверхности в виде тонкой пленки.

Жидкие приманки так же, как и отравленные пищевые приманки, следует ставить в местах, недоступных для домашних животных, с целью предупреждения их возможно-го отравления.

**Опыливание.** Применяют, как правило, в сочетании с пищевыми и жидкими отравленными приманками. Опыливают dustами антикоагулянтов норы, пути передвижения и места скопления грызунов. Расход препарата, согласно действующим нормам, на опыливание одной норы — 5–7 г, на твердые поверхности препараты наносят из расчета 10 г на 1 м<sup>2</sup> площади. За сутки до опыливания все имеющиеся на объекте норы закрывают землей, паклей, соломой

и т. п. Вскрытые на следующий день норы считаются жилыми и свидетельствуют о наличии грызунов. Опыливание проводят один раз в сутки в течение 4 дней. Для этого используют разнообразные приспособления или подручные средства. Помимо опыливания, норы можно закупоривать паклей, лигнином и т. п., предварительно опудренными дустами антикоагулянтов.

**Липкая отравленная масса.** Применяют для обмазывания внутренних стенок нор, проделанных грызунами в плотном материале (доски, кирпичи, цемент). При этом на наружных покровах грызунов, пролезающих в норы, остаются частицы отравленной массы, которые зверьки при чистке заглатывают и в результате травятся.

Для борьбы с крысами в местах с повышенной влажностью (подземные коллекторы, смотровые колодцы), на коммуникациях, идущих вдоль стен (трубы, провода), по карнизам и выступам, расположенным под потолками строений, в тех их местах, которые служат обычными путями передвижения грызунов в животноводческих хозяйствах, рекомендуется использование липких дератизационных композиций. Изготавливают их на основе таких широко распространенных технических смазок, как солидол или нигрол. Для приготовления композиции в равных весовых частях смешивают одну из этих смазок с 1%-м дустом зоокумарина. Наносят тонким слоем (2–3 мм) на куски гидроизоляции (толь, рубероид), которые укрепляют вдоль вышеуказанных путей передвижения крыс. Нанесение липких композиций на куски гидроизоляции позволяет изменять размещение липких площадок в объекте по ходу проведения истребительных работ без дополнительного увеличения их количества и сохранять чистоту в помещениях. Длина липкой площадки должна быть около 1 м.

В последние годы широкое применение для борьбы с грызунами нашли **ультразвуковые отпугиватели** («Торнадо-ОГ», «Торнадо-М», «Сонар», УЗГ «Спектр-Сигма» и др.). Приборы не наносят вреда людям и домашним животным, не оказывают влияния на работу радиоприборов.

Устройство защиты от грызунов УЗГ-1 «Спектр» является последней модификацией широко известного прибора



УЗГ «Спектр» и предназначено для охраны помещений от крыс, мышей и других вредных грызунов. УЗГ «Спектр» предназначен для применения в квартирах, домах, дачах, хранилищах, складах и других замкнутых помещениях.

В основу принципа действия приборов положен ультразвуковой генератор с автоматической перестройкой частот в диапазоне от 18 до 70 кГц. Прибор так же имеет автоматическое ежесуточное переключение частоты модуляции и частоты ультразвука. Это не позволяет грызунам привыкать к излучению прибора. Некоторые приборы имеют дополнительные режимы работы — «кратковременный», когда устройство постоянно излучает сигнал в течение двух недель, а затем автоматически переходит в режим «долговременный». В этом режиме сигнал излучается в течение 10 мин, а затем следует пауза 15 мин.

Среди различных механических способов борьбы с грызунами (крысами и мышами) наиболее распространенными является применение ловушек и капканов, которые можно разделить на два основных типа.



Рис. 36  
Крысоловка для уничтожения крыс и мышей

1. Живоловки — ловушки, которые совмещают в себе электронный силовой блок и отсек для уничтожения крыс и мышей в одном переносном модуле (рис. 36).

Эти способы борьбы с грызунами безопасны для людей и домашних животных. К положительным сторонам

способов следует отнести и то, что эффективность выявляется сразу и дает возможность установления наличия грызунов и их вида.

2. Капканы (рис. 37) применяют как в помещениях, так и на незастроенных территориях. Борьба с грызунами (крысами и мышами) при помощи дуговых капканов принципиально отличается от отлова ловушками с приманками тем, что основана не на привлечении грызунов, а на использовании их передвижений в наиболее часто посещаемых ими местах.

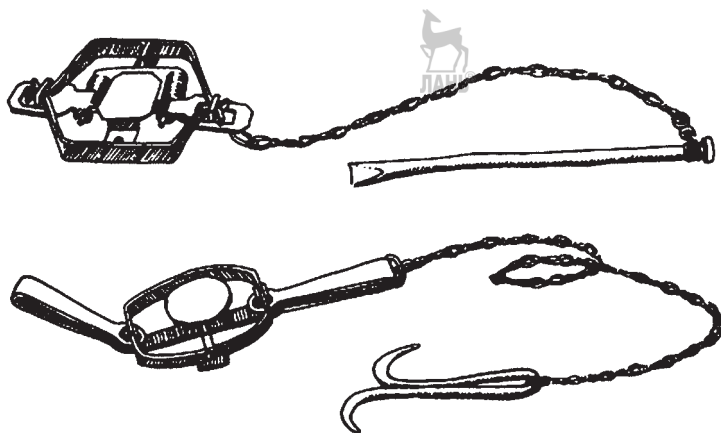


Рис. 37  
Капканы:

*a* — капкан со спиральной пружиной, прикрепленной к кольишке; *b* — капкан с продольной пружиной, прикрепленной к драге типа крюка; *в* — общий вид капкана.

## 12.5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С РОДЕНТИЦИДАМИ

В связи с тем, что процессы дератизации связаны с опасными химическими веществами — ядами, к работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение и не имеющие противопоказаний по медицинским показаниям к данной профессии.

Все работы, связанные с приготовлением приманок, их расфасовкой, доставкой, раскладкой (обработкой) объ-

ектов, должны проводиться только в специальной одежде, защитной обуви, перчатках, средствах защиты дыхания и глаз.

Изготовление отравленных приманок и дератизационных покрытий из липких масс должно проводиться в специально оборудованном и изолированном помещении с отдельным входом. Отравленные приманки доставляют к месту раскладки и обратно в таре, предназначенной только для этих целей и на которых должна быть надпись — «Ядовито». Запрещается ядовитые приманки перевозить или переносить вместе с продуктами и кормами. Отравленные приманки и дератизационные покрытия должны раскладываться в местах, недоступных детям и домашним животным. Вне помещений ядовитые приманки должны быть защищены от атмосферных осадков и ветров.

В объектах повышенного риска (канализационные колодцы, холодильные камеры и т. п.) дератизаторы должны работать группами — не менее двух человек. При работе с дератизационными средствами через каждые 45–50 мин необходимо делать перерыв на 10–15 мин.

Павших грызунов необходимо собирать и сжигать.

После работы с родентицидами спецодежду необходимо вытряхнуть, просушить и проветрить. Стирку спецодежды осуществляют по мере загрязнения, но не реже одного раза в неделю с учетом указаний по используемым родентицидным средствам.

Дератизаторы по завершении рабочей смены должны принять гигиенический душ.

### **Меры при отравлениях некоторыми родентицидами.**

*При отравлении фосфидом цинка.* Опасность для человека обусловлена быстротой развития клиники отравления и отсутствием эффективных антидотов. ПДК 0,1 мг/кг по фосфористому водороду. Клиника отравления: удушье, сухой кашель, боль в затылке, расширение зрачков, головокружение, одышка, общая слабость, тошнота, рвота, понос, судороги.

Меры первой помощи при вдыхании — вывести пострадавшего из загрязненной зоны, снять средства защиты, обеспечить покой, тепло. При остановке дыхания сделать

искусственное дыхание, при попадании в глаза — промыть чистой водой не менее 10 мин, затем 2%-м раствором питьевой соды, при попадании на кожу — снять сухой чистой салфеткой не втирая, а затем промыть 0,2%-м раствором марганцевокислого калия. При проглатывании — дать выпить 6–10 стаканов 0,04%-го раствора марганцевокислого калия (слабо розового цвета) и вызвать рвоту. Затем выпить солевое слабительное (1–2 столовые ложки сернокислой магнезии на полстакана воды), запить 2–3 стаканами воды. Обильное щелочное питье (чайная ложка соды на стакан воды), «Боржоми». Запрещается применять в качестве слабительного касторовое масло, давать молоко, растительные и животные жиры. В качестве противоядия давать 2–3 раза через полчаса по 0,1 г медного купороса на полстакана воды. Немедленно обратиться к врачу.

*При отравлении аминостигмином.* Клиническая картина отравления: слюно- и слезотечение, потливость, сердцебиение, кишечные колики, затрудненное дыхание, одышка. Первая помощь при отравлении: при попадании на кожу — промыть проточной водой с мылом, при попадании в глаза — обильно промыть проточной водой. При пероральном поступлении — немедленно вызвать рвоту. Антидот — атропин и реактиваторы холинэстеразы (дипироксин). Немедленно обратиться к врачу.

*При отравлении 1-нафтилтиомочевинной (крысидом).* Клиническая картина острого отравления: слабость, головная боль, головокружение, синюшность слизистых оболочек и кожных покровов, кашель, изменение частоты и ритма дыхания, сердцебиение.

Первая помощь при отравлении: при вдыхании — вывести на свежий воздух, обеспечить теплом, покоем, при попадании через рот — прополоскать водой ротовую полость, обильное питье, активированный уголь, солевое слабительное. При попадании на кожу — обильно промыть проточной водой с мылом, при попадании в глаза — хорошо промыть проточной водой. Обратиться за медицинской помощью.

*При отравлении бродифакумом.* Клиническая картина острого отравления: слабость, головная боль, тошнота; че-

рез несколько дней — подкожные кровоизлияния, кровотечения из носа, кашель с кровавой мокротой, боли в животе, спине, кровь в моче, кале. Первая помощь при отравлении такая же, как и при отравлении крысидом.

*При отравлении зоокумарином (варфаринном).* Клиническая картина острого отравления: вялость, головная боль, тошнота, рвота, расширение зрачков, подкожные кровоизлияния, кровотечения из носа, десен. Первая помощь при отравлении: при вдыхании — свежий воздух, тепло, покой. При попадании через рот — прополоскать водой ротовую полость, обильное питье воды или слабого раствора марганцевокислого калия (1:3000), активированный уголь, солевое слабительное. При попадании в глаза — обильно промыть проточной водой. Обратиться за помощью к врачу.

*При отравлении тетрафенацином.* Клиническая картина отравления: головная боль, тошнота, рвота, общая слабость. В дальнейшем могут появиться кровоточивость десен, кровоизлияния и кровотечения. Первая помощь при отравлении: в случае отравления пострадавшего необходимо немедленно отстранить от контакта с родентицидом, принять меры по удалению яда из организма. При попадании в желудок — немедленно дать пострадавшему выпить несколько стаканов теплой воды, после чего вызвать рвоту механическим раздражением задней стенки глотки. Процедуру повторить! Затем дать активированный уголь и солевое слабительное (столовую ложку глауберовой соли в двух стаканах воды). При попадании яда на кожу тщательно промыть теплой водой с мылом. При попадании в глаза следует тотчас обильно промыть теплой водой, а затем 2%-м раствором питьевой соды. После всех процедур дать пострадавшему крепкий сладкий чай с аскорбиновой кислотой и обратиться к врачу.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Биологические особенности крыс и мышей.
2. Профилактические меры борьбы с мышевидными грызунами.
3. Вынужденные (истребительные) меры борьбы с мышевидными грызунами.

4. Химические вещества (яды), обладающие родентицидным действием:

- яды острого действия;
- яды-антикоагулянты.



5. Дератизационные приманки.
6. Физические средства дератизации.
7. Контроль качества дератизации.
8. Техника безопасности при выполнении дератизационных работ.







## Глава 13. Средства и методы дезинсекции

Дезинсекция (от *франц.* des — приставки, означающей уничтожение, удаление или отсутствие чего-либо и *лат.* insectum — насекомое) — это комплекс профилактических и истребительных мероприятий по уничтожению и регулированию численности членистоногих, имеющих эпизоотологическое, эпидемиологическое, ветеринарно-санитарное и санитарно-гигиеническое значение.

Дезакаризация — (от *франц.* des — приставки, означающей уничтожение, удаление или отсутствие чего-либо и *греч.* akari — клещ) — вид дезинсекции, направленный на уничтожение паразитических клещей.

Многие виды членистоногих являются переносчиками возбудителей опасных для человека и животных, инфекционных и инвазионных болезней, а также наносят вред пищевому сырью, продуктам и жилищу.

### 13.1. ВИДЫ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ

На территории России встречаются следующие виды насекомых: мухи, клещи, тараканы, блохи, клопы, моль, комары, муравьи, вредители продовольственных запасов, вредители материалов и изделий, имеющие ветеринарно-санитарное и санитарно-гигиеническое значение.

**Мухи. Основные виды синантропных мух:** комнатная муха, малая комнатная муха, домовая муха, базарная муха, муха-жигалка, серая мясная муха, синяя падальная муха, зеленая падальная муха, дрозофила.

**Семейство мухи (Muscidae)** насчитывает более 3000 видов. Многие виды настоящих мух являются синантропными, т. е. более или менее тесно связанными с человеком. Муха комнатная (*Musca domestica*) развивается на навозе, фекалиях, различном мусоре. За один раз самка в среднем откладывает около 100–150 яиц, но при достаточном питании яйцекладки повторяются с интервалом в 2–4 дня. Если бы личинки, куколки и сами мухи не погибали, то потомство только одной самки к концу лета могло бы пре-

высить 5 триллионов. Комнатные мухи — опасные распространители инфекций. Каждая из них, побывав на фекалиях и различного рода отбросах, несет на поверхности своего тела около 6 млн микроорганизмов и не менее 25–28 млн в кишечнике. На мухах были обнаружены бактерии брюшного тифа и паратифа, дизентерийная палочка, холерный вибрион, туберкулезная палочка, споры сибирской язвы, возбудитель дифтерии, а также яйца глистов.

**Тараканы** — группа насекомых с неполным превращением. Тело плоское, овальное, длиной от 4 мм до 9,5 см. Голова треугольная или сердцевидная, плоская, обращена ротовым отверстием книзу. Ротовые органы грызущие. Глаза большие. У бескрылых форм они нередко атрофированы. Надкрылья плотные, но с явственным жилкованием. Задние крылья перепончатые, в покое складываются под надкрыльями. Нередко надкрылья и крылья укорочены. Массовое появление тараканов обычно свидетельствует о низком санитарном уровне содержания построек. Тараканы опасны как переносчики целого ряда возбудителей инфекционных заболеваний человека и домашних животных (колибактериоз, туберкулез, дифтерия, брюшной тиф, холера и др.) и источники аллергенов. На территории России встречается свыше 45 видов этих насекомых. Однако наиболее распространены только 8 видов.

**Муравьи** — семейство стебельчатобрюхих насекомых отряда перепончатокрылых, включающего также ос и пчел. Длина тела рабочих муравьев — 0,8–30 мм, самки намного крупнее. Брюшко соединяется с грудью при помощи тонкого и подвижного стебелька, состоящего из 1–2 сегментов, ноги имеют по одному вертлугу, у основания задних ног лежат метаторакальные железы. Относятся к числу наиболее распространенных насекомых, представляют особый интерес сложной организацией сообщества. Их колонии представляют собой сложные социальные образования с разделением труда и системами коммуникации, позволяющими особям координировать свои действия. Некоторые виды муравьев, а в частности рыжий домовый (фараоновый), часто поселяются рядом с человеком — в городах и селах, обживая пространства внутри стен зданий, проникая



в стерильные помещения больниц. Они наносят существенный вред, перенося вредные микроорганизмы.

**Клещи** — отряд мелких паукообразных, который объединяет около 20 тысяч видов. Туловище цельное или разделено на две части. Обычно имеется 6 пар придатков, из которых 4 задних пары у большинства взрослых особей — ноги (личинки, как правило, шестиногие). Самая передняя пара придатков — хелицеры, они клешневидные (грызущие) или образуют колюще-режущие ротовые структуры. Обычно имеют 4 простых глазка. У представителей некоторых семейств тело мягкое, с кожистыми хитиновыми покровами, у других оно защищено твердыми щитками или панцирем. Многие виды клещей являются вредителями продуктов животного и растительного происхождения — амбарные, мучные, сырные и другие. Некоторые виды нападают на человека и животных — чесоточные, гамазовые, иксодовые, крысиные, куриные. Клещи могут переносить более 100 инфекционных и инвазионных болезней человека, одно из которых — клещевой энцефалит (инфекционное заболевание, поражающее преимущественно центральную нервную систему).

Различают медицинскую, ветеринарную и сельскохозяйственную дезинсекцию.

*Медицинская дезинсекция* — комплекс мер, направленных на борьбу с синантропными членистоногими.

*Ветеринарная дезинсекция* осуществляет уничтожение насекомых и клещей, причиняющих вред здоровью животных и вызывающих снижение их продуктивности. Объектами ветеринарной дезинсекции являются животные, животноводческие и птицеводческие помещения, территории ферм, склады и предприятия, перерабатывающие сырье животного происхождения, убойные пункты, мясокомбинаты, транспорт и др. объекты, подлежащие ветеринарно-санитарному надзору.

*Сельскохозяйственная дезинсекция* включает уничтожение вредных насекомых на посевном и посадочном материале, в запасах пищевых и фуражных продуктов и технического сырья в складских помещениях, на мельничных и крупяных предприятиях.

Мероприятия по дезинсекции подразделяют на профилактическую и истребительную.

*Профилактическая дезинсекция* направлена на создание условий, неблагоприятных для размножения и развития насекомых.



*Истребительная дезинсекция* включает применение механических, химических физических и биологических средств уничтожения вредных насекомых.

При механическом методе в основном применяют липкую ленту, различные ловушки, а также способ просеивания (сыпучие продукты) или сбор пылесосом с последующим уничтожением насекомых.

Химический метод заключается в применении инсектицидов и акарицидов.

*Инсектициды* — природные вещества или искусственные химические соединения, обладающие способностью уничтожать насекомых.

*Акарициды* — химические средства борьбы с клещами.

Эти вещества проникают в организм членистоногих через кутикулу (контактные инсектициды), дыхательные пути (фумиганты) или кишечный тракт (кишечные яды). Некоторые препараты обладают комплексом этих свойств. В зависимости от того, на какую фазу развития членистоногих влияют инсектициды, их подразделяют на: овициды (фазу яйца), ларвициды (фазу личинки), имагоциды (взрослого насекомого).

Инсектициды применяют в виде растворов концентратов эмульсий и микрокапсулированных препаратов, гелей и дустов, гранулированных и смачивающихся порошков, аэрозолей и фумигаторов.

Воздействие ряда препаратов на насекомых таково, что оно:

1) угнетает ферменты, играющие важную физиологическую роль, задерживая образование фермента холинэстеразы, и при накоплении ацетилхолина приводит к отравлению насекомых;

2) вызывает медленную деполяризацию мембраны нерва и нервных окончаний, что приводит к блокаде проводимости нерва и наступлению паралича.

По принципу воздействия на членистоногих инсектициды характеризуются следующими группами: фосфорорганические соединения, карбоматы, пиретрины и пиретроиды, синтетические пиретроиды, хлорорганические углеводороды, препараты бактериального происхождения, неоникотиноиды и другие.

### 13.2. ВЕЩЕСТВА, ОБЛАДАЮЩИЕ ИНСЕКТИЦИДНЫМ И АКАРИЦИДНЫМ ДЕЙСТВИЯМИ

*Фосфорорганические:* азаметиофос, ДДВФ, диазинон, дибром, дифос, йодфенфос, карбофос, метилацетофос, метрифонат, пиримифосметил, пропетамфос, сульфидофос, сумитион, трихлорметафос, фоксим, фталофос, хлорофос, хлорпирифос, хлорфенвинифос, циклофос.

*Карбоматы:* бендиокарб, дикрезил, метомил, пропоксур.

*Синтетические пиретроиды и пиретрины:* аллетрин, альфациперметрин, биоаллетрин, дельтаметрин, зетациперметрин, лямбдациголотрин, неопинамин, перметрин, сумитрин, фенвалерат, фенотрин, циперметрин, цифлутрин, эсфенвалерат, этофенпрокс.

*Формамединовые соединения:* амитраз.

*Авермектины:* абамектин, аверсектин С, дорамектин, ивермектин, моксимектин.

*Других химических групп:* борная кислота, бура, клозантел, креолин, фипронил, флуметрин.

*Регуляторы развития:* гидропрен, дифлубензурон, метопрен.

*Репеленты:* диэтилтолуамид.

*Аттрактанты:* Z-9-трикозен, цис-трикозен.

### 13.3. МЕТОДЫ ДЕЗИНСЕКЦИИ

#### 13.3.1.

#### Химические средства дезинсекции

**Трихлорметафос-3** (trichlormetaphosum-3). Синонимы: трихлоро М-5, ТХМ-3.

Химически чистое вещество — бесцветная маслянистая жидкость, нерастворимая в воде, хорошо растворимая в

органических растворителях, температура кипения 127–133°C при 0,15 мм рт. ст., слабо летучая. Технический продукт — коричневая жидкость, содержащая 70–80% активно действующего вещества с резким неприятным запахом.

Трихлорметафос-3 относится к среднетоксичным для теплокровных животных соединениям. Препарат быстро всасывается и долго (до 60 дней) задерживается в органах и тканях, выделяется с мочой, у лактирующих животных — с молоком, у кур-несушек — с яйцами. Препарат выпускается промышленностью в виде 30–50% эмульгирующегося концентрата на веретенном масле, с эмульгатором (ОП-7 или ОП-10), расфасованного в стальные бочки емкостью 100 и 200 кг. Каждая упаковка снабжена этикеткой с наименованием препарата и содержанием в нем действующего вещества.

Хранят после расфасовки в герметически закрытой стеклянной, керамической посуде на специально предназначенных для ядохимикатов складах. Гарантийный срок хранения 2 года со дня изготовления.

Трихлорметафос-3 — инсектицид контактного и системного действия, эффективен в отношении зоофильных мух, личинок оводов, постельных клопов, личинок комаров, вшей, иксодовых клещей и других видов членистоногих эктопаразитов сельскохозяйственных животных. Ингибирует холинэстеразу насекомых, в результате чего в гемотитре накапливается ацетилхолин, нарушаются функции нервной системы и паразит гибнет. Трихлорметафос рекомендован для борьбы с вольфартиозом овец, преимагинальными фазами комнатных мух и мух-жигалок. Для этого животных опрыскивают водными эмульсиями с помощью дезинфекционных установок, а также купают в ванне. Кроме того, используют индивидуальную обработку — орошение ран, заселенных личинками вольфартовой мухи. Опрыскивание проводят 0,5%-й, а купание — 0,25%-й водной эмульсией трихлорметафоса-3. Для получения 0,5%-й водной эмульсии на каждые 100 л воды расходуют 1 кг 50%-го концентрата эмульсии препарата, для получения 0,25%-й — 0,5 кг. При продолжительном хранении водная эмульсия препарата приобретает желтовато-серый цвет и

расслаивается, образуя осадок. Перед употреблением такую эмульсию необходимо тщательно перемешать.

Овец обрабатывают с появлением на них первых личинок вольфартовой мухи. У нестриженных овец обрабатывают в основном конечности и нижние части тела или непосредственно раны. Стриженных овец можно также и купать при норме расхода эмульсии 1,5–2 л/гол. Гибель личинок мухи отмечается через 1,5–2 ч после обработки животных. Однократная обработка способствует быстрому заживлению ран и предупреждает развитие в них личинок вольфартовой мухи в течение 14–29 дней. Для уничтожения личинок желудочных оводов препарат в виде 50%-го раствора на растительном масле вводят внутрь животного в дозе 15–20 мг/кг массы животного.

Убой овец на мясо разрешается не ранее, чем через 60 дней после обработки. Обработка лактирующих животных запрещается.

С целью уничтожения личинок, куколок мух-жигалок и комнатных мух места их выплода (открытые навозохранилища и жижеборники, мусор и т. п.) орошают 0,1–0,2%-й водной эмульсией трихлорметафоса-3 из расчета 2–5 л на 1 м<sup>2</sup> один раз в 2–3 недели (с помощью гидропульта или дезустановки).

**Хлорофос.** Белый кристаллический порошок с резким специфическим запахом (содержит 82–87% АДВ); растворим в воде (16%) и органических растворителях. Хлорофос выпускается в виде 97 и 80% технического препарата, 80 и 50% смачивающихся порошков, 5–7% дустов. Хранят с предосторожностью (список Б), в хорошо укупленной таре.

