

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Учреждение образования
«Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

**Кафедра технологии производства продукции
и механизации животноводства**

**РУКОВОДСТВО
ПО РАЗДЕЛУ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ
«МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Учебно-методическое пособие для студентов 2-го курса
биотехнологического факультета по специальности
1 – 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»



Витебск
ВГАВМ
2016

УДК 636.2 (075.8)
ББК 46я73
Р85

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 13.01.2016 г. (протокол № 1)

Авторы:

кандидат технических наук, доцент *И. В. Пилецкий*, кандидат
сельскохозяйственных наук, ассистент *Ю. В. Истранин*, кандидат
технических наук, доцент *В. И. Невдах*, старший преподаватель
Ю. Н. Войтов

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *М. П. Бабина*; кандидат
ветеринарных наук, доцент *В. В. Ковзов*

**Руководство по разделу биологической практики «Механизация
P85 трудоемких процессов»** : учеб. - метод. пособие для студентов 2-го
курса биотехнологического факультета по специальности 1 – 74 03 04
«Ветеринарная санитария и экспертиза» / *И. В. Пилецкий [и др.]*. –
Витебск : ВГАВМ, 2016. – 84 с.

ISBN 978-985-512-899-2.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с про-
граммой биологической практики по разделу «Механизация трудоемких
процессов» для высших сельскохозяйственных учебных заведений. По-
сobie содержит тематический план, общие методические рекомендации
по прохождению практики, материалы для теоретического и практиче-
ского изучения, правила оформления отчетной документации.

УДК 636.2 (075.8)
ББК 46я73

ISBN 978-985-512-899-2

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Тематический план биологической практики по разделу «Механизация трудоемких процессов»	5
1. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ	7
1.1. Измельчение грубых кормов	8
1.2. Технология подготовки к скармливанию корнеплодов	9
1.3. Подготовка к скармливанию концентрированных кормов	11
1.4. Оборудование для приготовления кормосмесей	13
1.5. Инновационные машины в производстве комбикормов	14
1.6. Раздатчики кормов на животноводческих фермах, комплексах	16
2. МЕХАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	18
2.1. Общие сведения о воде	19
2.2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	21
2.3. Водонапорные сооружения	24
2.4. Индивидуальные и групповые поилки	28
3. МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ, УДАЛЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА	29
3.1. Механические способы удаления навоза	30
3.2. Гидравлические системы удаления навоза	35
4. МЕХАНИЗАЦИЯ ДОЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА	36
4.1. Общие сведения о доении	36
4.2. Доильные установки, используемые в Республике Беларусь	38
4.3. Техническое обслуживание доильных установок	39
4.4. Машинное доение. Порядок работы оператора	40
5. МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА	41
5.1. Устройства для очистки молока на фермах	42
5.2. Центробежные очистители молока	44
5.3. Холодильные установки на молочно-товарных фермах	45
5.4. Пастеризаторы молока на молочно-товарных фермах	47
6. МЕХАНИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ РАБОТ	47
6.1. Портативные дезинфекционные аппараты	48
6.2. Мобильные дезинфекционные и ветеринарные машины	53
6.3. Стационарное дезинфекционное оборудование	54
7. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УБОЯ НА МЯСОКОМБИНАТАХ	55
7.1. Общие сведения о подготовке животных к убою	56
7.2. Способы и оборудование для оглушения животных	57
7.3. Оборудование для съемки шкур	65
7.4. Оборудование для разделки туш	69
7.5. Оборудование для обработки субпродуктов	76
8. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, ВЕДЕНИЕ ДНЕВНИКА И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ	78
ЛИТЕРАТУРА	81

ВВЕДЕНИЕ

В структуре современного агропромышленного комплекса Беларуси животноводство является основой обеспечения продовольственной безопасности страны и одной из ведущих отраслей, определяющих экспортный потенциал сельского хозяйства в целом, его экономическое и финансовое состояние.

В то же время, дальнейшее повышение продуктивности животноводства, устойчивое функционирование и развитие отрасли в условиях единого европейского и мирового рынков сбыта продуктов питания и сельскохозяйственного сырья возможны только на базе структурной модернизации существующих и строительства новых животноводческих ферм и комплексов, внедрения инновационных технологий, механизации и автоматизации производственных процессов. Так, по мнению многих практиков и ученых, уровень комплексной механизации на молочно-товарных фермах сегодня составляет 50 %, а на откормочных – всего лишь 20 %.

В этой связи особую актуальность и значимость приобретает проблема снижения доли ручного труда и полномасштабной механизации трудоемких процессов. Ее решение в значительной степени зависит от специалистов биотехнологического профиля, в частности и от ветеринарных экспертов, обладающих необходимыми знаниями и профессиональными компетенциями в области инженерно-технического обеспечения объектов животноводства, применения новых конкурентоспособных механизмов, машин и оборудования.

Целью прохождения учебной биологической практики по разделу «Механизация трудоемких процессов» является: формирование основ современных практико-ориентированных знаний, умений и навыков у студентов, позволяющих будущему специалисту свободно и компетентно ориентироваться в сложных инновационных производственно-технологических процессах производства животноводческой продукции, обеспечения ее необходимого качества, эффективного использования трудовых затрат и энергетических ресурсов, максимальной производительности труда и прибавочной стоимости.