Температура плавления — 83–84°C, летучесть — 0,11 мг/м<sup>3</sup>. Токсичность: по острой токсичности относится ко II и III классам опасности (ЛД<sub>50</sub> для крыс — 400 мг/кг, для мышей — 225 мг/кг. Проникает через кожу. Обладает раздражающим действием, кумулятивные свойства выражены слабо. ПДК в р.з. — 0,5 мг/м<sup>3</sup>, в воде водоемов — 0,01 дм<sup>3</sup>, в почве — 0,5 мг/кг.

Хлорофос — эффективный инсектицид контактного действия, блокирует холинэстеразу, что лежит в основе его инсектицидного действия. Легко всасывается из кишечни-

ка, а также через кожу и слизистые оболочки. Применяют для борьбы с пастбищными и другими клещами, мухами, комарами, мокрецами, вшами, клопами, блохами, тараканами, личинками подкожного овода и другими насекомыми. Применяют хлорофос путем поливания, опрыскивания и втирания в кожу животных в виде 1–3%-х растворов. Для дезинсекции помещений используют 0,5–1%-е растворы из расчета 1 г препарата на 1 м<sup>2</sup>. Места выплода мух обсыпают дустом или орошают 1%-м раствором на минеральном масле. При некоторых гельминтозах (гемонхозе, трихостронгилезе овец) хлорофос применяют путем введения во внутрь по 60 мг на 1 кг массы животного. Крупному рогатому скоту при буностомозе, гемонхозе и трихоцефалезе вводят под кожу по 20–30 мг на 1 кг массы животного. При гемеолипидозе и дрепанидотениозе уткам применяют внутрь смесь хлорофоса и фенотиазина (8 мг хлорофоса и 30 мг фенотиазина на голову). Убой животных, обработанных хлорофосом, разрешается через 3 недели после обработки.

Дезинсекцию техническим хлорофосом против мух проводят как против личинок и куколок, так и окрыленных мух.

Для уничтожения личинок мух в жидких субстратах, сливных и помойных ям применяют 2%-й водный раствор хлорофоса из расчета 200 мл/м<sup>2</sup> при кратности обработки 2–4 раза в месяц. Для уничтожения личинок и куколок в навозе, мусоре и почве используют 1%-й водный раствор хлорофоса из расчета 2–5 л/м<sup>2</sup> при толщине их слоя не более 0,5 м и 10–12 л/м<sup>2</sup> — свыше 0,5 м. Окрыленных мух внутри помещения уничтожают, используя следующие инсектицидные приманки: 0,5%-е водные растворы хлорофоса с добавлением 0,5% сухого углекислого аммония и 10% сахара или только углекислого аммония. Полученную эмульсию наливают в емкости по 100 мл и расставляют в помещении в местах концентрации мух из расчета — одна емкость на 10–20 м<sup>2</sup> площади.

Для уничтожения тараканов используют 2%-й водный раствор технического хлорофоса из расчета 100 мл/м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности. Особенно тщательно необходимо опрыскивать места обитания тараканов (щели, отверстия,



за плинтусами, косяками окон и дверей, за столами, шкафами и др.).

При уничтожении муравьев пути передвижения рабочих особей обрабатывают 0,1%-м раствором хлорофоса, расходуя 25 мл/м<sup>2</sup> поверхности.

**Севин** (N-метилнафтилкарбамат, карбамил, карбамат, пантрин, севинокс, трикарман, мервин, пантрин, препарат 7744 и др.)

Белый или белый с желтым оттенком кристаллический порошок, почти нерастворим в воде; растворим в ацетоне и других органических растворителях. Несовместим со щелочами. Выпускают в виде смачивающихся порошков, содержащих 50–80% АДВ и в виде 7,5% дуста. Хранят с предосторожностью (список В).

Севин — высокоактивный инсектоакарицид контактного и кишечного действия. Обладает высокой токсичностью для тех насекомых, которые приобрели устойчивость к хлорорганическим и фосфорорганическим соединениям. Эффективен в отношении иксодовых, аргасовых и куриных клещей пухопероедов, мух-жигалок, слепней и других членистоногих.

Севин ингибирует холинэстеразу, что ведет к накоплению в организме ацетилхолина и возбуждению холинореактивных систем.

Малотоксичен для животных. Токсические дозы могут вызвать возбуждение, затем угнетение, саливацию, частое мочеиспускание, дефекацию, судороги и т. п.

Применяют в виде 0,5–2%-х водных суспензий путем опрыскивания или внутрь в болюсах в дозе 50 мг/кг.

Убой животных и птиц разрешается через 7 дней после обработки севином.

**Карбофос.** Бесцветная жидкость с температурой кипения 156–157°C при 0,7 мм рт. ст. Растворимость в воде 150 мг/л, хорошо растворим в органических растворителях.

**Токсичность.** При пероральном поступлении отнесен к III классу умеренно опасных веществ. Обладает кожно-раздражающим действием и кумулятивными свойствами. ПДК в воздухе рабочей зоны (р.з.) 0,5 мг/м<sup>3</sup>, в атмосфере — максимально разовая 0,014; среднесуточная 0,014 мг/м<sup>3</sup>;

в воде водоемов 0,05 мг/л. Применяется для уничтожения всех видов членистоногих. Используют для обработки животных. Эмульсии карбофоса применяют в концентрации 0,3% для борьбы с растительными клещами и открытопитающимися гусеницами в концентрации 0,1–0,2%. Яйца вредителей карбофос не уничтожает.

Среднеядовит для людей и теплокровных животных. Огнеопасен.

**Азаметиофос.** Белое кристаллическое вещество с температурой плавления 89°C, растворимость в воде при температуре 20°C около 1,1 г/л. Хорошо растворяется в органических растворителях.

*Токсичность.* По уровню токсичности для теплокровных относится к III классу опасности (при введении в желудок); кожно-резорбтивное действие не оказывает. ПДК в р.з. 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

**Циклофос.** Светло-желтая жидкость со специфическим запахом. Нерастворим в воде, хорошо растворяется в большинстве органических растворителей. По параметрам острой токсичности при введении в желудок относится к III классу опасности. ЛД<sub>50</sub> для мышей — 940 мг/кг, для крыс — 650 мг/кг. Обладает кожно-резорбтивным и слабым кумулятивным действием.

**Фталофос.** Белое кристаллическое вещество с неприятным запахом. Температура плавления 70–72°C. Слабо растворим в воде, хорошо в ацетоне, диоксане, ксилоле и др.

Во внешней среде относительно быстро гидролизует. Токсичность: высокотоксичен, ЛД<sub>50</sub> для мышей и крыс 37 и 120 мг/кг соответственно. Кожно-резорбтивная токсичность выражена слабо. ЛД<sub>50</sub> дермальная для белых крыс 1700 мг/кг. Кумулируется незначительно. Опасен для пчел и полезных насекомых, токсичен для рыб.

**Диазинон.** Бесцветная маслянистая жидкость. Температура кипения 89°C. Плохо растворяется в воде (40 мг/л при температуре 20°C), хорошо растворяется в большинстве органических растворителях. Неустойчив к действию кислот и щелочей. Токсичность: высокотоксичен, по токсикологическим параметрам относится к II классу опасности.

Проникает через кожу. ЛД<sub>50</sub> для мышей — 80–135, для крыс — 300–850, для морских свинок — 250–355, для кроликов — 118, для овец — 225 мг/кг. ЛД<sub>50</sub> для голубей 32 мг/кг. Кумулятивные свойства выражены слабо. ПДК в р.з. — 0,2 мг/м<sup>3</sup>; в атмосферном воздухе 0,01 мг/м<sup>3</sup>, в воде водоемов — 0,3 мл/л.

**Бромистый метил.** Химически чистый бромистый метил представляет собой бесцветный газ без запаха. Молекулярный вес 94,94. Газообразный бромистый метил тяжелее воздуха более чем в 3 раза. Это позволяет ему проникать в толщу пищевого и кормового сырья растительного происхождения, загруженного в трюмы речных и морских судов. Жидкий бромистый метил является хорошим растворителем жиров, масел, лаков, разрушает каучук, лакокрасочные покрытия, асфальт и линолеум. Поэтому при проведении работ с жидким бромистым метилом нельзя допускать его контакт с вышеперечисленными материалами. Бромистый метил токсичен для всех стадий развития насекомых и клещей в любой форме заражения ими растений, продукции, тары и транспортных средств.

Бромистым метилом обеззараживают почву, шерсть, кожевенное сырье, рога и копыта животных при их обсеменении возбудителями опасных инфекций, обнаружении карантинных или других опасных вредителей. Бромистым метилом также обрабатывают продовольственное и фуражное зерно (ячмень, овес, пшеницу, рожь, кукурузу), зернопродукты (рис, крупу, муку, все изделия из муки и крахмал); масличное и фуражное сырье (арахис, кунжутное семя, пальмисто, копру, клещевину, хлопковый жмых, арахисовый и соевый шроты, семена хлопчатника и льна для технических целей); фасоль, горох и другие бобовые, предназначенные для продовольственных и фуражных нужд; какао бобов, кофезерна, орехов кешью, мускатного ореха, сухих фруктов, инжира, кишмиша, сабзы, миндаля, фиников, имбиря, бадьяна, сухого цикория, сухого перца, грибов сушеных, сушеного картофеля, солода и сухих овощей, прессованную в кипы продукцию: хлопковолокно и его отходы, джут, кенаф, сезаль, табак, анфельцин в сухом виде, древесные материалы: паркетную

фрезе, древесину, фанеру, бамбуковые и другие древесные изделия, деревянную тару.

**Препараты на основе фосфина.** Для фумигации используют препараты фосфида алюминия — фостоксин, фостек, квикфос и фосфида магния — магтоксин. Действующее вещество во всех препаратах — фосфин. Фосфин имеет химическую формулу  $\text{PH}_3$ , молекулярный вес 34,00, удельный вес газа — 1,19. Способен к самовозгоранию при контакте с капельно-жидкой влагой. Нижний порог самовозгорания 26–28 мг/л. Запах фосфина в газообразном виде близкий к запаху карбида и ощущается при его концентрации 0,03 мг/л. Фосфин не оказывает отрицательного воздействия на сталь, оцинкованную и белую жечь, дерево, шелковые и хлопчатобумажные ткани, мешковину и брезенты. Вызывает сильное окисление медных предметов. В связи с этим препаратами на основе фосфина очень сложно проводить обеззараживание предприятий, оборудованных современной техникой — компьютерами, технологическим оборудованием, в связи с возможностью окисления медных контактов и контактов из драгоценных металлов.

Препаратами на основе фосфина можно обрабатывать сухогрузную продукцию, в том числе и семенное зерно. Нельзя обрабатывать любые вегетирующие растения, посадочный материал, плоды и овощи. Препаратами на основе фосфина можно обрабатывать продукцию в трюмах судов во время рейса. Это допускается проводить всеми международными нормами. Также возможно проведение фумигации зерна в вагонах-зерновозах в пути следования. Фосфин не связывается химически с обеззараживаемой продукцией, легко дегазируется.

На основе фосфина используют препараты для проведения фумигации.

### 13.3.2.

#### Биологический метод дезинсекции

Дезинсекция основана на использовании естественных врагов членистоногих: болезнетворных микробов, вирусов, паразитических и хищных насекомых, способных вызвать

обширные эпизоотии и гибель членистоногих. Например, *боверин* — биологический препарат для борьбы с яблонной плодовой гнилью. В состав препарата входит мускардинный гриб, паразитирующий на гусеницах плодовой гнили. Рекомендовано применение ионизирующего излучения и специальных веществ, вызывающих стерилизацию членистоногих или аномалии их развития.



### 13.3.3.

#### **Физический метод дезинсекции**

Метод основан на применении высокой и низкой температуры, физического уничтожения отдельных особей. На производствах рекомендовано применение электрических уничтожителей насекомых (ЭУН). Принцип действия ЭУН основывается на привлечении ультрафиолетом или специально подобранным спектром света на высоковольтную решетку, а встроенные вентиляторы способствуют их засасыванию. При попадании в ловушку насекомые уничтожаются при помощи низкочастотных электрических разрядов или в результате налипания на клеевую подложку.

### 13.4.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ДЕЗИНСЕКЦИИ**

#### 13.4.1.

##### **Предварительное обследование объектов и выбор средств дезинсекции**

Перед проведением дезинсекции осуществляют предварительное обследование объектов на наличие насекомых, определение их видов и уровня численности в помещениях. Данные предварительных и контрольных обследований являются основой для разработки тактики и выбора метода борьбы.

Допускаются к применению только дезинсекционные средства, зарегистрированные в установленном порядке и разрешенные для применения в Российской Федерации.

Истребитель насекомых «Баргузин» (см. рис. 38) применяется для борьбы с летающими насекомыми. Прибор эффективен против мух, комаров, шмелей, оводов, мотылей,

моли и других. Высокую эффективность против ряда видов насекомых показывает также уничтожитель «Нало» с клеевой подложкой (рис. 39). Во всех приборах «Нало» есть возможность быстрой и легкой замены клеевых подложек и УФ-ламп.

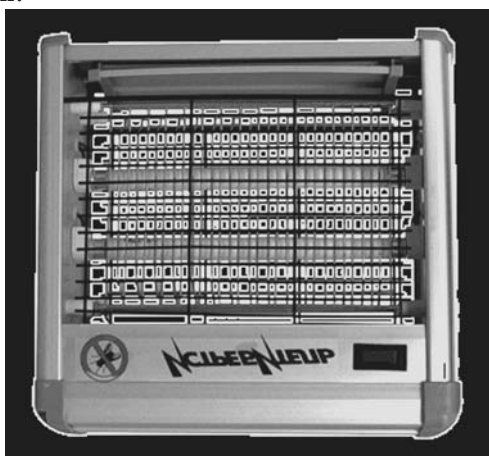


Рис. 38  
Уничтожитель насекомых «Баргузин»



Рис. 39  
Уничтожитель насекомых «Нало» с клеевой подложкой

#### 13.4.2.

#### Оценка токсичности и опасности препаратов

Область и условия применения средств дезинсекции определяются степенью их опасности и устанавливаются согласно методическим рекомендациям по оценке токсичности и опасности дезинсекционных препаратов:



- чрезвычайно опасные средства (I класс) запрещаются для использования в закрытых помещениях;
- высоко опасные средства (II класс) запрещается использовать в детских, лечебных учреждениях, на предприятиях общественного питания и в быту. На других объектах допускается их применение только обученным персоналом в отсутствие людей, с последующим обязательным проветриванием и уборкой;
- умеренно опасные средства (III класс) допускаются для использования как обученным персоналом в помещениях любого типа, так и населением в быту, но с обязательной регламентацией условий применения (расход препарата, режим проветривания, уборка);
- мало опасные средства (IV класс) разрешаются для использования без ограничения сфер применения.

Интервалы между проведением обработок соблюдают с учетом:

- особенностей биологии и экологии конкретного вида насекомого и длительности цикла его развития;
- санитарного состояния предприятия и санитарно-технического состояния объектов, от соблюдения организациями, предприятиями и учреждениями санитарных норм и правил и своевременности выполнения санитарных предложений и предписаний работников санитарно-профилактических учреждений;
- своевременности и эффективности обработок и длительности остаточного действия дезинсекционных средств.

### 13.4.3.

#### Оценка эффективности мероприятий

Объект, где дезинсекционные мероприятия проводят систематически, считается «освобожденным от насекомых», если они отсутствуют во всех его помещениях.

После проведения истребительных мероприятий необходимо оценить их эффективность. Показателем эффективности является изменение численности насекомых, выраженное в процентах.

При оценке эффективности мероприятий по уничтожению рыжих домовых муравьев осматривают тару с инсектицидной

приманкой и указывают: если через сутки после ее применения в одной таре в среднем обнаруживается не более 10 насекомых в помещении — «муравьи единичные», от 10 до 100 — «муравьев много», более 100 особей — «муравьев очень много».

При оценке эффективности мероприятий по уничтожению синантропных мух используют стандартные липкие листы (ленты) из расчета 1 экз. на 20 м<sup>2</sup>. Удовлетворительными показателями являются:

- в городской местности до особи/сут на 1 липкий стандартный лист (лента);
- в сельской местности (вне помещений) 3–5 особи/сут на каждую мухоловку;
- удовлетворительным признается также наличие в отбросах до 5 личинок на одну пробу (100 г) и отсутствие куколок в отбросах и почве, а также отсутствие зимнего выплода мух.

Удовлетворительным показателем в отношении подвальных комаров является отсутствие на 3–5 сут после обработок живых личинок в пробах и наличие в среднем менее 1 особи окрыленных комаров на 1 м<sup>2</sup> подвала.

Показателями эффективности истребительных мероприятий против синантропных тараканов является отсутствие насекомых на обрабатываемых площадях. При контрольном обследовании объект относят к «освобожденным от тараканов», если их не наблюдают в течение месяца ни в одном из помещений.

### 13.5. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДЕЗИНСЕКЦИОННЫХ СРЕДСТВ

Ответственность за безопасность при проведении работ по дезинсекции возлагается на администрацию организаций и физические лица, занимающихся дезинфекционной деятельностью, в обязанности которых входит:

- разработка и доведение до исполнителей правил труда и техники безопасности при проведении дезинсекционных работ;



- обеспечение соблюдения правил охраны труда и техники безопасности, в том числе использования спецодежды, средств индивидуальной защиты и их дезактивации;
- контроль за качеством используемых дезинсекционных средств, исправностью и эксплуатацией выданной для работы аппаратуры, установок, средств индивидуальной защиты.

На объектах повышенного риска дезинфекторы работают группами или бригадами — не менее двух человек, а в особо сложных условиях — не менее 4 человек.

На время дезинсекции удаляют из помещений животных, птиц, комнатные растения, накрывают аквариумы, изолируют пищевые продукты.

После окончания дезинсекционных работ порошкообразные препараты через 24 ч удаляют с поверхностей, доступных людям и животным; в мало доступных местах дезсредство можно не удалять 1 мес. Приманки, потерявшие активность, уничтожают путем сжигания.

### 13.6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЕЗИНСЕКЦИОННЫХ РАБОТ

Дезинсекционные работы осуществляют в соответствии с «Правилами по охране труда работников дезинфекционного дела», методическими рекомендациями по оценке токсичности и опасности инсектицидов и репеллентов и соответствующими методическими рекомендациями по конкретно применяемым дезсредствам.

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

Все работающие с дезинсекционными средствами должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты (СИЗ), соответствующими требованиям техники безопасности (Б), а также мылом, полотенцами и средствами для смягчения кожи.

При работах с дезинсекционными средствами и аппаратурой должны соблюдаться следующие правила:

- необходимо пользоваться спецодеждой и СИЗ (халат, обувь, респираторы, перчатки, очки);
- приготовление различных видов препаративных форм (растворов, эмульсий, суспензий, приманок), расфасовку порошков, пропитку белья дезинсекционными средствами следует проводить, используя СИЗ, вне помещений или в специально отведенных помещениях с вытяжной вентиляцией, или при открытых окнах (форточках), или в вытяжном шкафу. Рабочие места в помещениях должны быть оборудованы местными вытяжными устройствами;
- не допускать попадания средств на кожу, слизистые оболочки;
- средства в виде приманок хранить и раскладывать в местах, недоступных для детей и домашних животных.

Администрация обязана обеспечить регулярное обеззараживание, стирку и починку спецодежды. Стирку проводить по мере загрязнения, но не реже 1 раза в неделю. Стирать спецодежду в домашних условиях запрещено.

Тару, посуду или любые емкости, используемые для приготовления, хранения или транспортирования инсектицидных средств, запрещается в дальнейшем использовать для других целей.

Работать дезинфекторам с инсектицидами группы ФОС, карбаматов разрешается не более 4 ч ежедневно, не чаще, чем через день. При проведении обработок дезсредствами каждые 45–50 мин необходимо делать перерыв на 10–15 мин, во время которого обязательно следует выйти на свежий воздух, сняв халат, респиратор или противогаз.

Для защиты органов дыхания должны использоваться индивидуальные защитные устройства — респираторы различных марок:

- для защиты от жидких форм инсектицидов при распылении растворов или эмульсий применяют универсальные респираторы (РУ-60М, РПГ-67 с противогазовым патроном марки А (время защитного действия патронов 60–100 ч);
- для защиты от порошкообразных форм инсектицидов следует использовать противопылевые респираторы «Астра-2», Ф-62Ш, ватно-марлевый респиратор (время защитного действия не менее 100 ч);

- при распылении суспензий следует использовать универсальные респираторы РУ-60М, РПГ-67;
- при нанесении на поверхности инсектицидных лаков, при применении инсектицидных аэрозольных баллонов следует использовать универсальные респираторы типа РУ-60М, РПГ-67 с патроном марки А;
- защиту от оседающих на кожу аэрозолей инсектицидов обеспечивает халат, косынка, перчатки;
- для защиты кожи рук от пылевидных препаратов рекомендуется ношение хлопчатобумажных рукавиц, а при работе с жидкими формами — резиновых технических перчаток или рукавиц с пленочным покрытием.
- слизистые оболочки глаз защищать от попадания аэрозолей, паров и т. д. герметичными очками типа ПО-2, ПО-3, противопылевыми или шоферскими. Нельзя пользоваться простыми защитными очками.

В каждом случае отравления инсектицидами необходимо срочно вызвать врача.

При отравлении средствами дезинсекции до прихода врача пострадавшего следует немедленно вывести на свежий воздух, загрязненную одежду снять, препарат, попавший на кожу, осторожно удалить ватным тампоном (не втирая и не размазывая), после чего кожу обработать 5–10%-м раствором нашатырного спирта (при ФОС — 5%-м раствором хлорамина Б) или 2%-м раствором соды (кальцинированной, пищевой), при их отсутствии — водой с мылом.

При попадании препарата в глаза немедленно обильно промыть их струей чистой воды или 2%-м раствором пищевой соды в течение 5–10 мин. При раздражении глаз закапать раствор альбумида, при болезненности — 2%-й раствор новокаина. При сужении зрачков от действия ФОС и расстройстве зрения — закапать 0,05%-й раствор сернокислого атропина. При раздражении горла полоскать его 2%-м раствором пищевой соды, при кашле применить банки, горчичники.

При случайном проглатывании препарата необходимо выпить несколько стаканов воды или раствора марганцовокислого калия розового цвета (1:5000, 1:10000) и затем

вызвать рвоту. После чего промыть желудок 2%-м раствором пищевой соды (1 чайная ложка на стакан воды) или взвесью активированного угля, мела, жженой магнезии (2 столовые ложки на литр воды) или просто теплой водой. Через 10–15 мин после промывания желудка пострадавшему необходимо выпить взвесь жженой магнезии или активированного угля (1–2 столовые ложки на стакан воды). Затем — солевое слабительное (1 столовая ложка на 1/2 стакана воды).

При отравлении ФОС и карбамиатами одновременно с мерами по удалению яда из организма проводят антидотную терапию.

Специфическим противоядием является атропин, а также прозерин, тропацин. При появлении начальных признаков отравления (головная боль, слюнотечение, слезотечение, сужение зрачков, мышечные подергивания) следует сразу же дать 2–3 таблетки экстракта красавки, бесалола или бекарбона, ввести внутримышечно 2–3 мл 0,1%-го раствора атропин сульфата.



---

---

## Глава 14.

### Утилизация и уничтожение биологических отходов

В животноводческих хозяйствах, на предприятиях мясной, рыбной, молочной, биологической, кожевенно-сырьевой промышленности, в медицинских и ветеринарных учреждениях, таможенных терминалах, продовольственных базах, рынках, зоопарках, а также сельских и городских населенных пунктах всегда образуются биологические отходы. Они являются ценным сырьем для производства кормов и кормовых добавок с высоким содержанием легкоусвояемого протеина, жира, макро- и микроэлементов. В то же время такие отходы потенциально опасны в эпизоотическом и эпидемиологическом отношении, так как не исключено их обсеменение патогенными микроорганизмами и их токсинами, радионуклидами, химическими токсичными веществами и т. д. Поэтому в нашей стране с 1995 г. введены в действие новые «Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов» (1995), регламентирующие порядок использования малоопасных и уничтожения особо опасных отходов животного происхождения только путем сжигания.

В нашей стране биологические отходы перерабатывают на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах (ВСУЗ), птицефабриках, крупных животноводческих хозяйствах и мясокомбинатах, где в отдельных цехах установлены специальные линии. Все технологические процессы рассчитаны на микробную загрязненность перерабатываемых отходов животного происхождения. Например, на ветеринарно-санитарных заводах технологией предусмотрена стерилизация трупов животных, в том числе обсемененных возбудителями особо опасных инфекций.

Определенное влияние на развитие утилизации отходов животного происхождения во многих странах оказала эпизоотия чумы крупного рогатого скота в Германии, вспыхнувшая в конце 1868 г. Поэтому в законе, принятом Россией в 1869 г., уже были заложены основные принципы технологического процесса утилизации трупов животных.

Примерно в 1680 г. в Германии действовали живодерни, куда доставляли трупы животных. Живодеры осуществляли съемку шкур, обработку туш и очистку сточных каналов. Многие живодеры изготавливали лекарственные средства из трупов животных (собачье сало и др.), некоторые из них занимались ветеринарной практикой. Постепенно живодерни в Германии были ликвидированы. Уже в 1884 г. на городской скотобойне в Антверпене трупы животных и боенские отходы перерабатывали промышленным способом. Обеззараживание отходов осуществляли в котле с паровой рубашкой при температуре 140–150°C в течение 1,5–12 ч. Это стало возможным благодаря изобретению варочного котла (стерилизатора-сушильника), автором которого был директор Антверпенской скотобойни Делякруа, а соавтором — инженер Воеводский. В результате утилизации отходов животного происхождения получали порошок с содержанием азотистых веществ до 72,8%.

Изобретение и внедрение котлов-стерилизаторов способствовало зарождению промышленной утилизации отходов животного происхождения во многих странах, в том числе и в России.

В России в 1860–1870 гг. также существовали живодерни и костеобжигательные заводы. Один из костеобжигательных заводов находился в Санкт-Петербурге на Гутуевском острове во владении купцов А. М. и Д. В. Мосягиных.

По сообщению А. А. Полякова (1969), ветеринарный врач В. И. Мещерский построил первый утильзавод в 1885 г. в Тифлисе, а в конце 1890 г. заводы начали функционировать в Москве, Нижнем Новгороде и Одессе.

Развитие утилизации было связано не только с экономическими выгодами. Ветеринарным управлением Министерства внутренних дел были изданы указания о запрещении зарывания трупов животных и их обязательном сборе в городах и окрестностях. Эти указания были связаны с тем, что бесконтрольное захоронение трупов животных в скотомогильниках служило серьезным очагом распространения инфекции, так же как и шкуры, снятые с трупов животных, и неконтролируемая торговля ими. Например, в 1888 г. в европейской части России насчитывалось

107,8 млн домашних животных (в том числе 20,9 млн лошадей, 27,8 млн крупного рогатого скота, 48,2 млн овец и 10,7 млн свиней), из которых в результате вспыхнувшей эпизоотии погибло или было вынуждено убито с целью приостановления инфекции 163,6 тыс. животных.

В настоящее время в Российской Федерации функционируют около 40 ВСУЗ из 65. Остальные прекратили свою деятельность в результате перепрофилирования.

На мясокомбинатах действуют специальные линии по утилизации боенских конфискатов, на которых производят более 130 тыс. т кормовой муки в год.

За рубежом все развитые страны также утилизируют образующиеся биологические отходы и вырабатывают из них дефицитные белковые корма, содержащие более 50% сырого протеина с полным набором незаменимых аминокислот, и кормовой жир.

В европейских странах и США сырьем для производства сухих животных кормов являются до 80% отходы мясоперерабатывающих предприятий и 20% — трупы животных. В таких странах, как Англия, Франция, Германия и др., образующиеся отходы животного происхождения используют полностью, а, например, Голландия собирает исходное сырье даже в Бельгии и на части территории Франции. В Голландии действует всего 4 специализированных завода по сбору и утилизации биологических отходов. Но благодаря высокой производительности, каждый из них перерабатывает в год более 100 тыс. т трупов животных и боенских отходов и производит от 22 до 35 тыс. т мясокостной муки.

В России образующиеся биологические отходы утилизируют не более, чем на 20%. Для наиболее полного сбора и утилизации отходов необходимо восстановить остановленные ВСУЗ, дополнительно построить новые предприятия в каждой области. Это позволит сократить дефицит в белковых кормах животного происхождения и снизить их импорт (в 2006 г. было импортировано 65,9 тыс. т).

Проблема уничтожения малоопасных и особо опасных биологических отходов стоит особенно остро. Предложенные технические средства и способы уничтожения

отходов требуют значительных затрат, а в ряде случаев малоэффективны.

## 14.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

### 14.1.1.

#### Потенциально опасные биологические отходы

Потенциально опасными биологическими отходами считаются:

- трупы всех видов животных, независимо от причины гибели животных;
- конфискаты: туши, части туш, органы, кровь убойных животных, мясопродукты, признанные органами ветеринарного надзора непригодными для пищевых целей;
- непищевые отходы: обрезь от зачистки мяса, жирсырья, субпродуктов, от обрядки шкур, гузенки и круга бараньи, кудрявки свиные, кишки лошадей, лобаши мелкого рогатого скота, эндокринные железы, кровь техническая, шейные сухожильные связки КРС и лошадей, глазные яблоки, эмбрионы;
- кость от обвалки туш и голов всех видов скота, кость выварочная, шквара после вытопки жиров, отходы от разборки вареного мяса и субпродуктов;
- малоценные мясопродукты: головы овец, пищеводы, сычуги, легкие, бараньи и говяжьи книжки, селезенки, трахеи, уши, путовый сустав (без копыт);
- отходы птицеводства: выбракованные тушки, суточные петушки, отходы от инкубации яиц, фуражный меланж, технический брак яиц, яичная скорлупа, непищевые отходы от убоя и переработки птиц (кровь, головы, ноги, кишки, зоб, трахеи, пищеводы, кутикулы мышечного желудка, яйцеводы, яичники, легкие, почки);
- отходы звероводства и каракулеводства: тушки убитых и павших зверей, тушки каракульских ягнят, неиспользованные мясные корма;
- отходы животного происхождения: от производства медицинских препаратов, клежелатинового производства



(кость-паренка), кожевенного производства (неиспользуемые краевые участки шкур, мездра гольевая, мездра сырьевая);

- отходы от переработки молока;
- отходы животного происхождения, образующиеся на рынках, продовольственных магазинах, таможенных терминалах и в сети общественного питания (непищевые отходы, выбракованные государственным ветеринарным надзором мясо, рыба, полуфабрикаты и продукты).

#### 14.1.2.

##### Особо опасные биологические отходы

Особо опасными биологическими отходами считаются:

- трупы животных, павших от особо опасных заболеваний и заболеваний невыясненной этиологии;
- сырье и продукты животного происхождения, обсемененные возбудителями особо опасных инфекций и возбудителями невыясненной этиологии;
- отходы, образующиеся в результате постановки экспериментов на животных;
- отходы, образующиеся при изготовлении биопрепаратов;
- отходы, содержащие вредные химические вещества и радионуклиды.

#### 14.2.

##### БАКТЕРИАЛЬНАЯ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И КОРМОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Биологические отходы представляют определенную опасность, так как они могут быть обсеменены различной патогенной микрофлорой, в том числе возбудителями невыясненной этиологии. Поэтому необходима информация о микробиологическом загрязнении отходов животного происхождения, особенно если они будут использованы для производства кормовых средств.

Например, известно, что трупы животных, доставляемые для переработки на ВСУЗ инфицированы патогенными микроорганизмами: кишечной палочкой, анаэробами, стафилококками, сальмонеллами и другими

видами (К. Н. Сон, 1980). Сальмонеллы (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. paratyphi*) выделены также из трупов диких животных (В. И. Шур, 1970). Об инфицировании субпродуктов, используемых для кормления пушных зверей, сообщает Г. П. Яснова (1973). Автор выявила сальмонеллы (*S. anatum*, *S. typhimurium*) в семи исследованных пробах и в восьми — гемолитический стафилококк.

P. Watts и M. Wall (1952) выделили из ворон и сорок после поедания ими трупов овец, *S. abortus ovis*. Из этого исследователи заключили, что трупы овец могут быть источниками паратифа овец. Еще в 1919 г. М. Кристиансен, проведя экспертизу трупов животных и их органов, обнаружил в них *Cl. perfringens*, *Cl. vibrio septique* и другие анаэробы, а Ляйстер (1972) выделил *Cl. perfringens* из трупов цыплят в 10% случаев (цит. по: К. Ваиман и др., 1980). С. Wrey и W. Sojka (1978) также выделяли из трупов животных различные микроорганизмы, среди которых наиболее часто встречались *S. typhimurium* и *S. dublin*.

При бактериологическом исследовании 382 трупов диких птиц из 11 (2,88%) были выделены сальмонеллы (W. Jroodchild et al, 1968).

В последние годы на ВСУЗ и рыбные заводы стали поставлять для переработки на кормовую муку криль, не пригодный для пищевых целей. Криль — представитель морских ракообразных. Его хранят в морозильных камерах при температуре не выше  $-30^{\circ}\text{C}$ . При комнатной температуре уже через несколько часов начинается усиленный процесс гниения. Часто на звероводческие, свиноводческие и птицеводческие фермы поставляют некондиционный криль, который портится в пути следования. Обычно такой криль и поставляют на утилизацию. Бактериологическими исследованиями установлено, что криль также обсеменен различной микрофлорой. Так, криль, выловленный в Мексиканском заливе, был инфицирован 23 видами бактерий, в том числе в 33% случаев *Flavobacterium*, в 19% — *Vibrio* и в 14% — *Planococcus* (Ricardo J. Alvarez, 1983).

По данным Ю. И. Григорьева и Ю. С. Коростелева (1984), промысловые морские ракообразные обсеменены кишечной палочкой, сальмонеллами, стафилококками, эн-

терококками, протеем и спорообразующими аэробами. При этом частота обнаружения патогенных микроорганизмов в криле зависит от температуры воды в местах их лова и времени года.

Приведенные сообщения о результатах бактериологических исследований отходов животного происхождения свидетельствуют о необходимости их обязательного обеззараживания при производстве кормов. По сообщению С. Нейштубе (1982) еще в 1880 г. на скотобойне г. Антверпена эксплуатировались варочные котлы с двойной паровой рубашкой. В этих котлах перерабатывали непищевые отходы и трупы животных при температуре 130°C в течение 4–6 ч. В случае стерилизации трупов животных, павших от заразных болезней, экспозицию варки увеличивали до 12–18 ч. В настоящее время на отечественных ВСУЗ любые отходы животного происхождения стерилизуют в вакуум-горизонтальных котлах при температуре 130°C и экспозиции 30–60 мин (К. Н. Сон, Н. И. Астановский, 1981), а на линии «Сторк-Дьюк» — при температуре жира 140–150°C в течение 15–17 мин. В цехах технических фабрикатов мясокомбинатов боенские конфискаты также стерилизуют в вакуум-горизонтальных котлах, но при температуре 112–130°C и экспозиции 1–1,5 ч в зависимости от вида исходного сырья (А. Рейн и др., 1966). На ряде мясокомбинатов 3 и 4 категории эксплуатируют поточно-механизированную линию ВНИИМПа. Разварку и стерилизацию сырья на этой линии проводят при температуре 98°C в течение 13 мин (К. Н. Сон, Ж. Саиджанов, 1981). Исследования, проведенные Ю. И. Бойковым и др. (1975), показывают, что режим стерилизации отходов животного происхождения можно снизить, если отходы предварительно измельчить до 4 мм и варить в среде разогретого костного жира. Авторы установили, что в этом случае обеззараживание отходов, инфицированных кишечной палочкой и микобактериями, происходит через 1 мин при 100°C, а инфицированных стафилококками — при 120°C. При повторении этих опытов идентичные результаты получили Т. Д. Мдинарадзе и др. (1978).

По данным Р. Агабарян (1975), кормовую муку из непищевых отходов можно получать путем их сушки



в сушильных агрегатах АВМ-0,4, АВМ-0,65, СБ-1,5 и УСС-1,0 при температуре выхода воздуха в барабане 500–750°C и на выходе 100–190°C. Однако автор отмечает, что через 6 месяцев хранения в готовом корме, полученном с помощью сушилки УСС-1,0, вновь обнаруживаются сальмонеллы и другие патогенные микроорганизмы.

Н. Кандилов и др. (1975) установили, что для стерилизации боенских конфискатов в вакуум-горизонтальных котлах достаточна температура 118–120°C при экспозиции не менее 45 мин.

Во ВНИИ мясной промышленности создана поточно-механизированная линия для производства мясокостной муки. Авторы линии после ее испытания установили, что надежная стерилизация боенских отходов, инфицированных кишечной палочкой и микобактериями, наступает при давлении пара в котле 294,2 кПа, а стафилококками — при 392 кПа (А. Сницарь, Е. Гаевой, 1977).

С. А. Водолаженко (1969) предлагает проводить стерилизацию в вакуум-горизонтальных котлах непищевых отходов птицеводства для выработки мясо-перьевой муки при температуре 120°C в течение 2 ч, а для выработки мясной и мясокостной муки — при температуре 100 и 110°C и экспозиции 40 и 90 мин соответственно. Для производства перьевой муки Т. Wolski (1979) считает режим стерилизации в ВГК достаточным в 100°C в течение 6 ч при условии загрузки отходов и воды в котел в соотношении 1:5.

О возможности использования различных физических факторов для стерилизации мясных кормов для пушных зверей сообщает Б. И. Багин (1969). В лабораторных экспериментах автор определил, что токи сверхвысокой частоты (СВЧ) стерилизуют рыбу через 1,8 мин, инфракрасное излучение — через 4,5, пар — через 13 и горячий воздух (97°C) — через 10 мин.

О. Riedinger и др. (1975) испытали варочный котел Хартмана для стерилизации отходов от убоя свиней и установили, что при 130°C и экспозиции 30 мин в 17% случаев споры сибирской язвы не погибали. Однако, если отходы измельчить до кусочков весом не более 50 г, то стерилизация сибиреязвенного возбудителя происходит при ступен-

чатом последовательном температурном воздействии, т. е. вначале при 120°C в течение 20 мин, а затем при 130°C в течение 10 мин.

В Германии из непищевых отходов, павших животных и боенских конфискатов готовят «белковый силос». При этом исходную смесь стерилизуют в котлах при давлении 0,3 МПа (130°C) в течение 20 мин (S. Poppe, H. Meier, 1981). В США при переработке отходов птицебоен на кормовую муку перо предварительно замачивают, а затем измельчают. Смесь отходов, состоящую из измельченного пера, внутренних органов, голов, крови и лапок загружают в варильники. Стерилизацию отходов проводят под давлением 0,3 МПа, затем кипятят при атмосферном давлении и далее сушат в сушильных шкафах «Симон-Дуглас». В полученной при такой технологии кормовой муке сальмонеллы не обнаруживались (L. Jaylor, 1982). A. Minnaag и др. (1983) предлагают несколько режимов обеззараживания птичьих отходов (перо, потроха, кровь) в автоклаве. Один из режимов — это автоклавирование при 125°C в течение 5 ч 45 мин, второй режим — при 135°C в течение 55 мин. Авторы отмечают, что испытанные режимы не оказали заметного влияния на снижение сырого протеина в готовой кормовой муке.

В Болгарии стерилизацию утилизируемых отходов животного происхождения в вакуум-горизонтальных котлах проводят при температуре 125–130°C в течение 30 мин, если заведомо известно, что отходы инфицированы спорообразующими микроорганизмами. В противном случае температуру повышают до 135–140°C, а экспозицию — до 60 мин.

На утилизационных заводах Чехии и Польши при производстве мясокостной муки исходное сырье стерилизуют в вакуум-горизонтальных котлах при 130°C в течение 30–60 мин. В Чехии, кроме этого, вырабатывают кормовую муку из кератинсодержащих отходов (рога, копыта, перо), которое стерилизуют при давлении в котле 0,7–0,8 МПа и продолжительности 3 ч.

В Нидерландах на всех утильзаводах страны применяют вакуум-горизонтальные котлы, в которых стерилизацию

измельченных отходов животного происхождения проводят при температуре 130°C в течение 20–30 мин в зависимости от содержания жира в перерабатываемом сырье. Чем больше жиросодержащих отходов, тем продолжительнее идет разварка сырья с целью полного гидролиза жира.

Одной из причин возникновения заболеваний животных является использование кормов, в том числе кормов животного происхождения, обсемененных патогенной микрофлорой. Например, в Англии из кормов животного происхождения выделили 88 серотипов сальмонелл (J. Watkins et al., 1959), в Голландии — 80 (E. Kampelmacher, 1963), Швеции — 52 (L. Rutqist, 1961), Италии — 12 (B. Castagnoli, 1967). Эти данные подтверждают широкую распространенность сальмонелл с кормами в различных странах мира.

В нашей стране И. П. Корнеев еще в 1936 г. провел бактериологические исследования 29 партий мясокостной муки, выработанной на городском утильзаводе, и установил высокую общую бактериальную обсемененность — от 120 до 500 тыс./г, а в четырех партиях выявил сплошной рост. Причиной инфицированности корма, по мнению автора, служила высокая бактериальная обсемененность производственных помещений, оборудования, спецодежды, рабочего инструмента и др. На этих объектах были обнаружены *B. mesentericus*, *B. flavus*, *B. subtilis* и другие микроорганизмы.

В. Г. Иванов (1969), проведя исследование сухих кормов животного происхождения, выделил сальмонеллы в 35% случаев.

По сообщению В. Русакова (1973), в мясокостной муке, полученной на мясокомбинатах, выделяются сальмонеллы в 7,9% случаев, протей — 15,8%, бактерии группы кишечных палочек — в 35,6% случаев от числа исследованных проб. Одной из причин является нарушение режима стерилизации сырья и обсемененность оборотной тары. В частности, из смывов с поверхностей тары были выявлены сальмонеллы в 13,3% случаев, патогенный протей — в 16,6% и бактерии группы кишечной палочки в 33,3% случаев.

А. В. Прокофьева (1974) провела исследования мясокостной муки, поступившей на комбикормовые заводы с

различных мясокомбинатов. Было установлено, что общая бактериальная обсемененность находится на высоком уровне и превышает предельно-допустимые нормы.

Из 700 образцов кормов животного происхождения в 37,1% случаев были выделены бактерии группы кишечных палочек 15 серологических вариантов, а также 99 штаммов сальмонелл 17 серотипов (А. С. Денисенко, 1975). Т. В. Соловьева (1975) также из исследованных 175 проб мясокостной муки в 30 выявила бактерии группы кишечных палочек.

О выделении бактерий группы кишечных палочек сообщает Ю. Н. Шихалеев (1979), который из исследованных 43 партий мясокостной муки в 10 (23,3%) обнаружил *E. coli* 8 серологических вариантов: 015, 086, 055, 026, 0125, 0141, 01 и 08. Эти данные подтверждают результаты исследования В. Г. Иванова и др. (1979), В. Г. Иванова и Ю. Н. Шихалеева (1979). При бактериологическом контроле мясокостной муки, выработанной на ВСУЗ, авторы установили наличие бактерий группы кишечных палочек (0125, 078, 026, 015, 055) и сальмонеллы (*S. givi*, *S. derby*, *S. butantan*, *S. anatum*, *S. typhimurium*).

Авторами данного пособия также были проведены исследования мясокостной муки, выработанной на ВСУЗ и мясокомбинатах. Мясокостная мука, изготовленная на мясокомбинатах, отличалась высокой контаминированностью банальной микрофлорой (от 380 тыс. до 10 млн/г) и сальмонеллами (*S. enteritidis*, *S. cholerae suis*) (К. Н. Сон, Ж. Саиджанов, 1981). По сообщению других авторов, в мясокостной муке обнаруживаются токсигенные анаэробы — *Cl. perfringens* (И. Хайрулин, 1983) и патогенные стафилококки (В. Соколов и др., 1984).

Корма из рыб часто обсеменены патогенной микрофлорой. По данным Ю. И. Бойкова и Г. П. Яснова (1969), из 53 проб полуфабриката и рыбной муки в двух обнаружены сальмонеллы при общей бактериальной обсемененности более 34 тыс./г. В рыбном фарше в четырех из десяти проб были выявлены *Cl. perfringens*, в трех — гомолитический стафилококк (Г. П. Яснова, 1976). При оценке Западного бассейна Г. П. Яснова (1970) из 183 проб полуфабриката и

рыбной муки в 6 установила сальмонеллы при общей бактериальной обсемененности свыше 53 тыс./г.



В ФРГ в импортированных кормах (из 26 стран) были выявлены сальмонеллы 113 серотипов, при этом в кормах животного происхождения чаще выделялись *S. typhimurium* и *S. senftenberg*; в кормах, завезенных из стран американского континента — *S. montevideo* и *S. oranienburg* (J. Bischoff, 1955).

W. Adam (1957), W. Wichle, W. Adam (1960) сообщают, что в ФРГ из 22 проб мясокостной муки 8 проб (36%) были обсеменены сальмонеллами, из 52 образцов костной муки — 6 проб и из 14 образцов кровяной муки — 2.

W. Stanescu и др. (1969) исследовали 100 образцов кормовой муки животного происхождения, выработанной на установке Гартман и установили, что их общая бактериальная обсемененность составляет от 700 тыс. до 12 млн КОЕ/г. При этом в 20% случаев выделялись гемолитические стафилококки. Авторы отмечают, что бактериальная обсемененность зависит от гигиенических условий обработки сырья, упаковки и хранения готовой продукции.

В ГДР из костной муки выделяли *S. derby*, из мясокостной *S. derby*, *S. typhimurium*, *S. cholerae suis* (W. Stelmacher, 1957). Всего в ГДР за три года было исследовано 5066 партий рыбной, мясокостной муки и комбикормов и в 23,6% случаев выявили сальмонеллы 66 различных серотипов (W. Rohr, 1960).

В Ростке при проведении бактериологического контроля 77 образцов рыбной муки в 21 случае (11,9%) обнаружены сальмонеллы 8 серологических типов (W. Rosger, 1960).

Ряд исследователей сообщает об обсемененности сальмонеллами кормов животного происхождения, импортированных из других стран. Так, из костной муки, завезенной из Австрии, сальмонеллы обнаруживали в 90% случаев (D. Uray et al., 1960), в 7 партиях мясной муки, импортированной в Чехию, выделяли сальмонеллы из групп В и С (J. Uherko, 1960). В США исследовали более 660 образцов кормов животного происхождения, принадлежащих 22 странам. В результате в 156 (23%) пробах были обнаружены сальмонеллы 41 серотипа (B. Pomory, M. Yredy, 1960).





В Австрии из мясной, кровяной и печеночной кормовой муки выделяли сальмонеллы в 45% случаев (K. Jean et al., 1955), а в Англии из 255 образцов мясокостной муки в 43 пробах, из 260 проб рыбной муки — в 6% случаев (W. Jhiel, 1969). В Швеции в течение 5 лет было исследовано более 25 тыс. партий кормов животного происхождения и в 366 из них были обнаружены сальмонеллы (Y. Bioriman et al., 1967).

В ветеринарных лабораториях Голландии подвергли бактериологическому контролю 180 тыс. т рыбной муки, завезенной из Перу, Чили, Дании, Норвегии и других стран. Исследованиями было установлено, что в 26% случаев выделялись сальмонеллы, среди которых *S. linza*, *S. panama*, *S. typhimurium*, *S. mjlulaini* и др. (J. Jacobs, P. Yumee, 1963). По данным P. Yumee et al. (1967), из различных кормов животного происхождения выделялись *S. livingstone*, *S. newington*, *S. anatum*, *S. typhimurium* и др.

В Болгарии при исследовании костного шрота обнаруживали до 5 млн бактерий группы кишечных палочек при общей бактериальной обсемененности свыше 9 млн/г, а в костной муке — 0,48 и 3 млн соответственно (M. Тонев, 1964). Из мясокостной муки, импортированной из США, также выделялись сальмонеллы в 68,8% случаев: выделенные 194 штамма сальмонелл были отнесены к 33 серотипам, из которых большинство ранее в Болгарии не регистрировались — это *S. oranienburg*, *S. tennessee*, *S.alachna*, *S. cerro* и др. (W. Wesselinoff, M. Toneff, 1968).

По данным D. Dzojeic (1968), корма животного происхождения в Югославии обсеменены сальмонеллами в 52,17% случаев, а костная мука собственного производства — в 70–73% случаев.

E. Schotts et al. (1961) провели исследования кормов животного происхождения и установили, что кормовая мука из субпродуктов птицы обсеменена сальмонеллами в 94% случаев, перьевая мука — в 25% и рыбная — в 44% случаев.

Q. Hess et al. (1970) обследовали 845 заводов по производству кормов и заключили, что 466 предприятий в санитарном отношении находятся в неудовлетворительном



состоянии, и 306 заводов выпускают продукцию, обсемененную сальмонеллами. В кормовой муке также обнаружена энтеропатогенная кишечная палочка (в 22 пробах из 141 образца) (Е. Janowska-Osuchowska, 1974).

О высокой частоте обнаружения сальмонелл в мясокостной муке сообщают J. Bensink и P. Bolland (1979). Они проводили бактериологические исследования 374 проб и в 151 (40%) обнаружили сальмонеллы (*S. anatum*, *S. derby*, *S. zanzibar*, *S. eimsbuettel*, *S. Taksony*). Большая часть (до 50%) сальмонелл выделена из проб кормовой муки, отработанных из шнекового корыта. По данным W. Hocking (1978), из 42 проб кормов животного происхождения в 23 обнаруживали сальмонеллы 9 серотипов.

Наиболее часто сальмонеллы выделяли из костной (41,2%), мясной (7,8%) и рыбной муки (5%).

По сообщению А. Yarcia (1966), в Германии и в некоторых других странах обсемененность рыбной муки составляет более 50% от числа исследованных образцов. А. Chakrabarty, В. Voro (1981) провели исследование 7 образцов кровяной и рыбной муки и выделили 9 штаммов *Cl. perfringens* типа Ф. Обработка обсемененных кормов при температуре 100°C в течение 60 мин не приводила к уничтожению анаэробов, если их количество превышало  $4 \cdot 10^8$ /г, и только при контаминации  $5,5 \cdot 10^7$ /г и менее происходило обеззараживание корма.

В нашей стране мясокостную муку, обсемененную сальмонеллами и БГКП, обеззараживают в вакуум-горизонтальных котлах при температуре 120°C в течение 30 мин, а обсемененную токсигенными анаэробами — при 130°C в течение 2 ч. Предложены и другие способы обеззараживания кормов. Так, Е. Акопян (1989) после проведенных опытов получил положительный эффект обеззараживания кормов, инфицированных возбудителем сибирской язвы, путем их обработки 4%-м раствором формальдегида в количественном соотношении 1:1.

Таким образом, отходы и корма животного происхождения представляют потенциальную опасность. Поэтому отходы должны быть простерилизованы, а полученные из них корма — проверены бактериологически.

### 14.3. ПУНКТЫ СБОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ПОРЯДОК ИХ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, животноводческие хозяйства, предприятия и организации, расположенные в зонах обслуживания ВСУЗ, организуют сбор и доставку павших животных и других биологических отходов на специальные площадки или пункты сбора, которые строят по типовому проекту № 817-111 «Пункт по сбору сырья для производства мясокостной муки» трех типов:

- первый тип — сбор трупов животных предусмотрен в неохлаждаемом помещении;
- второй тип — сбор трупов животных предусмотрен в холодильную камеру при температуре не выше 0°C;
- третий тип — сбор непищевых отходов животного происхождения предусмотрен в специальные герметично закрывающиеся контейнеры.

В составе комиссии по отводу площадки под строительство пункта сбора сырья животного происхождения включают представителей хозяйства (предприятия, организации), ВСУЗ, ветеринарного и санитарного надзора.

Площадку под строительство пункта сбора трупов животных отводят в местах с низким уровнем грунтовых вод (не менее 2,5 м от поверхности почвы).

Расстояние от площадки для строительства пункта сбора трупов животных до жилых и общественных зданий должно быть не менее 500 м, от автомобильных дорог республиканского и областного значения — не менее чем 150 м, от автомобильных дорог местного значения — 50 м.

К пунктам сбора сырья должны быть подведены подъездные пути с твердым покрытием.

Полы в помещениях устраивают из водонепроницаемых материалов. Они должны иметь уклон для стока жидкости в сторону трапа. Пункты сбора оборудуют местной канализацией со сборным резервуаром для стоков.

На пунктах сбора предусматривают отдельные помещения для хранения дезинфицирующих средств, малой дезинфекционной техники, рабочего инвентаря и спецодежды.

#### 14.4. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА ПУНКТЫ СБОРА

Хозяйства, предприятия и организации должны выделять транспорт специально для вывоза павших животных и другого сырья животного происхождения на пункты сбора. Указанный транспорт использовать для других целей запрещается.

Кузов транспорта для перевозки павших животных на пункты сбора должен быть водонепроницаемым, удобным для мойки и дезинфекции, дно и борта автомашин и других транспортных средств обивают листами оцинкованного железа, стыки листов сваривают.

В хозяйствах должно быть определено место дезинфекции транспорта для перевозки павших животных и место его стоянки.

Трупы мелких животных, отходы птицефабрик, пищевые отходы от убоя скота и птицы доставляют транспортом предприятия на пункты сбора в специальных герметичных контейнерах.

Хозяйства, предприятия и организации — владельцы павших животных, разрабатывают маршрут движения транспорта к пункту сбора и согласовывают его с главным ветеринарным врачом района. Маршрут движения транспорта с сырьем не должен проходить по скотопрогонным трассам. Запрещаются остановки в непредусмотренных маршрутом местах.

Руководитель и ветеринарный врач хозяйства (предприятия) должны организовать вывоз павших животных на пункт сбора в день гибели животных и сообщить об этом диспетчеру ВСУЗ.

Перед отправкой на пункт сбора трупы снабжают бирками и ветеринарный врач оформляет сопроводительные документы по форме, предусмотренной действующими ветеринарными инструкциями.

В случае подозрения, что гибель животного произошла от особо опасных инфекций (сибирская язва, чума крупного рогатого скота, ящур и др.), трупы вывозить на пункты сбора запрещается. Они подлежат обязательному уничтоже-

нию на месте путем сжигания. В исключительных случаях по разрешению государственных ветеринарных органов и при их непосредственном контроле, с учетом расстояния хозяйства от ВСУЗ, возможна перевозка трупов таких животных в специальных автомашинах непосредственно на завод для обеззараживания их в автоклаве, без расчленения и снятия шкуры.

Вывоз павших животных и других биологических отходов с пунктов сбора производится специальным автотранспортом ВСУЗ (рис. 40).



Рис. 40

Автомобиль специальный для транспортировки трупов животных

### 14.5. ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ ЗАВОДАХ И ПТИЦЕФАБРИКАХ



Ветеринарно-санитарные заводы (ВСУЗ), перерабатывающие павших животных и другие отходы животного происхождения на сухие белковые кормовые добавки, функционируют в режиме предприятий закрытого типа, так как утилизируемые или уничтожаемые отходы считаются неблагоприятным в ветеринарно-санитарном отношении и представляют опасность для здоровья человека и животных. В настоящее время ВСУЗ строят на расстоянии 3000 м от населенных пунктов и животноводческих ферм по 6 типовым проектам, разработанным Гипрониисельхозом (производительностью 1,5 т по готовой продукции в смену — № 817-108 и 817-193; 2,5 т — № 817-158 и 3 т в смену — № 814-5-2, 416-1-112 и 817-200).

Выбор земельного участка под строительство завода проводят комиссионно с участием представителей Государственного ветеринарного надзора и Роспотребнадзора. Площадка должна быть ровной с низким уровнем стояния грунтовых вод с хорошими подъездными путями и с учетом «розы ветров» с соблюдением ветеринарно-санитарных разрывов от объектов народно-хозяйственного назначения (табл. 50).

Таблица 50

#### Ветеринарно-санитарные разрывы

Наименование объектов	Минимальное расстояние от ВСУЗа, м
Жилые постройки	3000
Дороги	1000
Склады по хранению сырья растительного происхождения	2000
Объекты по переработке:	
кормов	3000
овощей, фруктов, зерна	3000
молока	3000
скота и птицы	3000



Наименование объектов	Минимальное расстояние от ВСУЗа, м
Хозяйства по содержанию:	
крупного рогатого скота	2000
свиней	2000
овец	1500
лошадей	1500
пушных зверей и кроликов	2000
птицы	2000

Несмотря на многообразие типовых проектов, все заводы в Российской Федерации были построены с производительностью 1,5 т/смену. Увеличение производственных мощностей многих заводов проводилось в ходе плановых реконструкций. В основном, реконструкция сводилась к ремонту зданий и сооружений, замене оборудования и установке дополнительных котлов типа КВМ-4,6.

При строительстве заводов предусматривают условия, обеспечивающие полное исключение контакта необеззараженного сырья с готовой продукцией. Территорию предприятия асфальтируют, огораживают глухим забором высотой не менее 2 м. Снаружи вдоль забора высаживают зеленые насаждения шириной не менее 3 м. Производственный корпус и территорию завода подразделяют на благополучную («чистую») и неблагополучную («грязную») в ветеринарно-санитарном отношении зоны, изолированные друг от друга и соединяющиеся санитарными пропускниками.

Въезд автотранспорта на территорию завода осуществляется только через крытый дезинфекционный барьер, основание которого заполняют дезинфекционным раствором.

В «грязной» зоне осуществляют прием сырья, вскрытие трупов животных, съемку шкур, измельчение и загрузку сырья в вакуум-горизонтальные котлы, а также дезинфекцию шкур и автотранспорта. На этой же территории размещают помещение с трупосжигательной печью.

В «чистой» зоне размещают объекты хозяйственного назначения (котельную, гараж, склады и др.), а также аппаратное отделение завода, где проводят термическую

обработку сырья в вакуум-горизонтальных котлах, прессование и дробление шквары, просеивание, взвешивание и затаривание полученной кормовой муки и отстаивание жира.

Основным сырьем для производства кормовой муки, технического и кормового жира являются отходы животного происхождения, допущенные органами ветеринарного надзора к переработке на корма.

#### **Виды сырья.**

1. Трупы всех видов животных, кроме павших от особо опасных инфекций.

#### **2. Отходы:**

- птицеводства, звероводства и каракулеводства, трупы птиц, отходы инкубации, скорлупа, пухо-перьевые отходы, трупы зверей и ягнят, собак и кошек;

- от расплода животных;

- клеежелатинового производства (кость-паренка);

- кожевенного производства (краевые участки шкур, неиспользуемые в производстве, мездра гольевая, мездра сырьевая);

- отходы животного происхождения при производстве медицинских и ветеринарных препаратов.

3. Конфискаты ветеринарные — туши, части туш, органы, кровь убойных животных, а также мясопродукты, признанные органами ветеринарно-санитарного надзора непригодными для пищевых целей.

#### **4. Непищевые отходы:**

- от убоя и переработки всех видов животных;

- от убоя промысловых животных;

- от переработки мясопродуктов;

- от переработки и потрошения птицы: тушки выбракованной птицы, кровь, головы, внутренние органы, бракованные куриные яйца.

В зависимости от морфологического состава и назначения сырья его подразделяют на следующие условные группы.

#### **1. Мякотное и мясокостное сырье:**

а) сырье жировое (свыше 40% жира): трупы свиней, кишки свиные и бараньи, жировая обрезь, жиромасса из жироловок, жиросырье от мездрения шкур и с законсервированных кишок, жировые конфискаты;



б) сырье жиросодержащее (содержит жира до 40%): трупы крупного рогатого скота, лошадей, птицы, бракованное мясо всех видов скота, сердце, пищевод, кишки крупного рогатого скота, мясная обрезь от зачистки туш и голов, сырая кость, путовый сустав, тушки пушных и промысловых зверей, птиц и каракульских ягнят; мездра гольевая и сырьевая, краевые участки кож;

в) сырье нежиросодержащее (содержит жира не более 8%): печень, легкие, селезенка, трахея, гортань, мочевой пузырь, кишки телячьи, шлям, фибрин, коагулированная кровь, эмбрионы, уши, книжка и сычуг мелкого рогатого скота, трупы суточных петушков, отходы инкубации, яиц, фуражный меланж, бракованные яйца.

2. Костное сырье: кость от обвалки туш и голов сырая и вываренная, яичная скорлупа.

3. Мумифицированное и кератинсодержащее сырье:

а) высохшие трупы мелких животных (в основном, овец и коз), лобаша мелкого рогатого скота, бараньи головы и ноги;

б) малоценное перо (подкрылок), рога, копыта.

#### 14.5.1.

##### **Порядок сбора и транспортировки отходов на ветеринарно-санитарные заводы**

Сбор биологических отходов и их доставку на заводы осуществляют в соответствии с действующими «Условиями сбора сырья животного происхождения для переработки на заводах по производству мясокостной муки».

Заводы обеспечивают вывоз трупов животных, боенских конфискатов и других отходов животного происхождения с мест сбора (пунктов сбора, животноводческих ферм, комплексов, контейнерных площадок мясо- и рыбоперерабатывающих предприятий и др.) специальным автотранспортом в течение 24 ч с момента получения диспетчером завода уведомления о наличии сырья.

Ветеринарные специалисты, обслуживающие хозяйства, предприятия и населенные пункты, выдают на павших животных направления установленной формы, в которых указывают наименование хозяйства (владельца) и предполагаемую причину гибели животного.

Поступившее на завод сырье взвешивают, проверяют соответствие бирки на трупе животного сопроводительному документу и регистрируют в журнале. Сопроводительные документы на трупы передают ветеринарному врачу-патологоанатому.

В приемном отделении отходы разгружают и направляют в сырьевое отделение. Отходы в обязательном порядке перерабатывают в день доставки на завод.

На птицефабриках трупы птиц упаковывают в полиэтиленовые мешки и снабжают бирками, в которых указывают номер птицеводческого корпуса или цеха, возраст и количество голов. Трупы птиц, отходы инкубации и меланжевого производства в специальной водонепроницаемой таре доставляют на сырьевой дворик утильцеха на закрепленном и оборудованном для этой цели транспорте.

Отходы, образующиеся в убойном цехе птицефабрик, направляют в утильцех непосредственно в вакуум-горизонтальные котлы способом передувки или внутрицеховым транспортом в сырьевое отделение утильцеха.

#### 14.5.2.

##### **Подготовка биологических отходов к переработке**

После осмотра и разрешения ветеринарного врача на снятие шкуры с трупа животного производят его забеловку и все остальные операции по снятию шкуры. Замороженные трупы животных, с которых необходимо снимать шкуру и вскрывать, подвергают дефростации. Снятую с трупа шкуру тщательно очищают от жира и прирезей мяса и в шкуропосолочном отделении дезинфицируют в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными правилами для специализированных заводов по производству мясокостной муки.

Туши крупных животных распиливают вдоль позвоночника электропилой типа «Минск-59» и подают на силовой измельчитель типа К 7-ФИ-2С. Туши мелких животных подают на измельчитель в нерасчлененном виде.

Конфискаты, боевое непищевое и другое сырье подают в спецконтейнерах или в поддонах в сырьевое отделение. Сырье просматривают, освобождают от загрязнений,

металлических и других инородных предметов. Сырую рядовую и головную кость измельчают.

В случае невозможности переработки сырья в течение смены его измельчают на силовом измельчителе и консервируют пиросульфатом натрия в количестве 1–1,5% от массы сырья.

Для получения структурной шквары и лучшего извлечения из нее технического или кормового жира производят подсортировку сырья по содержанию костей с учетом наличия их в массе сырья из трупов крупного рогатого скота — 17–27% и тушек каракульских ягнят — до 40%.

При переработке туш павших животных и мясных пищевых отходов общее количество кости в массе загружаемого сырья не должно превышать 30% для мясокостной муки, 10% — для мясной муки.

### 14.5.3.

#### Переработка отходов

На ВСУЗ и утильцехах птицефабрик переработку сырья животного происхождения производят в вакуум-горизонтальных котлах (деструкторах) сухим способом. Добавление воды к сырью не допускается. Вакуум-горизонтальные котлы должны быть оборудованы контрольно-измерительными приборами, проверка которых проводится в сроки, установленные инструкциями.

Эксплуатация вакуум-горизонтальных котлов ведется в соответствии с действующей «Инструкцией по безопасности эксплуатации вакуум-горизонтальных котлов на заводах по производству мясокостной муки». Показатели режима работы каждого вакуум-горизонтального котла при тепловой обработке сырья аппаратчики фиксируют в специальном журнале.

Перед началом работы производят осмотр котла, обращая особое внимание на исправность крепежных деталей крышки и прокладок загрузочного и разгрузочного люков, проверяют исправность измерительных приборов. Подготовленное к переработке сырье подают к загрузочным горловинам вакуум-горизонтальных котлов. Перед загрузкой сырья прогревают вакуум-горизонтальный котел, открывая вентиль подачи пара в паровую рубашку котла.

После получения сигнала из аппаратного отделения о готовности котла загружают в него сырье с учетом следующих ориентировочных норм загрузки, приведенных в таблице 51. При этом необходимо иметь в виду, что 1 кг скорлупы заменяет 2,4 кг сырой кости или 1,3 кг сухой кости-паренки; влажность яичной скорлупы составляет ориентировочно 1,5–2%. При наличии небольшого количества сырья различных видов возможно их смешивание и переработка в одном вакуум-горизонтальном котле с учетом:

- 60–70% — жиросодержащего сырья и 30–40% — подкрылка или перьевых отходов;
- 70–75% — жиросодержащего сырья, 15% — кости сырой дробленной и 10% яичной скорлупы.

Таблица 51

**Нормы загрузки сырья в вакуум-горизонтальный котел  
(кг, л)**

Наименование сырья	Геометрическая емкость котлов	
	4,6 м <sup>3</sup>	2,8 м <sup>3</sup>
Жировое сырье и измельченная кость	2800	1800
Жиросодержащее сырье из трупов животных, птиц, мясных непищевых отходов, измельченной кости, скорлупы, подкрылка	2800	1800
Нежиросодержащее сырье	2400	1500
Кровь (сырая или коагулированная) и измельченная кость	1500	1000
Кость сырая дробленная	800	600
Кость-паренка	850	500
Скорлупа и вода, кг/л	2000/100	1200/60

Загрузку сырья в вакуум-горизонтальный котел производят при работающей мешалке.

При переработке сырой кости в вакуум-горизонтальный котел заливают воду до полного покрытия кости.



#### 14.5.4.

#### Термическая обработка сырья животного происхождения в вакуум-горизонтальных котлах

Термическую обработку животного сырья в вакуум — горизонтальных котлах ведут в три фазы.

Первая фаза — прогревание сырья до 130°C. После получения сигнала из сырьевого отделения об окончании загрузки сырья в вакуум-горизонтальный котел и готовности котла к работе, аппаратчик закрывает задвижки на вакуумной линии и линии сообщения с атмосферой. Продолжается подача пара в рубашку котла под давлением 0,3–0,4 МПа. С повышением температуры и испарением влаги из загруженного сырья в течение 30–40 мин давление пара внутри котла повышается до 0,3 МПа.

Вторая фаза — стерилизация. Началом второй фазы следует считать достижение давления пара внутри вакуум-горизонтального котла, равное 0,3 МПа и температуры 130°C. Стерилизация продолжается не менее 60 мин. При этом поддержание указанных параметров осуществляется автоматически, в соответствии с заданной программой. При ручном управлении задвижками регулируют подачу пара в рубашку котла и вал мешалки, поддерживая при этом внутри котла постоянную температуру 130°C и давление пара 0,3 МПа.

Третья фаза — сушка шквары. Продолжительность сушки составляет 2–3 ч при вакууме внутри котла 0,05–0,06 МПа, температуре 70–80°C и давлении в паровой рубашке котла 0,3–0,35 МПа. Продолжительность процесса сушки шквары зависит от вида и качества загруженного в котел отходов.

При ручном управлении котла после окончания фазы стерилизации сырья его переводят на режим работы третьей фазы — сушки. Для этого останавливают мешалку и дают отстояться содержимому в котле, медленно в течение 15–20 мин сбрасывают давление пара, затем открывают задвижку на вакуумной линии, после чего включают мешалку.

С целью улучшения сушки шквары, повышения ее качества и увеличения выпуска кормовой продукции допускается два варианта переоборудования предусмотренной типовым проектом вакуумной системы.

По первому варианту в систему вместо барометрического конденсатора включают теплообменник типа ТНГ с поверхностью нагрева 35 м<sup>2</sup>, теплообменник типа ТНВ с поверхностью нагрева 60 м<sup>2</sup>, дымосос ВД-9 и ловушку механических примесей для снижения расхода воды, интенсификации и отведения сокового пара. При эксплуатации вакуумной системы, переоборудованной по первому варианту, после окончания фазы стерилизации сырья останавливают мешалку и в течение 10–15 мин дают отстояться содержимому котла. Затем медленно, в течение 15–20 мин проводят сброс давления пара. После этого включают дымосос и открывают задвижку на атмосферной линии, соединенной с основной линией сброса давления (диаметр трубы 300 мм).

По второму варианту из вакуумной системы исключают барометрические конденсаторы и вакуумные насосы (ВВН-3). Переоборудование заключается в следующем. В верхней части загрузочной горловины вакуум-горизонтального котла, находящейся в аппаратном отделении, вваривают трубу диаметром 100 мм. Другой конец трубы выводят в сырьевое отделение в ловушку механических примесей.

Из ловушки труба диаметром 180–220 мм также выводится вертикально на крышу здания, где на высоте 1,5–2 м под углом 17–18°C протягивается вдоль всей длины крыши и вваривается в приемный бак объемом 20–25 м<sup>3</sup>. В нижнюю часть бака врезается труба с задвижкой для сброса конденсата в канализацию. Предварительно бак заполняется водой не менее чем на 50% объема.

При эксплуатации вакуумной системы, переоборудованной по второму варианту, после завершения фазы стерилизации открывают вентиль трубы, идущей от бака в канализацию, медленно открывают задвижку вакуум-горизонтального котла и выравнивают давление до атмосферного.

В результате естественного конденсирования сокового пара на стенках трубопровода, сброса воды с конденсатом из приемного бака в канализацию создается отрицательное давление во всей системе, что позволяет ускорить процесс сушки мясокостной шквары и существенно снизить энергозатраты и эксплуатационные расходы.

Окончание процесса сушки характеризуется повышением температуры шквары при неизменном вакууме в котле и давлении пара в рубашке, что устанавливают по показаниям термометра и моновакуумметра.

По окончании сушки шквары проверяют готовность ее по влажности. Для этого останавливают мешалку, отключают центробежный и вакуумный насосы. Затем, с соблюдением правил техники безопасности, открывают пробный кран и убедившись, что внутри котла установилось атмосферное давление, осторожно специальным приспособлением берут пробы шквары для анализа. Окончание сушки шквары определяют с помощью автоматического прибора КСП-2М или органолептически. Ее влажность должна быть не более 10%.

Мясокостную шквару обрабатывают антиокислителем. В качестве антиокислителя для обработки мясокостной муки и жира рекомендуется применять сантохин, содержащий основного вещества не менее 94% и пара-фенидина — не более 2%. Для этого сантохин вводят непосредственно в вакуум-горизонтальный котел через пробный кран или специально вмонтированный кран диаметром 32 мм на загрузочной горловине котла. Антиокислитель вводят в вакуум-горизонтальный котел из расчета 0,02% к весу жира, содержащегося в загруженном сырье. Кроме сантохина можно применять ионол марки БОТ в той же концентрации и нифлекс-Д в дозе 0,012% от массы жира.

Требуемое количество сантохина рассчитывают, исходя из количества жира, содержащегося в смеси загруженного сырья и определяемого по нижеследующим ориентировочным нормам (табл. 52).

Таблица 52

### Содержание жира в сырье

Виды сырья	Среднее содержание жира, в %
Мягкое жиросодержащее и павшие животные	13,7
Мягкое нежиросодержащее сырье	7,6
Кость сырая	9,0

Для приготовления раствора сантохина в жире используют эмалированный, алюминиевый или белой жести сосуд.

Отмеренное количество сантохина растворяют при постоянном перемешивании деревянной мешалкой в 2–3 л жира при температуре 60–70°C. Затем в этот же сосуд добавляют еще 3–5 л разогретого жира и перемешивают до получения однородной массы. Приготовленный раствор сантохина вводят небольшими порциями через пробный кран котла при вращающейся мешалке и в течение 10 мин массу в котле перемешивают. Готовую шквару выгружают в шнековое корыто, для чего вал мешалки включают на обратный ход.

#### 14.5.5.

##### Отделение жира из шквары

Выгруженную в шнековое корыто шквару с большим содержанием жира подают наклонным шнеком в обогреваемый дозатор-нормализатор, а затем на шнековый пресс или центрифугу ФПН-101-УЗ.

Шквару с низким содержанием жира (менее 13%) и обработанную кость-паренку выгружают из вакуум-горизонтального котла в транспортирующее устройство и передают в дробильное отделение, не подвергая прессованию.

Шквара, поступившая на прессование, должна содержать не менее 6% влаги и иметь температуру 70–80°C. Прессование шквары с более низкой температурой не допускается. В процессе прессования температура шквары повышается на 8–10%.

Пересушенную шквару перед прессованием увлажняют водой.

Жир от жировой шквары отделяют прессованием на непрерывно действующих шнековых прессах или центрифугированием.

Прессование шквары на непрерывно действующих шнековых прессах типа Е8-ФОВ или Б6-ФОА проводят следующим образом. Перед началом работы прогревают пресс. Затем загружают шквару в его приемный бункер. Для равномерной подачи шквары в загрузочный бункер допол-



нительно устанавливают питающий шнек с отдельным бункером. Число оборотов и шаг питающего шнека должны быть рассчитаны так, чтобы обеспечить непрерывность и равномерность подачи оптимального количества шквары в загрузочный бункер пресса, что обеспечивает нормальный режим прессования шквары (табл. 53).

Таблица 53

**Дренажные щели зерного цилиндра и кольцевой зазор диафрагмы (в мм)**

Ступень (секция)	Типы пресса	
	Е8-ФОБ	Б6-ФОА
1	1,4	0,9
2	1,2	0,75
3	1,0*	0,65
4	0,8*	—
Кольцевой зазор диафрагмы	10–12	11
Производительность, кг/ч отпрессованной шквары	300	800

\* В 3 и 4 ступенях допускается изменять зазоры между колосниками зерного цилиндра до 0,6 мм.

Для обезжиривания на центрифуге ФПН-1001-УЗ шквара должна быть частично обезвожена при сушке в котле до влажности 35–40% и иметь при центрифугировании температуру 70–80°C. Предельная единовременная загрузка центрифуги составляет 360 кг.

Каждый повторяющийся цикл состоит из следующих основных операций.

Разгон незагруженной центрифуги от 0 до 250 об/мин. На скорости 200 об/мин при помощи шнека через лоток в кожухе производится загрузка ротора центрифуги шкварой. После заполнения ротора регулятор загрузки отключает шнек, затем происходит разгон центрифуги последовательно до скорости 750 и 1450 об/мин. Обезжиривание шквары ведется на максимальной рабочей скорости вращения ротора. Минимальный цикл работы около 10 мин. После окончания работы ротор и кожух также должны быть обязательно пропарены.

Жир, получаемый в процессе центрифугирования, отводится через нижний штуцер, расположенный в днище кожуха, для дальнейшей очистки. Температура жира в резервуаре поддерживается в пределах 60–80°C.

После центрифугирования шквара подается на досушивание до требуемого показателя и окончания технологического процесса в специально предназначенный для этой цели вакуум-горизонтальный котел или специальный агрегат типа АВМ-0,65.

Остаточное содержание жира в сухой шкваре не должно превышать 12%.

Из мясокостной шквары, выработанной в условиях утильцехов птицефабрик, жир не отделяют. Шквару после остывания направляют в кормоцех птицефабрики для использования при приготовлении кормосмесей.

#### 14.5.6.

##### Переработка шквары на кормовую муку

В отделении помола шквару, поступившую из-под шнекового пресса или досушенную после центрифугирования, охлажденную до комнатной температуры, измельчают на молотковой дробилке типа БДМ и др. Измельченную шквару просеивают через сито-бурат или сито-трясун с отверстиями 3 мм и очищают от металломагнитных примесей на магнитных сепараторах, установленных на бункере перед дробилкой и в желобе под сито-буратом. Указанные магнитные сепараторы периодически очищают от осевших на них металломагнитных частиц. Частицы муки, не прошедшие через сито с отверстиями диаметром 3 мм, направляют на дробилку для повторного измельчения.

Костную муку, изготовленную из костного сырья в вакуум-горизонтальных котлах непосредственно на заводе, можно использовать как добавление к отжатой мясной или мясокостной шкваре перед дроблением в количестве, обеспечивающем получение качественного продукта.

Костный полуфабрикат или костную муку, поступившие на завод от других организаций или предприятий, стерилизуют в вакуум-горизонтальных котлах при температуре 120°C (давление пара внутри котла 0,2 МПа, в рубашке

котла около 0,3 МПа) в течение 30 мин, после чего добавляют к шкваре.

#### 14.5.7.

#### Обработка жира

Технический жир, получаемый после прессования и центрифугирования, перекачивают из резервуаров для жира в жиरोотстойники и подвергают очистке от взвешенных частиц и влаги методом отстаивания.

Очистка жира щелочной рафинацией. Процесс щелочной рафинации состоит из нейтрализации, отстаивания и сушки жира.

Нейтрализация применяется для удаления из жиров растворенных в них свободных жирных кислот. Одновременно происходит удаление и некоторых других примесей вследствие адсорбции их на поверхности частиц образующегося мыла. Чаще всего применяют технический едкий натр (каустическая сода), дающий твердые натриевые мыла.

Количество каустической соды, необходимой для нейтрализации жира, определяется по формуле:

$$K = \frac{40 \cdot A \cdot M \cdot 100 \cdot a}{56,1 \cdot B} \text{ кг,}$$

где 40 — молекулярная масса едкого натра;  $A$  — количество единиц кислотного числа жира, подлежащего нейтрализации;  $M$  — масса жира, т;  $a$  — коэффициент избытка щелочи ( $a = 1,1$ , т. е. 10% избытка); 56,1 — молекулярная масса NaOH;  $B$  — содержание NaOH в техническом каустике (обычно 92%).

Раствор щелочи готовят в металлических емкостях. Ее количество, необходимое для нейтрализации, дозируют в мерниках и постепенно разбрызгивают в разогретый до 70–80°C жир в течение 10–15 мин при перемешивании. После введения всей щелочи перемешивание продолжают еще 5–10 мин. Массу оставляют в покое для осаждения образовавшихся хлопьев мыла. Продолжительность отстаивания с периодическим удалением осадка — 2–3 ч.

Для нейтрализации жиров применяют щелочь в растворах средней крепости (10–20%). Введение катализатора алюминия ускоряет процесс растворения щелочи.

Отстоявшийся мыльный осадок сливают через жируловитель в канализацию. При образовании на поверхности жира мыльных хлопьев их удаляют вручную. Нейтрализованный жир промывают 1–2 раза горячей водой (20% от массы жира) при температуре 75°C до удаления остатков мыла в промывной воде.

После каждой промывки жир отстаивают 30–40 мин и промывные воды сливают через жируловитель в канализацию.

Высушивают жир в отстойниках глухим паром при температуре до 100°C. Продолжительность сушки около 2 ч. Высушенный жир сливают в бочки.

**Очистка жира сепарированием.** Обработка жира сепарированием проводится согласно правилам эксплуатации, прилагаемой к ним инструкции. Сепарированием достигается быстрое и совершенное (по сравнению с отстаиванием) удаление из жира влаги и механических примесей.

Сепарирование вместо отстаивания целесообразно применять для жира, вытопленного в котлах любого типа, кроме жира, полученного с прессов, которые необходимо предварительно фильтровать или центрифугировать для удаления взвешенных частиц шквары.

Для очистки жира применяют различные сепараторы. Перед подачей в сепаратор жир подогревают. В барабан для создания водяного затвора в течение всего процесса сепарирования совместно с жиром подается горячая вода.

**Очистка жира отстаиванием.** Отстаивание жира проводят в обогреваемых паром отстойниках с коническим днищем. При заполнении жируотстойника поплавковое устройство автоматически закрывает соответствующий вентиль, и к пульту управления подается сигнал о том, что данный жируотстойник заполнен.

В рубашку жируотстойника продолжают подавать пар, поддерживая температуру жира в пределах 60–70°C, в течение 24 ч, что позволяет осесть различным примесям, находящимся в жире. Заданная температура жира поддер-

живается в жиरोотстойниках автоматически посредством терморегуляторов, открывающих и закрывающих вентили для поступления пара в рубашку жиरोотстойника. Полученный при отстаивании осадок состоит из фузы и воды. Воду сливают через жироуловитель в канализацию, фузу подают в вакуум-горизонтальный котел, а жир разливают в бочки и маркируют.

В случае если не проводилась обработка шквары антиокислителем в вакуум-горизонтальных котлах, жир обрабатывают антиокислителем в жироотстойниках после его очистки отстаиванием. В случае если обработку антиокислителем шквары и жира в котле не проводили, то технический жир подвергают очистке, а затем обрабатывают антиокислителем непосредственно в жироотстойнике, добавляя сантохин в количестве 0,02% к весу жира. Обработке сантохином подвергают технический жир только 1-го и 2-го сорта.

**Очистка жира отстаиванием с применением метода отсаливания.** Для сокращения времени отстаивания в течение 5–6 ч проводят неоднократное (4–5 раз) отсаливание жира сухой мелкой поваренной солью, общее количество которой не должно превышать 2–3% от обрабатываемого жира. Каждый раз после внесения порции соли жир тщательно перемешивают. Через час отстаивания после каждого отсаливания воду и фузу сливают через жироуловитель в канализацию.

**Очистка жира отстаиванием с применением промывания и отсаливания.** Жир, загрязненный значительным количеством взвешенных частиц, промывают горячей водой и отсаливают сухой поваренной солью (0,5% от веса жира). После отстаивания жира в течение 1,5 ч осадок (рассол, фузу) сливают через жироуловитель в канализацию, а жир перекачивают в другой отстойник, где снова промывают 20%-м горячим раствором соли (10–12% от веса жира) при температуре жира 65°C, при этом тщательно перемешивают и повторно оставляют для отстаивания в течение 1 ч. Затем осадок сливают через жироуловитель в канализацию, а жир промывают горячей водой (60–65°C) в количестве 25–30% от веса жира. После очередного отстаивания (в течение 1 ч) из отстойника сливают промывную воду. Для

удаления оставшейся после промывки влаги жир сушат в обогреваемых отстойниках в течение 3–4 ч при температуре 75–80°C. Конец сушки определяют по степени прозрачности жира.

После 5–6 ч отстаивания с применением метода отсаливания содержание поваренной соли в жире (при влажности его 0,05–0,2%) в среднем составляет 0,008–0,01%.

Жир, предназначенный для кормления птицы, отсаливанию не подвергают.

**Порядок сбора и переработки жиромассы из жиρούловителей.** Для сбора и удаления жира из промывных вод, образующихся при обработке технического жира, в жировом отделении перед спуском сточных вод в канализацию устанавливают жиρούловители с периодической очисткой жира или с непрерывным отводом жира, необходимую производительность которых определяют в зависимости от количества отводимых сточных вод.

Периодически очищаемый жиρούловитель емкостью 0,5 м<sup>3</sup>, имеющий скорость прохождения воды 0,6 м/мин, обеспечивает обработку 5 м<sup>3</sup>/ч. Остаточное количество жира в отходящей воде не должно превышать 0,1–0,3%.

Жировую массу, собранную в жиρούловителях, перерабатывают в вакуум-горизонтальных котлах при следующих режимах:

- первая фаза — нагревание сырья — около 20–30 мин;
- вторая фаза — стерилизация — 1,5 ч при давлении пара внутри котла 0,3 МПа и температуре 130°C;
- третья фаза — сушка под вакуумом — 1 ч.

По окончании сушки отстаивают содержимое котла в течение 25 мин, затем сливают жир и выгружают сухой остаток.

#### 14.5.8.

#### Переработка мумифицированного и кератинсодержащего сырья

Мумифицированное сырье (высохшие трупы животных, в основном овец, коз) подвергают тепловой обработке в вакуум-горизонтальных котлах отдельно или с добавлением

другого вида сырья в любом соотношении. Кератинсодержащее (головы, путовые суставы, охвостье, подкрылок, шерсть, пух, перо и др.) перерабатывают с добавлением мякотного сырья в соотношении 1:5.

Для переработки мумифицированного и кератинсодержащего сырья предварительно подают пар в рубашку котла, а затем вовнутрь котла — непосредственно к сырью. С этой целью встраивают дополнительный паропровод диаметром 56–60 мм от основного паропровода, ведущего в рубашку котла, в нижнюю часть загрузочной горловины.

Дополнительный паропровод снабжают запорным вентилем.

Мумифицированное и кератинсодержащее сырье принимают и подготавливают к термической обработке по технологии, принятой на ВСУЗ.

Сырье измельчают на силовом измельчителе, а затем загружают в вакуум-горизонтальный котел.

Пар подают в рубашку котла до достижения давления 0,4 МПа. После этого постепенно открывают вентиль добавочного паропровода и в течение 10–15 мин доводят давление пара внутри котла до 0,4 МПа. Подачу пара при таком давлении продолжают в течение 20–25 мин (первая фаза прогрева и частичная разварка сырья).

По завершении первой фазы прекращают подачу пара вовнутрь котла, а в рубашку продолжают подавать пар в течение 25–30 мин (вторая фаза — стерилизация сырья).

Дальнейший технологический процесс ведут аналогично получению мясокостной муки.

Отделение жира из шквары, выработанной только из мумифицированного сырья, не производят.

#### 14.5.9.

##### **Переработка пера птиц в производстве кормовой муки**

Перо (подкрылок) и отходы фабрик перовых изделий подвергают термическому гидролизу в вакуум-горизонтальных котлах, а затем добавляют к мясокостной шкваре перед дроблением или перерабатывают в вакуум-горизонтальных котлах совместно с жиросодержащим сырьем.

Термический гидролиз пера и перьевых отходов проводят в вакуум-горизонтальных котлах с добавлением воды, загружая сырье по следующим ориентировочным нормам (табл. 54)

Таблица 54

**Нормы загрузки сырья и воды в варочный котел**

Сырье и вода	Единица измерения	Геометрическая емкость котла, м <sup>3</sup>	
		4,6	2,8
Подкрылок всех видов птиц	кг	500	270
Вода	л	900	550

*Примечание.* При переработке пера с повышенной влажностью количество добавляемой воды уменьшают в соответствии с пересчетом веса пера на стандартную влажность (12%).

Переработку отходов в вакуум-горизонтальных котлах ведут при следующих режимах:

*Первая фаза* — нагревание 20–30 мин:

- давление пара в рубашке котла 0,35–0,4 МПа;
- давление пара внутри котла до 0,3 МПа;
- температура внутри котла до 130°C.

*Вторая фаза* — гидролиз и стерилизация пера 60 мин:

- давление пара в рубашке котла 0,35–0,4 МПа;
- давление пара внутри котла 0,3 МПа;
- температура внутри котла 130°C.

*Третья фаза* — сушка под вакуумом:

- удаление избыточного давления 15–20 мин;
- сушка под вакуумом 2–2,5 ч;
- давление пара в рубашке котла 0,3–0,35 МПа;
- вакуум в котле 0,03–0,04 МПа.

Полученную массу выгружают из вакуум-горизонтального котла и добавляют в мясокостную шквару перед ее дроблением. Совместную переработку жиросодержащего сырья и малоценного пера в вакуум-горизонтальных котлах ведут по термическому режиму для жиросодержащего сырья. При этом вторая фаза — стерилизация — продолжается в течение 60 мин.

В этом случае загружают в котел сырье в следующем соотношении: 60–70% жиросодержащего сырья и 30–40% — подкрылка или перьевых отходов.





**Упаковка, маркировка и паспортизация кормовой муки и жира.** Муку кормовую упаковывают в трех-, четырехслойные бумажные мешки или бывшие в употреблении льняные продуктовые мешки (плотные, прочные, чистые и продезинфицированные). Допускается упаковка кормовой муки в специальные резиновые контейнеры многоразового пользования или другие виды контейнеров, обеспечивающие защиту от атмосферных осадков и отвечающих ветеринарно-санитарным требованиям.

Масса одного мешка с кормовой мукой не должна превышать 50 кг. Мешки должны быть защищены машинным способом или завязаны шпагатом по ГОСТ 17308-85.

Каждую единицу упаковки маркируют с указанием следующих данных:

- наименование вида и сорта кормовой муки;
- наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение, подчиненность, товарный знак;
- масса нетто и брутто;
- номер партии;
- дата выработки;
- обозначение действующего стандарта;
- вид примененного антиокислителя.

Кормовую муку транспортируют в соответствии с инструкциями и правилами перевозок, действующими для данного вида транспорта.

Допускается бестарная перевозка кормовой муки в пределах области (края, республики, не имеющей областного деления) в специально оборудованных железнодорожных вагонах, автомашинах и судах, обеспечивающих защиту от атмосферных осадков и отвечающих ветеринарно-санитарным требованиям.

Хранят кормовую муку в мешках и контейнерах или в специальных бункерах в закрытом, сухом помещении. Допускается хранение кормовой муки в складских помещениях в открытых емкостях. Срок хранения кормовой муки — 6 месяцев со дня ее изготовления.

Жир технический упаковывают в прочные, плотные, чистые и сухие деревянные бочки емкостью не более 200 кг нетто. По договоренности с потребителями технический

жир расфасовывают и в другие виды жиронепроницаемой тары, а также перевозят в автоцистернах.

Жир наливают в тару в расплавленном или охлажденном до состояния текучести виде, обращая внимание на заполнение всей емкости тары. Каждую бочку или иной вид тары при помощи трафарета четко маркируют несмывающейся краской с указанием следующих данных:

- наименование сорта жира;
- наименование организации, в систему которой входит предприятие, и наименование предприятия-изготовителя;
- вес брутто и нетто;
- порядковый номер, партии и места;
- дата выработки;
- вид применяемого антиокислителя;
- номер стандарта.

При отгрузке технического жира железнодорожным или водным транспортом каждая отгружаемая партия сопровождается удостоверением о качестве, ветеринарным свидетельством и данными анализов лаборатории.

В удостоверении о качестве указывают:

- наименование отправителя;
- наименование получателя;
- номер транспортного документа;
- вид и сорт жира, количество и номера мест, вес нетто по каждому сорту отдельно;
- номера анализов.

Жир кормовой упаковывают в деревянные или железные бочки, соответствующие требованиям действующих стандартов и ветеринарно-санитарных правил. При повторном использовании тара должна быть очищена и продезинфицирована.

По договоренности между поставщиками и потребителями допускается слив и перевозка жира железнодорожными и автомобильными цистернами.

Жир наливают в тару в расплавленном состоянии с заполнением всей емкости тары.

Каждую бочку маркируют с указанием:

- наименование сорта жира;

- наименование организации, в систему которой входит предприятие, и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование сорта жира;
- веса брутто и нетто;
- порядкового номера, партии и места;
- даты выработки;
- вида применяемого антиокислителя;
- номера стандарта.

Хранят жир в закрытом, сухом помещении при температуре не выше 20°C. Срок хранения — 6 мес. со дня изготовления.

На отгружаемую заводом продукцию (мясокостную муку, технический жир) оформляют качественные удостоверения и ветеринарные свидетельства.

#### 14.6. ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

На мясоперерабатывающих предприятиях утилизируют боенские отходы в основном с применением вакуум-горизонтальных котлов. Технологический процесс практически мало отличается от процесса на ВСУЗ. Имеются различия по отдельным операциям, не влияющим на режимы стерилизации исходного сырья животного происхождения. На ряде мясокомбинатов стерилизуют сырье в одном котле, отделяют жир на центрифугах типа ОПН-1000, а затем сушат шквару в другом. Высушенную шквару гранулируют в грануляторах типа ДГ-1. Во ВНИИ мясной промышленности были разработаны установки по получению мясокостной муки из боенских отходов. Установки (СЖК-100 и СЖК-200) представляют собой непрерывно-поточную линию, в которой сырье, измельченное до 5 см, разваривается в обезвоживателе в течение 13–15 мин при температуре 98°C. Жир и бульон, выделяющиеся в процессе переработки, удаляются самотеком в желоб, а затем в жиρούловитель. Разваренные кусочки мягкого сырья и кости направляются в трехсекционную сушилку, где шквара подвергается сушке при температуре 80–90°C в течение 40–42 мин. Сухая шквара

подается в шнековый охладитель, а затем в молотковую дробилку. Продолжительность всего технологического процесса не превышает 60 мин.

На другой поточно-механизированной линии (ПММ-200) измельчение сырья осуществляют с помощью АВЖ-50 с диаметром отверстий в барабане 30 мм. Во время измельчения в АВЖ добавляют горячую воду (85–90°C) около 20% от массы сырья. Измельченное сырье проваривают в варочном котле при температуре 95°C в течение 6–7 мин.

Рассмотренные технологии можно рекомендовать только для переработки сырья животного происхождения, благополучного в ветеринарно-санитарном отношении, так как низкая температура термической обработки и непродолжительная экспозиция не гарантирует обеззараживание от споровой микрофлоры.

Технология утилизации трупов животных и боенских конфискатов на линии фирмы «Сторк-Дьюк», установленной на Московском мясокомбинате и Александровском ВСУЗ, имеет существенное отличие от технологии с применением вакуум-горизонтальных котлов.

Завозимое сырье выгружается из специальных автомашин в герметически закрывающийся металлический бункер-накопитель, установленный ниже уровня первого этажа. На дне бункера расположены два шнека, подающие сырье к центру — к наклонному шнеку. В связи с тем, что бункер снабжен двумя шнеками, на одну сторону выгружают костное сырье, на другую — мякотное. Над бункером размещен электромеханический нож, который разрезает труп крупного животного на куски по 10–20 кг. Сырье по наклонному шнеку, в котором установлен мощный электромагнит, подают в дробилку. Измельченная масса поступает по шнеку в основное технологическое оборудование — эквакуор (котел-стерилизатор). Эквакуор представляет собой цилиндрический котел объемом 18 м<sup>3</sup>, снабженный мешалкой, которая выполнена в виде шнека, но дополнительно на ней смонтированы два сегмента, диаметром, равным диаметру внутренней стенки котла. Сегменты выполняют роль перегородок и распределителей мясо-жировой массы. В перегородках имеются отверстия, через которые проис-

ходит перелив массы. Котел заполняют на 2/3 сырьем и на 1/3 животным жиром, разогретым до 100°C. В рубашку котла подают пар и поддерживают давление 0,8 МПа. В процессе дальнейшего разогрева котла температура жира достигает 140°C. Таким образом, сырье (трупы животных, боенские конфискаты) в котле проваривается и стерилизуется в среде разогретого жира в течение 60 мин при постоянно вращающейся мешалке со скоростью 45–52 об/мин. У выхода из котла насыщенная жиром шквара механически подается в «драйнор», состоящий из шнека, заключенного в решетчатый желоб. Здесь большая часть жира стекает в сборник, примыкающий к котлу. Далее шквара поступает в дополнительно установленный стерилизатор, где в течение 17 мин она прогревается при температуре 120°C. Простерилизованная шквара по закрытому шнеку направляется вдоль постоянного магнита и поступает на шнековый пресс для окончательного отделения жира. Отпрессованную шквару дробят и затем просеивают на вибросите. Мясокостная мука по шнеку подается в бункер-накопитель, откуда поступает на затаривание в крафт-мешки.

Все температурные режимы поддерживаются автоматической системой. Контроль за технологическим процессом осуществляет оператор с пульта управления, оснащенного фотометрическим и телеметрическим оборудованием.

Важным достоинством линии фирмы «Сторк-Дьюк» с точки зрения ветеринарной санитарии является закрытая система всего технологического процесса, т. е. полностью исключен контакт обслуживающего персонала с готовой продукцией и возможность обсеменения мясокостной муки через воздух. В то же время, как показали испытания, голландская технология производства мясокостной муки имеет существенные недостатки, не позволяющие рекомендовать эксплуатацию линии в практике ВСУЗ, где переработке подвергают преимущественно трупы животных. Так, выход корма от использованной массы сырья составляет 18–19% (по отечественной технологии 24–25%). Эвакуатор требует частой замены свежим животным жиром, который приходится закупать в других организациях. Кроме этого, технология не позволяет перерабатывать кератинсодержащее

сырье — рога, копыто, шерсть, щетину и т. п., а также получать кормовой жир.

Данную технологическую линию можно эксплуатировать в условиях крупных мясокомбинатов. Однако предприятию целесообразно иметь и вакуум-горизонтальные котлы для переработки кератинсодержащего сырья.

Бактериологический контроль более 150 партий мясокостной муки, выработанной на этой линии, показал их полную стерильность, что связано с высокой температурой греющей среды. Замерами установлено, что фактическая температура мясокостной шквары в эквакуоре составляла 165–170°C.

На ряде мясокомбинатов для переработки отходов животного происхождения действуют линии с комплексом оборудования Я5-ФПБ. Эта линия включает вакуум-горизонтальные котлы, центрифуги, накопители и сушильно-дробильный агрегат Я5-ФДБ, в сушильной камере которого происходит сушка горячим (400°C) воздухом. Продолжительность сушки составляет всего 10–15 с. При этом температура продукта не превышает 80°C.

Для производства мясокостной муки и жира из отходов мясoperерабатывающей промышленности и птицеводства также разработаны и предложены для внедрения в практику линии Я8-ФОБ-М-А20, Я8-ФОБ-М-А05 и Я8-ФОБ-М-А06. Технологический процесс на этих линиях осуществляется следующим образом. Сырье подают в измельчитель, откуда направляют в вибрационный жиροотделитель, в котором происходит плавление и экстракция жира. Рабочие параметры экстракции жира: амплитуда 2–3 мм, частота вибрации 25 Гц, давление греющего пара 0,2–0,3 МПа. В корпус жиροотделителя подают воду с температурой 90–95°C и острый пар. Наложение вибрации на движущийся слой сырья приводит к значительной турбулизации среды, повышению относительной скорости движения воды и сырья на границе раздела фаз, уменьшению толщины пограничной диффузионной пленки на поверхности сырья, снижению вязкости системы, интенсифицируя таким образом процесс массообмена в аппарате. Из экстрактора обезжиренное сырье поступает в фильтрующую центрифугу непрерывного действия, где от-

жимается от жира и частично обезвоживается. Во время обработки в фильтрующей центрифуге подается горячая вода с температурой 90–95°C. Для удаления мелких частиц сырья жидкая фаза, выходящая из фильтрующей центрифуги и экстрактора, насосом направляется в отстойную центрифугу. После отстойной центрифуги жиро-водную эмульсию очищают и разделяют на жировом сепараторе. Из сепаратора жир сливается в бочки или в емкость для последующей отгрузки.

В технологическом процессе предусмотрено использование оборотной воды.

Обезжиренная шквара из фильтрующей центрифуги транспортером подается в сушильный блок. В линии Я8-ФОВ-М-А05 используется один сушильный блок, в линии Я8-ФОВ-М-А06 — два, а в линии Я8-ФОВ-М-А20 — три параллельно установленных сушильных блока. Затем высушенная шквара поступает в дробильно-просеивающий агрегат.

Технологическая схема работы линий Я8-ФОВ-М-А05, Я8-ФОВ-М-А06 Я8-ФОВ-М-А20 предусматривает непродолжительную термическую обработку сырья при относительно умеренных температурах в непрерывном потоке, что позволяет сохранить кормовую и питательную ценность готовой продукции. Их технические характеристики приведены в таблице 55.

Таблица 55

#### Технические характеристики линий

Показатели	Я8-ФОВ-М-А05	Я8-ФОВ-М-А06
Производительность по сырью, кг/ч	До 350	До 1000
Давление греющего пара, МПа	0,4–0,6	0,4–0,6
Расход пара, кг/ч на 1 т сырья	До 600	До 700
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,25–0,4	0,3–0,5
Установочная мощность электродвигателей, кВт	90	100

Для производств, где образуются отходы в небольших количествах, рекомендована универсальная линия для получения мясокостной, мясной, рыбной муки и жира МЛ-А16М, МЛ-А16М-01.

В линии МЛ-А16М в качестве теплоносителя используется пар и электричество, а в линии МЛ-А16М-01 — только электричество. Их технические характеристики приведены в таблице 56.



Таблица 56

**Технические характеристики линий  
МЛ-А16М и МЛ-А16М-01**

Показатели	МЛ-А16М	МЛ-А16М-01
Производительность по сырью, кг/смена	до 1 500	
Установочная мощность, кВт		
для переработки кости и мясокостных отходов	58	88
для переработки рыбы, рыбных и мякотных отходов	46,5	76,5
Давление греющего пара (избыточное), МПа	0,4–0,6	—
Расход пара, кг/ч	~300	—
Установочная мощность, кВт		
для переработки кости и мясокостных отходов	58	88
для переработки рыбы, рыбных и мякотных отходов	46,5	76,5
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,25–0,4	
Габаритные размеры, мм	7800×2750×4000	

Сырье, допущенное для переработки на кормовую муку, подают в измельчитель, из которого оно затем поступает в бункер транспортера. Измельченное сырье транспортером загружается в сушильный агрегат, в котором происходит его варка.

После варки сырье из сушильного блока при помощи распределительного устройства направляется в шнековый транспортер, который равномерно подает его в насос-пасто-приготовитель, где оно измельчается до состояния фарша и перекачивается в центрифугу. В центрифуге сырье частично обезвоживается, обезжиривается и выгружается в промежуточный бункер над транспортером, где происходит его накопление. После центрифугирования всего сырья, разваренного в сушильном блоке, включают транспортер и заново загру-



жают отжатое сырье в сушильный блок, где и происходит его сушка до необходимой остаточной влажности. После сушки мука при помощи распределительного устройства направляется на затаривание. Отжатая на центрифуге водно-жировая эмульсия поступает в емкость для отстоя, где она разделяется по плотности на жир и воду: вода сливается, а жир затаривается в емкости. Необходимо отметить, что линии Я8-ФОВ-М-А20, Я8-ФОВ-М-А05, Я8-ФОВ-М-А06, МЛ-А16М и МЛ-А16М-01 не могут быть использованы для утилизации особо опасных биологических отходов, а также отходов, образующихся при переработке продуктов убоя крупного рогатого скота. Это связано с тем, что тепловая обработка сырья происходит при температуре не выше 100°C, что не гарантирует уничтожение некоторых патогенных микроорганизмов, в том числе агента энцефалопатии крупного рогатого скота.

#### 14.7.

### **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПУНКТАХ СБОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ ЗАВОДАХ И ПТИЦЕФАБРИКАХ**

В связи с тем, что на пункты сбора доставляются потенциально опасные в ветеринарно-санитарном отношении биологические отходы, автотранспорт, доставивший отходы, и все объекты пункта подвергают санитарной обработке в следующем порядке.

1. Автотранспорт после выгрузки биологических отходов перегоняют на моечно-дезинфекционную площадку, очищают от загрязнений поверхности внутри кузова, а затем проводят тщательную мойку, применяя горячую воду, 0,5% -й горячий раствор гидроксида натрия или 2% -й раствор кальцинированной соды. После мойки осуществляют влажную дезинфекцию.

2. Для дезинфекции автотранспорта применяют один из следующих химических средств: 4% -й горячий раствор гидроксида натрия, раствор гипохлорита натрия или калия, гипохлора, осветленный раствор хлорной извести с содержанием 3% активного хлора, 6% -й горячий раствор демпа, 2% -й раствор формальдегида. С целью снижения

коррозионных свойств к растворам гидроксида натрия, гипохлора и гипохлорита натрия или калия добавляют 1–1,5% метасиликата натрия.

Во всех случаях экспозиция дезинфекции 1 ч, норма расхода дезрастворов 0,5 л/м<sup>2</sup>.

3. После выдержки экспозиции кузов (снаружи и внутри) автотранспорта промывают водой с целью удаления остатков дезинфицирующего раствора.

4. На пункте сбора помещения, оборудование, транспортные тележки, контейнеры, рабочий инвентарь, инструменты и специальные контейнеры подвергают профилактической дезинфекции один раз в неделю или после каждого освобождения помещений. Для этого все объекты подвергают санитарной обработке в той же последовательности и режимах, как и автотранспорт.

5. Профилактическую дезинфекцию площадок и контейнеров для сбора отходов животного происхождения при мясоперерабатывающих предприятиях проводят ежедневно и каждый раз после вывоза заполненных сырьем контейнеров. Площадки и контейнеры после механической очистки и мойки дезинфицируют, применяя один из следующих растворов: 2%-й горячий раствор гидроксида натрия, 2%-й раствор формальдегида, раствор гипохлорита натрия, гипохлорита кальция или гипохлора с содержанием 2% активного хлора.

6. Сточные воды, образующиеся на пункте сбора, направляют в специальные емкости, где их подвергают дезинфекции, применяя формалин в количестве, обеспечивающем содержание 3% формальдегида в стоках.

После трехчасовой экспозиции сточные воды откачивают и вывозят в специальное место, согласованное с органами Государственного ветеринарного и санитарного надзора. Можно также применять хлорсодержащие препараты в дозе 75–80 мг/л хлора при экспозиции 3 ч.

7. Специальную одежду (халаты, комбинезоны, фартуки, перчатки, рукавицы, чепчики, сапоги и др.) упаковывают в полиэтиленовые мешки и отправляют на ВСУЗ для обеззараживания по мере загрязнения, но не реже одного раза в неделю.

8. Ветеринарно-санитарные мероприятия в животноводческих помещениях, из которых были вывезены на пункты сбора трупы павших животных, проводят в соответствии с действующими инструкциями.

9. Если павшее животное находилось вне помещения (на дворе, на выпасе), то место, где находился труп животного, в случае необходимости обеззараживают в соответствии с указаниями по дезинфекции почвы.

10. Почву, где лежал труп животного, павшего от сибирской язвы или другой инфекции, вызванной спорообразующими микроорганизмами, предварительно орошают взвесью хлорной извести, содержащей 5% активного хлора из расчета 10 л/м<sup>2</sup>. Затем почву перепахивают на глубину не менее 25 см, перемешивая с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора из расчета 3 части почвы и 1 часть хлорной извести. После перемешивания почву увлажняют водой.

При инфицировании почвы возбудителем сибирской язвы глубиной до 3 см применяют 4%-й раствор формальдегида из расчета 5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 24 ч. С этой же целью используют смесь одной части окиси этилена и 2,5 части бромистого метила (ОКЭБМ) или бромистый метил.

Для обеззараживания почвы, инфицированной возбудителем сибирской язвы глубиной до 40 см, расход препарата ОКЭБМ составляет 1 кг или 0,5 кг на 1 м<sup>2</sup> почвы при экспозиции соответственно 5 или 10 сут.

Бромистый метил расходуют из расчета 1 кг/м<sup>2</sup> площади при экспозиции 10 сут и 0,5 кг/м<sup>2</sup> — 20 сут.

11. Бирки, снятые с трупов животных, вывезенных с пунктов сбора, обеззараживают на ВСУЗ. Дезинфекцию бирок проводят путем погружения в 3%-й горячий раствор гидроксида натрия или 2%-й раствор формальдегида на 60 мин. Продезинфицированные бирки возвращают соответствующим хозяйствам (предприятиям, организациям).

На ветеринарно-санитарных заводах и утильцехах птицефабрик объектами санитарной обработки являются ограждающие конструкции, воздух производственных помещений, спецавтотранспорт, технологическое оборудование, рабочий инвентарь, внутрицеховой транспорт,

территория благополучной и неблагополучной в ветеринарно-санитарном отношении зоны, а также специальная одежда.

В сырьевом отделении ежедневно в конце рабочей смены проводят механическую очистку, мойку и дезинфекцию объектов. В аппаратном отделении дезинфекцию проводят еженедельно.

Перед проведением дезинфекции завершают переработку оставшегося сырья, а готовую продукцию отправляют на склад. После этого останавливают производство, обесточивают от электросети и приступают к механической очистке. Оборудование (электромоторы, датчики, пускатели и т. п.), которое может выйти из строя под воздействием моющих и дезинфицирующих средств, накрывают полиэтиленовой пленкой. Механическая очистка и мойка считается удовлетворительной, если отчетливо видна структура и цвет поверхности материала.

Для мойки применяют горячую (60–70°C) воду, 3% -й горячий раствор кальцинированной соды, 0,5% -й горячий раствор гидроксида натрия, 3% -й раствор «Биомол КС», 1,5% -й раствор «РИК» и др. препараты при норме расхода 1–2 л/м<sup>2</sup>.

После мойки объектов удаляют излишнюю влагу и осуществляют влажную дезинфекцию аппаратного отделения, используя один из следующих растворов: 2% -й гидроксид натрия, гипохлорит натрия, гипохлорит кальция, гипохлор, «ДП-2Т», «Белизна 3» с содержанием 2% активного хлора, 2% -й формальдегид, 3% -й «РИК-Д» и др. при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>. Для дезинфекции объектов сырьевого отделения используют эти же препараты, но в 3% -й концентрации.

В случае необходимости или после профилактического перерыва после влажной дезинфекции проводят аэрозольную дезинфекцию. Для этого помещения герметизируют и вводят раствор 38–40% -го формальдегида в виде аэрозоля, получаемого с помощью специальных насадок типа ТАН или ПВАН и компрессора, обеспечивающего давление не менее 0,4 МПа при производительности не менее 30 м<sup>3</sup> воздуха в час.

Специальный автотранспорт и контейнеры очищают, моют и дезинфицируют в санитарном пропускнике (дезинфекционном блоке) непосредственно после выгрузки сырья. При этом применяют те же моющие и дезинфицирующие средства, которые используют для санации объектов сырьевого отделения.

Сточные воды из неблагополучной зоны и санитарных пропускников стерилизуют острым паром под давлением 0,2 МПа при температуре 120°C в течение 30 мин в специальных емкостях — монжусах. При установлении падежа животных от сибирской язвы сточные воды стерилизуют при 140°C в течение 1 ч. В случае применения пароструйного инъекционного аппарата сточные воды стерилизуют при 140°C в течение 10 мин.

Территорию неблагополучной зоны очищают и дезинфицируют ежедневно, благополучной — еженедельно, применяя для дезинфекции в основном 3% -й раствор гидроксида натрия, хлорсодержащие растворы с содержанием 3% -го активного хлора и 2% -й раствор формальдегида.

При необходимости вакуум-горизонтальные котлы, отстойники и жиρούловители промывают 0,5% -м раствором гидроксида натрия или 2% -м раствором кальцинированной соды с последующим тщательным промыванием их горячей водой до полного удаления раствора щелочи.

Для удаления корочки, образующейся на внутренних стенках вакуум-горизонтального котла, его промывают через каждые 10 циклов в следующем порядке. В котел наливают воду до 2/3 его объема, включают мешалку и в течение 2–3 ч подают пар в рубашку котла, поддерживая давление пара внутри котла 0,2–0,25 МПа. Затем снижают давление внутри котла до атмосферного и сливают воду в канализацию через жиρούловитель.

#### 14.8.

#### ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ КОРМОВОЙ МУКИ

Каждую партию выработанной кормовой муки (мясокостная, костная, мясная, перьевая, рыбная, крилевая и др.) подвергают бактериологическому исследованию в республиканских, краевых, областных, межрайонных

или районных ветеринарных лабораториях в соответствии с ГОСТ 25311-82 «Мука кормовая животного происхождения. Методы бактериологического анализа». При выявлении бактериальной обсемененности ее повторно обеззараживают в вакуум-горизонтальных котлах (ВГК) или обеззараживают в ультрафиолетовой установке.

**Обеззараживание мясокостной муки в вакуум-горизонтальных котлах** проводят в зависимости от видов обнаруженных микроорганизмов (табл. 57).



Таблица 57

**Режимы обеззараживания кормовой муки в ВГК-4,6**

Наименование операции	Единица измерения	При обнаружении в кормовой муке	
Подготовка котла и загрузка муки	мин	15	15
<b>1-я фаза — прогревание</b>			
Продолжительность	мин	20	30
Температура в котле	°С	До 120	До 130
Давление пара в рубашке котла	МПа	0,3–0,4	0,3–0,4
<b>2-я фаза — стерилизация</b>			
Продолжительность	мин	30	120
Температура в котле	°С	120	130
Давление пара в рубашке котла	МПа	0,3	0,3–0,35
Уравнивание давления внутри котла с атмосферным	мин	15–20	15–20

Для проведения повторного обеззараживания кормовую муку загружают в вакуум-горизонтальный котел по следующим ориентировочным нормам:

- в котел геометрической емкости — 2,8 м<sup>3</sup> до 1000 кг;
- в котел геометрической емкости — 4,6 м<sup>3</sup> до 1600 кг.

Воду в котел добавляют из расчета доведения содержания влаги в загружаемой муке до 10%.

Перед уравниванием давления внутри котла с атмосферным мешалку останавливают, а для выгрузки муки из котла включают мешалку на обратный ход.

Выгруженную из котла мясокостную муку охлаждают, расфасовывают и снова берут пробу для повторного бактериологического исследования.

**Обеззараживание муки в УФ-установке.** До начала обеззараживания кормовой муки включают УФ-установку на 10–12 мин для прогревания бактерицидных ламп. После этого включают шнек для подачи кормовой муки непосредственно в загрузочную горловину установки.

Обеззараживание кормов проводят ультрафиолетовым излучением в дозе  $20 \pm 2$  тыс. мВт с/см<sup>2</sup> при частоте вращения барабана не более 1 оборота в мин (рис. 41).

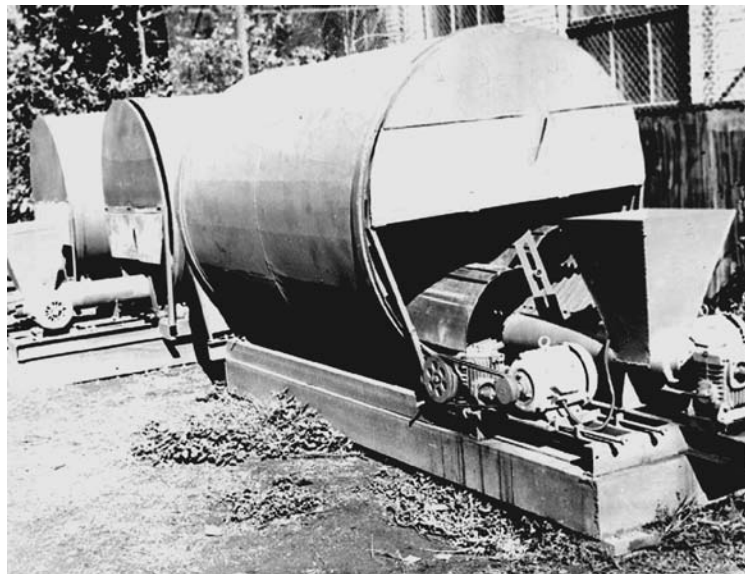


Рис. 41

Ультрафиолетовая установка для обеззараживания сухих кормов

Мясокостная мука после облучения самотеком высыпается по желобу установки непосредственно в крафт-мешки или бывшие в употреблении чистые, продезинфицированные льняные мешки, которые сразу зашивают, взвешивают, укладывают на деревянные поддоны и отправляют на склад.

## 14.9. УНИЧТОЖЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

В настоящее время самым распространенным способом уничтожения биологических отходов является сжигание в специальных наземных сооружениях-траншеях. Этот способ требует значительных материальных и трудовых затрат (на 1 т отходов необходимо более 4 т горючего материала) и не отличается надежностью. В этой связи ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии совместно с другими научно-исследовательскими учреждениями разработали высокоэффективное топливо, которое не имеет мировых аналогов, и технологию его применения для сжигания любых биологических отходов, в том числе трупов животных.

### 14.9.1.

#### Сжигание трупов животных с применением пиротехнического средства

Технология сжигания трупов животных основана на использовании металлизированных пиротехнических смесей фильтрационного горения и характеризуется:

- высокой температурой горения (более 2000°C) и контактным нагревом;
- максимальной экологической безопасностью;
- минимальным расходом воздуха (в 2–5 раз меньше) для поддержания горения по сравнению с древесиной и нефтепродуктами;
- минимальными трудозатратами и простотой выполнения в любых полевых условиях.

Высокая эффективность сжигания обеспечивается также тем, что продукты дегидратации, пиролиза веществ, входящих в сжигаемые материалы (углеводы, жиры, аминокислоты, вода и др.) являются активными окислителями по отношению к металлизированному горючему, что обуславливает существенное повышение эффективности процесса сжигания и позволяет существенно снизить выброс вредных веществ в окружающую среду.

Данная технология обеспечивает быстрое, эффективное сжигание трупов животных непосредственно на местах их



обнаружения или сбора с использованием переносных, легко собираемых устройств.

Монтаж переносного разборного устройства осуществляют в следующей последовательности:

- на выровненную поверхность грунта устанавливают необходимое количество колосниковых решеток;
- на колосниковую решетку устанавливают с двух сторон боковые полусферы и соединяют их между собой с помощью узлов;
- на боковые полусферы крепят торцовые заслонки.

При сжигании больших количеств трупов животных размер боковых полусфер может быть увеличен за счет ответствующих надставок.

Для сжигания на выровненную поверхность грунта устанавливают необходимое количество колосниковых решеток переносного разборного устройства. На колосниковые решетки равномерным слоем насыпают топливо (10–15% от общего количества топлива), а затем укладывают сжигаемый материал. Для обеспечения хорошего протока воздуха и минимальных тепловых потерь необходимо расстояние: между стенками устройства и материалом — 20–30 см, между боковыми полусферами и материалом — 20–30 см.

При сжигании большого количества трупов или другого биологического материала их укладывают в несколько слоев (рядов), пересыпая топливом слоями 1–2 см.

К соответствующим упорам колосниковой решетки устройства устанавливают с двух сторон боковые полусферы, соединяя их с помощью узла. На боковые полусферы переносного разборного устройства закрепляют торцовые заслонки и поджигают топливо.

После завершения горения проводят разборку переносного разборного устройства.

Навоз сжигают с помощью переносного разборного устройства, используя листы железа, или проводят сжигание на расчищенном участке земли.

Перед сжиганием порции навоза помещают на листе железа типа кровельного и тщательно перемешивают с топливом. Полученную смесь переносят на колосниковые



решетки устройства, которые предварительно покрывают металлической сеткой с ячейками не более 10×10 мм.

Зольный остаток, образующийся после сгорания, в случае если он не подвергается дальнейшей переработке на удобрения, уничтожают методом закапывания.

#### 14.9.2.

##### **Уничтожение трупов животных в биотермических ямах**

Биотермические ямы предназначены для уничтожения трупов мелких животных, павших от не особо опасных инфекций. Такие сооружения строят по типовому проекту в зонах, где нет ветеринарно-санитарных заводов на расстоянии не менее 1000 м от населенных пунктов, водоемов, колодцев и скотопрогонных путей с разрешения областных органов государственного ветеринарного, санитарно-эпидемиологического и экологического надзора. Для строительства отводят участок земли площадью 600 м<sup>2</sup>. Место для устройства ямы должно быть сухим, с низким стоянием грунтовых вод. Территорию огораживают забором высотой не менее 2 м. С внутренней стороны по периметру забора выкапывают ров глубиной от 0,8 до 1,4 м и шириной 1 м для отвода грунтовых вод. При въезде оборудуют дезинфекционный барьер для транспорта и обслуживающего персонала.

Яму глубиной 10 м и диаметром 3 м копают в центре участка. Стены ямы выкладывают прочным водонепроницаемым материалом, а дно бетоном или толстым слоем глины. Стены биотермической ямы выводят на 40 см выше уровня земли, вокруг которой устраивают отмостку шириной 2 м. Перекрывают яму настилом из досок толщиной 6 см. В центре настила оставляют отверстие, закрываемое крышкой. Над ямой устраивают навес размером 6×5 м для защиты от атмосферных осадков. Рядом с ямой строят помещение для вскрытия трупов животных, хранения дезинфицирующих средств, рабочего инвентаря и спецодежды. В таких ямах через 20 дней температура в трупах животных поднимается до 65–70°C в результате развития термофильных бактерий. Процесс полного разложения трупов завершается через 35–40 сут.

### 14.9.3.

#### **Уничтожение трупов животных при сибирской язве в специальных котлах**

В соответствии с заключением ветеринарного врача-патологоанатома трупы животных, павших от особо опасных болезней, при которых по действующим инструкциям подлежат уничтожению в нерасчлененном виде вместе со шкурами, направляют на уничтожение в трупосжигательную печь или для стерилизации в специальные аппараты типа К7-ФВ-2С.

Обеззараживают трупы животных в указанных аппаратах острым паром в течение не менее 4 ч при температуре 140–144°C и давлении пара 0,4 МПа в следующем порядке.

Труп животного, павшего от особо опасной болезни, в нерасчлененном виде с помощью электротельфера помещают в специально предназначенную корзину в аппарате, предварительно проверив исправность уплотнений на его крышке и перекрыв все задвижки и вентили.

По окончании загрузки закрывают откидные болты крышки, открывают вентиль подачи пара в котел (аппарат) и производят нагревание содержимого. После достижения давления внутри котла 0,4 МПа (температура 140–144°C) проводят стерилизацию в течение 4 ч, постоянно поддерживая в котле указанное давление путем регулирования подачи пара. При этом другие задвижки и вентили запрещается открывать до окончания процесса стерилизации. Закончив процесс стерилизации, закрывают вентиль подачи пара, постепенно открывают вентиль отвода пара из котла и снижают давление в нем до атмосферного, при этом образующийся конденсат выпускают в канализацию неблагополучной зоны.

По окончании стерилизации и выравнивания давления в котле с атмосферным открывают задвижку для жидкой части содержимого аппарата и сливают образующуюся жидкость (конденсат, бульон, фузу и жир) в канализацию неблагополучной зоны с последующей стерилизацией в монжусах. Отделение жира в таких случаях не проводят. После этого осторожно открывают крышку аппарата и с помощью электротельфера извлекают корзину с твердым остатком трупа животного, который подают для загрузки

в вакуум-горизонтальный котел и вместе с другим сырьем перерабатывают на мясокостную муку в соответствии с действующей технологической инструкцией.

Освободившийся аппарат промывают горячей водой (сточные воды сливают через нижнюю задвижку котла в канализацию неблагополучной зоны), закрывают крышку и стерилизуют котел паром под тем же давлением (0,4 МПа) в течение часа.

#### 14.10. МЕРЫ ЛИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

1. Трупы скота и птицы, а также боенские конфискаты и другие отходы производства, принимаемые ВСУЗ и утильцехами птицефабрик, считаются инфекционно опасными, поэтому прием их, перевозку на завод и утильцеха птицефабрик и дальнейшую переработку (утилизацию) производят с соблюдением мер предосторожности и личной профилактики.

2. Все работники (завода, цеха) должны быть привиты против сибирской язвы и обязаны проходить ежегодный медицинский контроль.

3. Перед входом в производственные помещения неблагополучной зоны работники обязаны в помещении санитарного пропускника снять личную одежду, обувь и оставить их в гардеробной (в шкафу, закрепленным за каждым работником), надеть чистую, продезинфицированную спецодежду и обувь. По окончании работы спецодежду и обувь сдают для стирки и дезинфекции, принимают душ и надевают личную одежду и обувь.

4. Работники аппаратного отделения и отделения помола перед началом работы обязаны надеть санитарную одежду и обувь, предназначенную для работы в указанных отделениях, при этом выходить в ней за пределы своего цеха не разрешается.

5. Ремонтные рабочие:

- в аппаратном отделении должны надеть комплект санитарной одежды, предназначенной для работы в аппаратном отделении, а по окончании работы снять и оставить в закрепленном шкафчике;

• в сырьевом отделении должны надеть комплект санитарной одежды, предназначенной для работы в сырьевом отделении, а по окончании работы снять в санпропускнике и сдать ее в дезинфекцию.

6. Водители специальных автомашин после каждого рейса перед выездом из неблагополучной зоны завода или цеха сдают использованную спецодежду и обувь в ветсанпропускнике для дезинфекции, принимают душ и надевают чистую продезинфицированную спецодежду и обувь.

7. Спецодежду рабочих неблагополучной зоны дезинфицируют каждый раз после окончания работы (смены).

8. Дезинфекционные коврики для дезинфекции обуви при входе во всех помещениях завода и утильцеха ежедневно заправляют 2% -м раствором гидроксида натрия или формальдегида.

9. Работники должны следить за чистотой рук, систематически дезинфицировать их 0,5% -м раствором хлорамин.

10. Принимать пищу и курить разрешается только в специально отведенных местах.

11. Сырье в обязательном порядке перерабатывают в день его доставки на завод.

### Вопросы для самопроверки

1. Определение терминов «утилизация», «уничтожение».
2. Виды биологических отходов, образующиеся в животноводческих (в том числе птицеводческих, звероводческих) хозяйствах.
3. Виды биологических отходов, которые образуются при работе:
  - мясоперерабатывающих предприятий;
  - животноводческих хозяйств.
4. Устройство пунктов сбора биологических отходов.
5. Устройство биотермических ям.
6. Технология утилизации биологических отходов на ВСУЗ.
7. Порядок приема и утилизации отходов животного происхождения на мясокомбинатах.

8. Режимы (фазы) термической обработки сырья животного происхождения в вакуум-горизонтальных котлах.
9. Способы уничтожения биологических отходов.
10. Режимы обеззараживания сухих кормов животного происхождения.
11. Технология дезинфекции объектов пунктов сбора и ВСУЗ.
12. Техника безопасности при утилизации и уничтожении биологических отходов.



## Термины и определения

**Аэрозоли** (от *греч.* «аэро» и *лат.* «золи») — дисперсные системы, состоящие из жидких или твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в газообразной среде (обычно в воздухе). К аэрозолям относятся, например, дымы, туманы, пыли, смог. В виде аэрозоля сжигают жидкое и порошкообразное топливо, наносят лакокрасочные покрытия, используют ядохимикаты, лекарственные препараты, парфюмерные изделия и др.

**Аэрозольный генератор** — машина для образования термомеханическим способом аэрозолей пестицидов и их распыления с целью уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур, лесных и плодовых насаждений, а также для обеззараживания сельскохозяйственных хранилищ и животноводческих помещений.

**Благополучная ветеринарно-санитарная зона** — четко обозначенная территория внутри страны или региона, где не было зарегистрировано ни одного случая заразных болезней животных в течение периода, установленного для этой болезни. Внутри зоны и на ее границах осуществляется эффективный государственный ветеринарно-санитарный надзор за животными, животноводческой продукцией и их производством, хранением, транспортировкой и использованием.

**Биологические отходы** — трупы животных или их части, абортированные и мертворожденные плоды и эмбрионы животных, продукты животного происхождения, признанные непригодными к использованию для пищевых, кормовых, фармацевтических, научных, технических целей, а также использованная подстилка, корма и их компоненты, не соответствующие ветеринарно-санитарным нормативам.

**Биотермическая яма** (синонимы — пирятинская, чешская, Беккари) — специальное сооружение для обеззараживания трупов животных. Строят по типовым проектам.

**Бытовые насекомые** — некоторые виды синантропных тараканов, мух, блох, вшей, клопов, комаров, муравьев, проживающих рядом с человеком, паразитирующих и комменсалирующих в его жилищах и постройках (например,

комнатная муха, рыжий таракан, постельный клоп и пр.) и имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение.

**Бойня** — предприятие по убою животных, предназначенных для переработки на пищевые продукты или корма для животных.

**Биохимическая потребность в кислороде (БПК)** — важнейший параметр в характеристике неочищенных промышленных стоков мясокомбинатов, содержащих в большом количестве органические вещества. Высокое значение БПК указывает на присутствие в воде биологически разрушаемых органических веществ и, как следствие, на наличие высокой бактериальной обсемененности. БПК косвенно влияет на снижение содержания кислорода в воде и отрицательно воздействует на экосистему водоема.

**Ветеринарно-санитарное и фитосанитарное благополучие** — защищенное состояние среды обитания человека, животных и растений от вредного воздействия факторов среды обитания, при котором обеспечиваются благоприятные условия их жизнедеятельности.

**Ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры** — обязательные для исполнения требования и процедуры, устанавливаемые в целях защиты от рисков, возникающих в связи с проникновением, закреплением или распространением вредных организмов, болезней, переносчиков болезней или болезнетворных организмов, в том числе в случае переноса или распространения их животными и (или) растениями, с продукцией, грузами, материалами, транспортными средствами, с наличием добавок, загрязняющих веществ, токсинов, вредителей, сорных растений, болезнетворных организмов, в том числе с пищевыми продуктами или кормами, а также обязательные для исполнения требования и процедуры, устанавливаемые в целях предотвращения иного связанного с распространением вредных организмов ущерба.

**Ветеринарно-санитарный и фитосанитарный мониторинг** — система наблюдений за вредными организмами и влияющими на них факторами окружающей среды, проводимых в постоянном режиме для оценки ветеринарно-



санитарной и фитосанитарной обстановки на определенной территории или на пунктах пропуска через государственную границу.

**Ветеринарно-санитарный утилизационный завод** — предприятие по переработке или уничтожению биологических отходов.

**Ветеринарно-санитарный пропускник** — специально оборудованное или приспособленное помещение для санитарной обработки людей с одновременной дезинфекцией их одежды и обуви, а также для дезинфекции и дезинсекции транспортных средств и тары.

**Ветеринарно-санитарные технические средства** — машины, аппараты и установки для проведения мойки, дезинфекции, дезинсекции и дезакаризации объектов ветеринарного надзора.

**Ветеринарные таможенные посты** — таможенные посты, обеспечивающие входной и выходной ветеринарный контроль. В РФ контролю ветеринарного надзора подлежат все виды животноводческих грузов, ввозимых любым видом транспорта и всеми видами отправок.

**Вид отходов** — совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

**Государственная ветеринарная служба** — система организаций, учреждений ветеринарного профиля на территории Российской Федерации, республик в ее составе, в отдельных административно-территориальных образованиях, в отраслях народного хозяйства, на предприятиях, транспорте, государственной границе и в вооруженных силах, осуществляющих комплекс противоэпизоотических мероприятий.

**Государственный ветеринарно-санитарный надзор (контроль)** — деятельность ветеринарных служб Российской Федерации по предупреждению, обнаружению, пресечению нарушений законодательства Российской Федерации о ветеринарии в целях охраны здоровья населения, животных и среды обитания.

**Государственный ветеринарный надзор** — деятельность органов Государственной ветеринарной службы Российской Федерации

Федерации, направленная на профилактику болезней животных и обеспечение безопасности в ветеринарном отношении продуктов животноводства путем предупреждения, обнаружения и пресечения нарушений ветеринарного законодательства Российской Федерации.

**Государственная санитарно-эпидемиологическая служба** — сеть организаций, включающая дезинфекционные станции, дезинфекционные предприятия, отделы в составе центров Роспотребнадзора России, коммерческие структуры (юридические и физические лица, аккредитованные для дезинфекционной деятельности), осуществляющие комплекс санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий на территории страны.

**Гнус** — понятие собирательное, включающее ряд видов кровососущих насекомых — комаров, слепней, мошек, мокрецов, москитов, нападающих на человека и питающихся его кровью в открытой природе и населенных пунктах.

**Дезинфекция** (от *франц.* des — приставка, обозначающая удаление и *позднелат.* infectio — заражение) — совокупность приемов, с помощью которых производится уничтожение возбудителей инфекционных болезней на объектах внешней среды.

**Дезинфицирующие средства** — химические соединения и физические факторы, используемые для уничтожения в окружающей среде возбудителей инфекционных болезней человека и животных.

**Дезинсекция** — уничтожение при помощи специальных методов, способов, средств вредных членистоногих, в том числе и насекомых, передающих человеку и животным инфекционные и паразитарные болезни, причиняющие экономический и социальный ущерб, портящие и повреждающие пищевое сырье, продукты питания и предметы обихода. Меры, применяемые для дезинсекции, подразделяются на профилактические и истребительные. Профилактические меры дезинсекции направлены на предупреждение появления и размножения членистоногих вне жилых и производственных помещений. Истребительные меры обращены на уничтожение членистоногих во всех стадиях развития и во всех средах обитания (места выплода, зимовки и т. д.) и

включают в себя три вида методов: механические, химические и физические.

**Дератизация** — это комплекс мероприятий, направленных на истребление грызунов, которые являются переносчиками многих инфекционных заболеваний человека и животных, нанося экономический и социальный ущерб народному, фермерскому и домашнему хозяйству. Дератизацию делят на профилактическую и истребительную. Профилактическая дератизация создает такие условия, которые затрудняют проникновение, заселение и размножение грызунов в различных постройках или в их окружении. Истребительная дератизация направлена на уничтожение различных видов грызунов, имеющих как эпидемиологическое значение, так и наносящих экономический ущерб. Такая обработка помещений обязательна для всех предприятий и учреждений.

**Дезинвазия** — комплекс мероприятий по уничтожению возбудителей инвазионных болезней человека, животных и растений.

**Дезодорация** — уничтожение неприятного запаха таких веществ, как аммиак, сероводород, индол, скатол, меркаптаны и др., которые образуются в результате гнилостного разложения органических веществ.

**Дезинфекционно-промывочная станция (ДПС)** — постоянный пункт ветеринарно-санитарной обработки крытых грузовых вагонов на железной дороге после перевозки в них животных, мяса, мясопродуктов, сырья животного происхождения, различных скоропортящихся продуктов, минеральных удобрений и т. п., а также вагонов, предназначенных под погрузку животных.

**Дезинфекционно-промывочный пункт (ДПП)** — стационарный объект на железной дороге, предназначенный для ветеринарно-санитарной обработки крытых грузовых и специализированных вагонов после перевозки животных, мяса, мясопродуктов и сырья животного происхождения. ДПП устроен так же, как ДПС. Отличается от ДПС тем, что в нем не обрабатывают вагоны 3-й категории.

**Захоронение отходов** — изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных



хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

**Инсектициды** — природные вещества или искусственные химические соединения, обладающие способностью убивать насекомых.

**КВМ-4,6** — котлы вакуумные модернизированные объемом 4, 6 м<sup>3</sup>.

**Комплекс животноводческий** — специализированное предприятие индустриального типа по производству молока и мяса на базе современных промышленных технологий содержания животных.

**Молоко** — продукт нормальной физиологической секреции молочных желез, полученный от одного или более лактирующих животных от одного или более доений без каких-либо добавлений или извлечений из него.

**Молочно-товарная ферма** — структурное подразделение сельхозорганизации, занимающееся производством сырого молока.

**Нормализация молока** — процесс регулирования содержания и соотношения составных частей молока в сыром молоке или продуктах переработки молока для достижения показателей, установленных стандартами, нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, сводами правил и (или) техническими документами. Нормализация осуществляется путем изъятия из продукта или добавления в продукт составных частей молока, молочных продуктов и (или) их отдельных составных частей в целях снижения или повышения значений массовой доли жира, массовой доли белка и (или) массовой доли сухих веществ.

**Очистка сырого молока** — процесс освобождения сырого молока от механических примесей и (или) микроорганизмов. Очистка сырого молока осуществляется изготовителями сырого молока или изготовителями продуктов переработки молока без применения центробежной силы в целях обеспечения соответствия сырого молока требованиям к его чистоте или с применением центробежной силы и специального оборудования в целях обеспечения соответствия сырого молока требованиям к его чистоте и освобождения его от микроорганизмов.

**Охлаждение молока** — процесс снижения температуры молока и продуктов его переработки до уровня, при котором приостанавливается развитие в них микроорганизмов и окислительных процессов. Охлаждение подвергнутых термической обработке молока и продуктов его переработки (за исключением мороженого, сыров, сырных продуктов, сухих, концентрированных, сгущенных, стерилизованных продуктов переработки молока) осуществляется до температуры не выше 6°C в течение двух часов.

**Навозосжигательная печь** — сооружение для сжигания навоза, выгружаемого из вагонов 3-й категории, на железнодорожной дезинфекционной промывочной станции.

**Обезвреживание отходов** — обработка отходов, в том числе сжигание и обеззараживание отходов на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду.

**Обезвреживание микроорганизмов** — уничтожение патогенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности — токсинов, вредных химических веществ.

**Опасные отходы** — отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо представляющие непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при взаимодействии с другими веществами.

**Паспорт опасных отходов** — документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе.

**Патологический материал** — образцы, полученные от животных или трупов животных, содержащие или могущие содержать возбудителей заразных болезней животных, предназначенные для направления в специализированную лабораторию.

**Предельно допустимые концентрации (ПДК)** вредных веществ в воздухе, водоемах, почве, устанавливаемые органами

санитарно-эпидемиологического надзора применительно к охране здоровья человека, другими органами с целью охраны растительного и животного мира.

**Предельно допустимые выбросы (ПДВ)** вредных веществ в атмосферу, водоемы, почву, оказывающие физические воздействия на окружающую среду, здоровье человека, растительный и животный мир, которые устанавливают государственные органы охраны окружающей среды по каждому стационарному или передвижному источнику загрязнения или иного вредного воздействия.

**Профилактика** — комплекс мероприятий, направленных на предотвращение болезней. Целевое понятие, означающее недопущение заноса, возникновения и распространения заразных болезней.

**Санитарная обработка** — комплекс мер, направленных на механическую очистку, мойку и дезинфекцию объектов ветеринарного и медицинского надзора.

**Санитарный паспорт объекта (помещения)** — документ, удостоверяющий, что на объекте проводится согласованный с учреждениями санитарного надзора необходимый объем дезинсекционных, дератизационных мероприятий с периодичностью в соответствии с действующими санитарными правилами, методами и средствами.

**Сырое молоко** — молоко, не подвергавшееся термической обработке при температуре выше 40°C или обработке, приводящей к изменению его составных частей.

**Стерилизованное молоко** — молоко, подвергнутое термической обработке при температуре свыше 100°C с выдержкой, обеспечивающей соответствие продукта требованиям промышленной стерильности, установленным нормативными правовыми актами Российской Федерации, предъявляемыми к стерилизованным продуктам.

**Трупосжигательная печь** — сооружение для сжигания трупов крупных и мелких животных, боенских отходов, патологических, перевязочных, упаковочных и др. материалов. Печи бывают стационарные и передвижные.

**Ультрапастеризация** — процесс термической обработки сырого молока и продуктов его переработки. Ультрапастеризация осуществляется в потоке в закрытой системе

с выдержкой не менее двух секунд одним из следующих способов:

а) путем контакта обрабатываемого продукта с нагретой поверхностью при температуре от 125 до 140°C;

б) путем прямого смешивания стерильного пара с обрабатываемым продуктом при температуре от 135 до 140°C.

Ультрапастеризация с последующим асептическим упаковыванием обеспечивает соответствие продукта требованиям промышленной стерильности. Контроль эффективности ультрапастеризации осуществляется путем микробиологического испытания проб молока и продуктов его переработки. Периодичность контроля эффективности ультрапастеризации устанавливается программой производственного контроля.

**Утилизация биологических отходов** — процесс переработки биологических отходов с целью получения продукции с полезными свойствами (мясокостная, костная, мясная, рого-копытная, перьевая, кровяная, рыбная, крилевая мука, кормовой и технический жир, удобрения, изделия широкого потребления и др.).

**Уничтожение биологических отходов** — процесс полного изменения их биологической и частично химической структуры, свойств и характеристик, не подлежащих восстановлению.



## Список литературы

1. *Андреев, В. Б.* Некоторые аспекты обеспечения санитарного качества молока / В. Б. Андреев, Л. Д. Демидова, В. В. Ивановцев. — М. : Триада, 2007. — 88 с.
2. *Антипова, Л. В.* Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Л. В. Антипова, Н. М. Ильина, Г. П. Казюлин [и др.]. — М. : Колос, 2003. — 320 с.
3. *Бакулов, И. А.* Эпизоотология с микробиологией / В. А. Ведерников, А. М. Семенихин. — М. : Колос, 1997. — 578 с.
4. *Банникова, Д. А.* Влияние электрохимически активированных растворов на популяции некоторых патогенных бактерий (электронномикроскопическое исследование) // Тр. ВНИИВСГЭ. — 2003. — Т. 115. — С. 57-60.
5. *Батиашвили, А. Г.* Дезинфицирующие средства при энтеровирусном гастроэнтерите // Ветеринария. — 1993. — № 6. — С. 22-24.
6. *Бахир, В. М.* Дезинфекция питьевой воды : проблемы и решения // Питьевая вода. — 2003. — № 1. — С. 3-11.
7. *Бахир, В. М.* Структура и физико-химическая активность электрохимически активных водных растворов // Конф. «Электрохим. активация в медицине, сельском хоз-ве, промышленности». — М., 1994. — С. 33-35.
8. *Бахир, В. М.* Электрохимическая активация. Очистка воды и получение полезных растворов. — М. : ВНИИМТ, 2001.
9. *Белло, М.* Влияние очистки и мойки объектов убойных цехов мясокомбината на их общую бактериальную обсемененность // Мат-лы 40-й Междунар. науч.-практ. конф. «Актуал. пробл. вет. медицины и ветсанитарии». — М., 2002. — С. 136-137.
10. *Бесланев, Э. В.* Бактериальная обсеменность непищевого сырья // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии / Сб. научн. тр. ВНИИВСГЭ. — Т. 94. — М. 1994. С. 49-52.
11. *Бесланев, Э. В.* Ветеринарно-санитарные проблемы утилизации отходов животного происхождения / Э. В. Бесланев, К. Н. Сон. // Тез. докл. науч.-техн. конф. по проблеме «Экологические проблемы ветеринарной санитарии». — М., 1993. С. 73.
12. *Бесланев, Э. В.* Оценка качества отходов переработки пищевого сырья животного происхождения // Пищевой белок и экология. Мат-лы межд. науч.-техн. конф. — М. 2000.
13. *Билетова, Н. В.* Санитарная микробиология / Н. В. Билетова, Р. П. Корнелаева. — М. : Пищ. пром-сть, 1980. — 350 с.
14. *Бирюков, К. Н.* Биотехнологический способ переработки органических отходов животноводства — фактор защиты окружающей среды // Жив. системы и биол. безопасность



- насел. : мат-лы 7-й Межд. конф. студентов и молодых ученых. — М. : МГУПБ, 2008. — С. 206–207.
15. *Бирюков, К. Н.* Ветеринарно-санитарная оценка ускоренного способа компостирования навоза крупного рогатого скота // Ветеринария. — 2009. — № 2. — С. 38–42.
  16. *Бобков, М. П.* Влияние дезинфекции на качество кормовой муки, вырабатываемой по различной технологии // Пища. Экология. Человек : мат-лы 5-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ, 2003. — С. 223.
  17. *Бобков, М. П.* Особенности дезинфекции линии Альфа-лаваль // Пища. Экология. Человек : мат-лы 5-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ. — 2003. — С. 307.
  18. *Боева, Н. П.* Технология рыбы и рыбных продуктов. Кормовые и технологические продукты из водных биологических ресурсов : учеб. пособие / Н. П. Боева, О. В. Бредихина, А. И. Бочкарева. — М. : ВНИРО, 2008. — 115 с.
  19. *Бойков, Ю. И.* Ветеринарно-санитарная оценка рыбной кормовой муки Северного бассейна / Ю. И. Бойков, Г. П. Яснова // Тр. ВНИИВС. — 1969. — Т. 32. — С. 203–211.
  20. *Боравский, В. А.* Энциклопедия по переработке мяса : монография. — М. : СОЛОН-Пресс, 2002. — 340 с.
  21. *Боченин, Ю. И.* Аэрозольная дезинфекция препаратом «Пемос-1» // Ветеринария. — 1999. — № 7. — С. 13–16.
  22. *Бредихин, С. А.* Технологическое оборудование мясокомбинатов / С. А. Бредихин, О. В. Бредихина, Ю. В. Космодемьянский [и др.]. — М. : Колос, 1997. — 390 с.
  23. *Брылин, А. П.* Бромосепт-50 — дезинфектант нового поколения / А. П. Брылин, А. В. Бойко, М. Н. Волкова // Ветеринария. — 2004. — № 3. — С. 9–11.
  24. *Буреев, И. А.* Электролизные установки «Санер-5» для получения гипохлорита натрия // Ветеринария. — 1996. — № 4. — С. 53–54.
  25. *Бурченко, К. В.* Ветеринарно-санитарная оценка и дезинфекция объектов подсобных свиноводческих хозяйств // Тр. ВНИИВСГЭ. — 2006. — Т. 118. — С. 50–53.
  26. *Бурченко, К. В.* Исследование эффективности дезинфекции колбасных цехов с применением установки УФОЗОН 2099 // Жив. системы и биол. безопасность насел. : мат-лы 4-й межд. науч.-практ. конф. — М. : МГУПБ, 2005. — С. 188–189.
  27. *Бурченко, К. В.* Особенности дезинфекции убойного отделения в фермерских хозяйствах по откорму поросят // Жив. системы и биол. безопасность насел. : мат-лы 4-й межд. науч.-практ. конф. — М. : МГУПБ, 2005. — С. 205–206.
  28. *Бутко, М. П.* Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов / М. П. Бутко. — М. : РИФ «Антиква», 1994. — 690 с.



29. *Бутко, М. П.* Состояние и перспективы применения озона в агропромышленном комплексе / М. П. Бутко, В. С. Фролов, А. С. Першин // Аграр. Россия. — 2003. — № 3. — С. 39–46.
30. *Бутко, М. П.* Установка «Аист» для борьбы с ящуром и другими инфекциями / М. П. Бутко, Л. А. Козырев // Ветеринария. — 2001. — № 8. — С. 13–14.
31. *Бутко, М. П.* Эффективность применения озона на предприятиях пищевой промышленности // Тр. ВНИИВСГЭ. — 2001. — Т. 111. — С. 79–95.
32. *Васин, М. В.* Оборудование для дезинфекции и стерилизации. — М. : Бинго-Гранд, 2008. — 320 с.
33. *Галыкин, В. А.* Дезинфекция и антисептика в промышленности и медицине. — М. : 2004. — 270 с.
34. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов : СанПиН 2.3.2.1078-01. — М. : ФГУП «Интер СЭН», 2002.
35. *Глазова, Г. В.* Опыт применения дезинфекционной установки АИСТ-2 / Г. В. Глазова, Ю. В. Евграфов // Ветеринария. — 2000. — № 1. — С. 15–16.
36. *Горохова, С. С.* Основы микробиологии, производственной санитарии и гигиены / С. С. Горохова, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — М. : Академия ИЦ, 2008. — 360 с.
37. *Григанова, Н. В.* Дезинфекция кожевенного сырья при сибирской язве в процессе его первичной обработки / Н. В. Григанова, Г. Д. Волковский // Тр. ВНИИВСГЭ. — 1999. — С. 45–46.
38. *Григорьев, Ю. И.* Изучение микрофлоры промысловых морских ракообразных / Ю. И. Григорьев, Ю. С. Коростелов // Гигиена и санитария. — 1984. — № 12. — С. 64–65.
39. *Досанов, К. Ш.* Электронно-микроскопические исследования колоний и ультраструктуры микобактерий при воздействии дезоксона // Актуал. пробл. патологии с.-х. животных. — Минск, 2000. — С. 258–259.
40. *Доценко, В. А.* Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания и торговли. — СПб. : ГИОРД, 1999. — 492 с.
41. *Дудницкий, И. А.* Новое дезинфицирующее средство // Ветеринария. — 1998. — № 7. — С. 14–16.
42. *Дудницкий, И. А.* Кальция гипохлорит нейтральной марки Б для дезинфекции холодильных камер // Ветеринария. — 1991. — № 8. — С. 16–17.
43. *Закомырдин, А. А.* Научное обоснование и перспективы применения электрохимически активированных растворов в ветеринарии. Состояние, проблемы и перспективы развития

- ветеринарной науки России // Тр. ВНИИВСГЭ. — 1999. — Т. 2. — С. 68–70.
44. *Закомырдин, А. А.* Новое в ветеринарной санитарии птицеперерабатывающих предприятий / А. А. Закомырдин, В. А. Долгов, Л. С. Каврук // Птица и птицепродукты. — 2005. — № 3. — С. 14–16.
45. *Закомырдин, А. А.* Экологически безопасные дезинфицирующие растворы на основе электрохимии // Ветеринария. — 2002. — № 11. — С. 12–14.
46. *Иванов, С. И.* Дезинфекционные средства / С. И. Иванов, М. Г. Шандала. — ИнтерСЭН, 2001. — 207 с.
47. *Ивашура, А. И.* Гигиена производства молока : учеб. — М. : Росагропромиздат, 1989. — 235 с.
48. Инструкция по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности. — М. : ВНИИМП, 2004. — 287 с.
49. *Ипатенко, Н. Г.* Сибирская язва : монография. — М. : Колос, 1996. — 335 с.
50. *Кабардиева, С. Ш.* Дезинфектанты для санации объектов ветеринарного надзора // Ветеринария. — 2001. — № 10. — С. 43–45.
51. *Клубникина, И. Ю.* Дезинфекция объектов мясоперерабатывающих предприятий с применением РИК-Д // Птица. Экология. Человек : мат-лы 3-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ, 2000. — С. 212–213.
52. *Клубникина, И. Ю.* Препарат «Ивица» — новое моющее средство для предприятий пищевой промышленности // Птица. Экология. Человек : мат-лы 4-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ. — 2001. — С. 348–349.
53. *Колесников, Г. А.* Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод / Г. А. Колесников, Н. В. Меншутин. — М. : ДеЛи принт, 2005. — 587 с.
54. *Колодезникова, Е. Н.* Изучение бактерицидной активности озона // Гигиена содержания и кормления животных — основа сохранения их здоровья и получения экологически чистой продукции : мат-лы всерос. науч.-практ. конф. — Орел, 2000. — С. 73–74.
55. *Костенко, Ю. Г.* Основы микробиологии, гигиены и санитарии на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности / Ю. Г. Костенко, С. В. Нецепляев, Л. А. Гончарова. — М. : Агропромиздат, 1991. — 175 с.
56. *Красночуб, А. В.* Обеспечение микробиологической чистоты на пищевых производствах // Молоч. пром-сть. — 2003. — № 7. — С. 43–46.
57. *Куликовский, А. В.* Консультация ВОЗ по неотложной проблеме сальмонеллеза // Ветеринария. — 1989. — № 10. — С. 69–70.

58. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А. А. Курочкин, В. В. Лященко. — М. : Инфорагротех, 1998. — 303 с.
59. Мазохина-Поршнякова, Н. Н. Подавление возбудителей ботулизма в пищевых продуктах / Н. Н. Мазохина-Поршнякова. — М. : Агропромиздат, 1989. — 175 с.
60. Макаров, В. В. Международная классификация заразных болезней и особо опасных инфекций животных : учеб. пособие / В. В. Макаров. — М. : РУДН, 2003. — 68 с.
61. Монисов, А. А. Дезинфекционные средства. Разрешенные для применения в Российской Федерации / А. А. Монисов, М. Г. Шандала. — М. : «Рарогъ», 1997. — 150 с.
62. Носкова, А. В. «Бакцид» и «Алкамон НП» — современные эффективные дезинфектанты // Тр. ВНИИВС. — 2008. — Т. 119. — С. 20.
63. Носкова, А. В. Новые дезинфицирующие средства / А. В. Носкова // Ветеринария. — 2009. — № 9. — С. 43–45.
64. Панин, А. Н. Сибирская язва : учеб. пособие / А. Н. Панин. — М. : МГУПБ. — 2001. — 87 с.
65. Попов, Н. И. Йодез — дезинфектант нового поколения // Звер-во и кролик-во. — 2002. — № 6. — С. 23.
66. Попов, Н. И. Новые биоцидные составы пролонгированного действия / Н. И. Попов, С. А. Мичко, З. Е. Алиева // Ветеринария. — 2000. — № 4. — С. 10.
67. Попов, Н. И. Применение пен в ветеринарии / Н. И. Попов // Ветеринария. — 2002. — № 6. — С. 11–13.
68. Рогов, И. А. Изучение влияния продуктов с трансгенными компонентами на рост и развитие лабораторных животных / И. А. Рогов, К. Н. Сон // Пища. Экология. Человек : мат-лы 5-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ, 2003. — С. 8.
69. Рогов, И. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский. — М. : Колос, 2005. — 420 с.
70. Рогов, И. А. Изучение влияния продуктов с трансгенными компонентами на рост и развитие лабораторных животных // И. А. Рогов, К. Н. Сон // Пища. Экология. Человек : мат-лы 5-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ, 2003. — С. 8.
71. Родин, В. И. Вентиляция цехов мясоперерабатывающих предприятий // Практик. — 2002. — № 2. — С. 18–22.
72. Родин, В. И. Обогрев животноводческих ферм и цехов мясоперерабатывающих предприятий // Практик. — 2002. — № 1. — С. 12–19.
73. Родин, В. И. Совершенствование вентиляции животноводческих ферм и цехов мясоперерабатывающих предприятий // Практик. — 2001. — № 12. — С. 18–25.

74. *Рябченко, В. А.* Сравнительная устойчивость энтеровирусов и кишечной палочки при обеззараживании воды гамма-излучением / В. А. Рябченко, Е. А. Ловцевич // Гигиена и санитария. — 1965. — № 8. — С. 27.
75. *Рябчиков, Б. Е.* Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования : монография. — М. : ДеЛи принт, 2004. — 325 с.
76. Санитарно-гигиенические требования к проведению дератизации : СП 3.5.3.1129-04. — 2004.
77. *Севастьянов, Б. Г.* Рекомендуем установку СТЭЛ / Б. Г. Севастьянов, Т. П. Гуреева // Пчеловодство. — 2000. — № 4. — С. 36.
78. *Сиденко, В. П.* Практическое руководство по дезинфекции, дезинсекции, дератизации на транспорте / В. П. Сиденко. — Одесса, 2009.
79. *Сидоров, М. А.* Микробиология мяса и мясопродуктов / М. А. Сидоров, Р. П. Корнелаева. — М. : Колос, 1998. — 239 с.
80. *Симецкий, М. А.* Научные достижения и перспективы применения аэрозольных форм химических и биологических препаратов в ветеринарии / М. А. Симецкий, Ю. И. Боченин // Тр. ВНИИВСГЭ. — 1999. — Т. 2. — С. 66–68.
81. *Сметанин, М. И.* Ультрафиолетовый поток // Молоч. пром-сть. — 2001. — № 10. — С. 53.
82. *Смирнов, А. М.* Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. — М. : РАСХН, 2004. — 398 с.
83. *Смирнов, А. М.* Ветеринарно-санитарные мероприятия при сибирской язве / А. М. Смирнов, М. П. Бутко. — М. : ИРА УТК, 2002. — 85 с.
84. СНиП 11-89-90. Генеральные планы промышленных предприятий.
85. СНиП 11-97-76. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.
86. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы.
87. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания.
88. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. — Взамен 11-3-79.
89. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. — Взамен 11-12-77.
90. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. — Взамен 2.04.05-91.
91. *Сницарь, А. И.* Производство и использование новых кормовых средств / А. И. Сницарь, М. П. Кирилов, А. Я. Яхин [и др.]. — М. : Пищепромиздат, 2004. — 210 с.
92. *Сон, К. Н.* Исследование безопасности сырья и продуктов трансгенного происхождения / К. Н. Сон, В. И. Родин // Пища. Экол. Человек : мат-лы 5-й межд. науч.-техн. конф. — М. : МГУПБ, 2003. — С. 5–7.

93. Сон, К. Н. К вопросу утилизации и уничтожения биологических отходов в Российской Федерации // Актуал. пробл. инфекц. патологии и иммунологии животных : мат-лы междунауч.-практ. конф. — М., 2006. — С. 590–592.
94. Сон, К. Н. Разработка оптимальных режимов тепловой стерилизации отходов животного происхождения в вакуум-горизонтальных котлах // Тр. ВНИИВС. — 1991. — С. 129–134.
95. Сон, К. Н. Эффективное дезинфицирующее средство / К. Н. Сон, И. А. Дудницкий, Ю. И. Андрияшин // Вестник с.-х. науки. — 1987. — С. 27.
96. Степаненко, П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. / П. П. Степаненко. — М. : ООО «Все для Вас — Подмоскowie», 2005. — 390 с.
97. Траханов, Д. Ф. Крысы и мыши и борьба с ними / Д. Ф. Траханов, В. Ф. Бричко, И. М. Гораев [и др.]. — Ижевск : ВНИИВСГЭ, 1994. — 60 с.
98. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция : учеб. — М. : Пищ. пром-сть, 2008. — 380 с.
99. Фисинин, В. И. Электроактивированная вода в птицеводстве // Аграр. наука. — 1999. — № 8. — С. 18–19.
100. Царукян, С. С. Бактерицидные свойства жидких оксидантов, синтезированных на установке «Аквахлор» // Вет. патология. — 2005. — № 2. — С. 92–95.
101. Царукян, С. С. Перспективы применения электрохимически активированных растворов натрия хлорида в птицеперерабатывающей промышленности // Тр. ВНИИВСГЭ. — 2003. — Т. 115. — С. 229–237.





## Оглавление

Введение .....	5
<b>Глава 1. Санитарно-гигиенические и ветеринарно-санитарные требования к проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации предприятий по производству мясных и молочных продуктов .....</b>	<b>9</b>
1.1. Общие положения .....	10
1.2. Проектирование. Генеральные планы .....	10
1.3. Основные производства .....	15
1.4. Вспомогательные производства .....	19
1.5. Генеральный план типового одноэтажного мясокомбината мощностью 50 т в смену .....	20
1.6. Генеральный план птицекомбината .....	22
1.7. Генеральный план городского молочного завода мощностью 100 т переработки молока в смену .....	25
1.8. Вспомогательные здания и помещения .....	28
1.9. Требования к зданию (сооружению) .....	30
1.10. Требования к вентиляции и воздухообмену .....	30
1.11. Требования к водоснабжению .....	33
1.12. Требования к отдельным элементам зданий и оборудованию .....	34
1.13. Требования к инфраструктуре, производственной среде, рабочей зоне и оборудованию .....	36
1.14. Требования к поверхностям оборудования рабочей зоны производственного помещения .....	37
1.15. Требования к условиям хранения .....	37
1.16. Требования к хранению сырья и материалов .....	37
1.17. Требования к поступающему сырью, ингредиентам и контактирующим с продукцией материалам .....	38
1.18. Требования к помещениям для принятия пищи и отдыха .....	39
1.19. Требования к освещенности .....	39
1.20. Требования к проектированию очистных сооружений .....	40
1.21. Требования к транспортированию животных, сырья животного происхождения и продуктов его переработки .....	45
1.22. Санитарно-защитные зоны .....	50
<b>Глава 2. Устойчивость некоторых патогенных микроорганизмов во внешней среде .....</b>	<b>59</b>

<b>Глава 3. Дезинфицирующие средства для обработки объектов ветеринарного надзора</b> . . . . .	<b>71</b>
3.1. Химические средства . . . . .	71
3.1.1. Характеристика моющих и дезинфицирующих средств . . . . .	72
3.2. Физические средства . . . . .	90
3.2.1. Высокая температура. . . . .	90
3.2.2. Ультрафиолетовое излучение . . . . .	92
3.2.3. Гамма-излучение. . . . .	111
<b>Глава 4. Методы определения содержания действующего вещества в химических дезинфицирующих средствах</b> . . . . .	<b>114</b>
4.1. Определение массовой доли натра едкого в препарате и его растворах . . . . .	114
4.2. Определение содержания формальдегида в формалине техническом, параформе и их растворах . . . . .	115
4.3. Определение массовой доли углекислого натрия в кальцинированной соде (технической) . . . . .	116
4.4. Определение массовой доли перекиси водорода в препарате и его растворах . . . . .	117
4.5. Определение массовой доли глutarового альдегида в препарате и его растворах . . . . .	118
4.6. Определение содержания активного хлора в хлорной извести . . . . .	119
4.7. Определение остаточного активного хлора в водопроводной воде (йодометрический метод) . . . . .	120
4.8. Метод раздельного определения свободного и связанного (хлораминного) активного хлора в воде. . . . .	121
4.9. Определение массовой доли дихлорантина и активного хлора в сульфохлорантине-Д. . . . .	123
<b>Глава 5. Производственный план профилактических ветеринарно-санитарных мероприятий</b> . . . . .	<b>125</b>
5.1. Расчет необходимого количества дезинфекционных средств . . . . .	125
5.1.1. Животноводческие фермы . . . . .	125
5.1.2. Мясокомбинаты . . . . .	126
5.1.3. Ветеринарно-санитарные утилизационные заводы. . . . .	126
5.2. Учет необходимых материалов и специальных средств. . . . .	127
5.2.1. Планирование дезинфекционных мероприятий. . . . .	127
5.2.2. Планирование дератизационных работ. . . . .	127
5.3. Последовательность проведения профилактических ветеринарно-санитарных мероприятий (на примере мясокомбината) . . . . .	128
5.3.1. После приема и выгрузки животных. . . . .	128
5.3.2. Мероприятия на промывочном пункте (ПП) . . . . .	128
5.3.3. Скотобазы после отправки животных на убой . . . . .	129
5.3.4. Убойный цех . . . . .	129
5.3.5. Другие цехи . . . . .	129
5.3.6. Цех утилизации отходов животного происхождения . . . . .	131
5.3.7. Планирование работ по дератизации . . . . .	132



5.3.8. Контроль за санитарным состоянием цехов . . . . .	133
<b>Глава 6. Профилактическая дезинфекция объектов мясокомбинатов . . .</b>	<b>135</b>
6.1. Дезинфекция объектов скотобазы и цеха предубойного содержания животных . . . . .	136
6.2. Санитарная обработка объектов цехов убоя и первичной переработки продуктов убоя животных . . . . .	138
6.3. Санитарная обработка холодильников . . . . .	140
6.4. Санитарная обработка объектов колбасного и консервного цехов . . . . .	142
6.5. Санитарная обработка объектов субпродуктового и кишечного цехов . . . . .	148
6.6. Санитарная обработка объектов цеха технических фабрикатов . . .	149
6.7. Санитарная обработка объектов шкуропосолочного цеха. . . . .	152
6.8. Санитарная обработка транспортных механизмов . . . . .	153
6.9. Санитарная обработка объектов с применением растворов в пенной форме . . . . .	154
<b>Глава 7. Аэрозольный метод дезинфекции . . . . .</b>	<b>172</b>
7.1. Аэрозоли дезинфицирующих средств . . . . .	172
7.2. Аппаратура для получения и применения дезинфекционных аэрозолей . . . . .	180
<b>Глава 8. Дезинфекция сырья животного происхождения . . . . .</b>	<b>186</b>
8.1. Дезинфекция сырья при вирусных и неспорообразующих инфекциях . . . . .	186
8.2. Дезинфекция сырья при сибирской язве. . . . .	189
<b>Глава 9. Контроль качества дезинфекции . . . . .</b>	<b>194</b>
9.1. Условия проведения контроля . . . . .	194
9.2. Отбор проб (смывов, соскобов) для исследования . . . . .	196
9.3. Методы контроля качества дезинфекции. . . . .	197
9.3.1. Исследование смывов. . . . .	197
9.3.2. Метод отпечатков на тонкий слой плотной питательной среды . . . . .	201
9.3.3. Контроль качества профилактической аэрозольной дезинфекции, проводимой формалином . . . . .	201
9.3.4. Контроль качества дезинфекции при туберкулезе . . . . .	202
9.3.5. Подготовка материалов и питательных сред для проведения контроля качества дезинфекции . . . . .	203
<b>Глава 10. Машины и аппараты для проведения дезинфекционных работ. . . . .</b>	<b>208</b>
<b>Глава 11. Ветеринарно-санитарные мероприятия на молочно-товарных фермах и молочных заводах. . . . .</b>	<b>226</b>
11.1. Ветеринарно-санитарные и гигиенические требования к молочно-товарным фермам . . . . .	227
11.2. Санитарно-гигиенические требования к молочным заводам . . . .	229
11.3. Микробная загрязненность молока и молочной продукции	

и выживаемость в них некоторых патогенных микроорганизмов . . . . .	236
11.4. Моющие и моюще-дезинфицирующие средства для применения на предприятиях по производству и переработке молока . . . . .	239
11.5. Ветеринарно-санитарные мероприятия на молочно-товарных фермах . . . . .	240
11.6. Хранение и транспортировка молока . . . . .	244
11.7. Санитарно-гигиенические мероприятия на молочных заводах . . . . .	246
11.8. Санитарный контроль качества молока на молочных заводах . . . . .	255
11.9. Методы определения качества молока . . . . .	259
11.9.1. Органолептические свойства . . . . .	259
11.9.2. Определение чистоты молока . . . . .	260
11.9.3. Определение количества соматических клеток . . . . .	261
11.9.4. Определение количества КМАФАнМ (КОЕ) в молоке . . . . .	263
11.9.5. Определение свежести молока . . . . .	266
11.9.6. Определение термостойкости молока . . . . .	267
11.10. Обеззараживание молока и молочных продуктов . . . . .	268
11.11. Санитарная обработка воды и систем водоснабжения . . . . .	273
11.12. Санитарный контроль водопроводной воды . . . . .	276
11.12.1. Методы контроля качества воды . . . . .	279
11.13. Контроль санитарного состояния объектов молочного завода . . . . .	283
11.13.1. Взятие смывов и посев на выявление микроорганизмов . . . . .	284
11.14. Личная гигиена работников на молочных заводах . . . . .	287
<b>Глава 12. Средства и методы дератизации . . . . .</b>	<b>291</b>
12.1. Синантропные грызуны и их распространение . . . . .	291
12.2. Методы борьбы с мышевидными грызунами . . . . .	293
12.3. Вещества, обладающие родентицидным действием . . . . .	295
12.3.1 Физико-химические свойства некоторых родентицидов . . . . .	295
12.4. Порядок дератизации с применением химических, механических и физических средств . . . . .	299
12.5. Техника безопасности при работе с родентицидами . . . . .	306
<b>Глава 13. Средства и методы дезинсекции . . . . .</b>	<b>311</b>
13.1. Виды вредных насекомых . . . . .	311
13.2. Вещества, обладающие инсектицидным и акарицидным действиями . . . . .	315
13.3. Методы дезинсекции . . . . .	315
13.3.1. Химические средства дезинсекции . . . . .	315
13.3.2. Биологический метод дезинсекции . . . . .	322
13.3.3. Физический метод дезинсекции . . . . .	323
13.4. Требования к проведению дезинсекции . . . . .	323
13.4.1. Предварительное обследование объектов и выбор средств дезинсекции . . . . .	323
13.4.2. Оценка токсичности и опасности препаратов . . . . .	324
13.4.3. Оценка эффективности мероприятий . . . . .	325
13.5. Правила применения химических дезинсекционных средств . . . . .	326
13.6. Меры безопасности при проведении дезинсекционных работ . . . . .	327

<b>Глава 14. Утилизация и уничтожение биологических отходов</b> . . . . .	<b>331</b>
14.1. Классификация отходов животного происхождения по биологической опасности . . . . .	334
14.1.1. Потенциально опасные биологические отходы . . . . .	334
14.1.2. Особо опасные биологические отходы. . . . .	335
14.2. Бактериальная обсемененность биологических отходов и кормов животного происхождения. . . . .	335
14.3. Пункты сбора биологических отходов и порядок их обслуживания . . . . .	345
14.4. Требования к транспортировке биологических отходов на пункты сбора. . . . .	346
14.5. Технология утилизации отходов животного происхождения на ветеринарно-санитарных заводах и птицефабриках . . . . .	348
14.5.1. Порядок сбора и транспортировки отходов на ветеринарно-санитарные заводы . . . . .	351
14.5.2. Подготовка биологических отходов к переработке. . . . .	352
14.5.3. Переработка отходов . . . . .	353
14.5.4. Термическая обработка сырья животного происхождения в вакуум-горизонтальных котлах. . . . .	355
14.5.5. Отделение жира из шквары . . . . .	358
14.5.6. Переработка шквары на кормовую муку . . . . .	360
14.5.7. Обработка жира. . . . .	361
14.5.8. Переработка мумифицированного и кератинсодержащего сырья. . . . .	364
14.5.9. Переработка пера птиц в производстве кормовой муки . . . . .	365
14.6. Технология утилизации биологических отходов на мясоперерабатывающих предприятиях. . . . .	369
14.7. Ветеринарно-санитарные мероприятия на пунктах сбора биологических отходов, ветеринарно-санитарных заводах и птицефабриках . . . . .	375
14.8. Обеззараживание кормовой муки . . . . .	379
14.9. Уничтожение биологических отходов . . . . .	382
14.9.1. Сжигание трупов животных с применением пиротехнического средства. . . . .	382
14.9.2. Уничтожение трупов животных в биотермических ямах . . . . .	384
14.9.3. Уничтожение трупов животных при сибирской язве в специальных котлах . . . . .	385
14.10. Меры личной профилактики . . . . .	386
<b>Термины и определения. . . . .</b>	<b>389</b>
<b>Список литературы . . . . .</b>	<b>398</b>
<b>Оглавление. . . . .</b>	<b>405</b>

*Константин Николаевич СОН,  
Владимир Ильич РОДИН,  
Эдуард Владимирович БЕСПЛАНЕЕВ*

**ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ  
И ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ  
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Учебное пособие*



Зав. редакцией ветеринарной  
и сельскохозяйственной литературы *И. О. Туренко*  
Ответственный редактор *У. А. Косякова*  
Верстка *А. Н. Яскевич*

ЛР № 065466 от 21.10.97  
Гигиенический сертификат 78.01.07.953.П.007216.04.10  
от 21.04.2010 г., выдан ЦГСЭН в СПб

**Издательство «ЛАНЬ»**

lan@lanbook.ru; www.lanbook.com  
192029, Санкт-Петербург, Общественный пер., 5.  
Тел./факс: (812) 412-29-35, 412-05-97, 412-92-72.  
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71



Подписано в печать 27.02.13.  
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Усл. п. л. 21,84. Тираж 1000 экз.  
Заказ № .

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных диапозитивов  
в ОАО «Издательско-полиграфическое предприятие «Правда Севера».  
163002, г. Архангельск, пр. Новгородский, д. 32.  
Тел./факс (8182) 64-14-54; www.ippps.ru