**Тематический план биологической практики по разделу
«Механизация трудоемких процессов»**

Длительность практики, ч.	Тема практики	Объект изучения	Изучаемые процессы
3	Организация практики, подготовительный этап	Установочная конференция с выдачей заданий. Инструктаж по технике безопасности.	Собеседование
6	Механизация приготовления и раздачи кормов	Ознакомиться с зооветеринарными требованиями при подготовке кормов и машинами для их обработки	Составить технологическую схему нескольких машин. Дать ветеринарно-санитарную характеристику применяемых процессов
3	Механизация водоснабжения	Ознакомиться с санитарными требованиями к оборудованию для водоснабжения и поения животных	Привести технологические схемы водоснабжения животноводческих ферм; начертить и описать работу индивидуальной и групповой поилок
3	Механизация уборки, удаления и утилизации навоза	Ознакомиться с системой уборки и удаления навоза на фермах хозяйства, способами хранения и утилизации навоза	Дать схемы и оценку применяемых способов удаления, хранения и утилизации навоза с точки зрения ветеринарной санитарии в сравнении с последними достижениями в данной отрасли
3	Механизация доения, первичной обработки молока	Ознакомиться с общим устройством, организацией работ по уходу за доильной аппаратурой с целью обеспечения физиологического доения и обеспечения высокого качества молока, с оборудованием для промывки доильной установки, первичной обработки и хранения молока, линией горячего водоснабжения	Овладеть навыками инструментального контроля уровня вакуума по длине молоко- и вакуумпроводов и оценить соответствие его технологическим требованиям; оценить полноту соблюдения операторами правил машинного доения; ознакомиться с режимами работы системы промывки доильной установки и способами контроля качества промывки. Привести схемы и дать ветеринарно-санитарную оценку применяемых способов очистки, охлаждения молока и его хранения при различных условиях его получения.

3	Механизация переработки молока	Ознакомиться с порядком приема молока на молокозаводе.	Привести схемы, устройство и принцип работы очистителей, холодильных установок и пастеризаторов молока
6	Механизация ветеринарно-санитарных работ	Ознакомиться с порядком проведения дезинфекций животноводческих помещений и животных, механизмами и оборудованием, используемыми для их проведения	Ознакомиться с устройством и принципом работы применяемого дезинфекционного оборудования. Овладеть практическими навыками использования ветеринарно-санитарного оборудования при проведении дезинфекции, режимами работы
6	Механизация процессов уоя на мясокомбинатах	Составить общее представление об оборудовании линии уоя свиней, крупного рогатого скота, оборудовании для транспортировки и разделывания туш, средствах первичной обработки шкур	Изучить технологии производства, обработки и частичной переработки продукции животноводства. Дать ветеринарно-санитарную оценку применяемых способов транспортировки, разделки и первичной обработки туш
3	Подготовка отчета по практике	Подготовить отчет и дневник по практике	Собеседование

1. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ

Практическое занятие № 1

Цель работы: получить общие сведения о кормах, используемых в животноводстве, их группах и особенностях использования; устройстве, принципе работы и выборе машин и аппаратов для измельчения, подготовки к скармливанию и их раздаче.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 6 часов.

Порядок проведения практических занятий:

1. Ознакомиться с особенностями использования различных групп кормов на животноводческих фермах и комплексах.
2. Изучить устройство, принцип работы и конструктивные особенности машин и аппаратов для измельчения грубых кормов.
3. Изучить устройство, принцип работы и конструктивные особенности машин для подготовки к скармливанию корнеплодов.
4. Ознакомиться с особенностями подготовки к скармливанию концентрированных кормов.
5. Изучить устройство, принцип работы и конструктивные особенности оборудования для приготовления кормосмесей и комбикормов.
6. Получить общее представление о видах, технических особенностях и принципе работы наиболее используемых раздатчиков кормов.
7. Составить отчет о работе.

Изучая вопросы кормления, необходимо иметь в виду, что развитие животноводства невозможно без наличия в хозяйствах прочной кормовой базы, обеспечивающей животных достаточным количеством полноценных кормов. Кормом называют используемые для кормления сельскохозяйственных животных, птиц продукты, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного воздействия на здоровье животных и качество получаемых от них продуктов.

Все корма принято делить на следующие группы:

- корма растительного происхождения – к этой группе кормов относятся:
 - а) зеленые корма;
 - б) силос;
 - в) грубые корма (сено, сенаж, солома, мякина);
 - г) корнеклубнеплоды;
 - д) зерновые корма;
 - е) остатки технических производств;
- комбикорма;
- корма животного происхождения – молоко и продукты его переработки, отходы мяса и рыбокомбинатов и др.;
- минеральные подкормки;
- витаминные препараты, заменители кормового протеина, антибиотики.

Следует отметить, что потребленный организмом корм переваривается не весь. Это зависит от многих причин: от вида животных, их возраста, состава рациона, подготовки кормов.

1.1. Измельчение грубых кормов

В кормовом балансе грубые корма имеют большую удельную массу как содержащие значительное количество энергии, но плохо поедаемые и трудно усвояемые животными из-за высокого содержания клетчатки (до 40 %). Для повышения качества грубых кормов их подвергают механической, тепловой, химической и биологической обработке. Применяют следующие схемы приготовления грубостебельного сена, соломы и других грубых кормов:

- измельчение - дозирование - смешивание;
- измельчение - запаривание - дозирование - смешивание;
- измельчение - химическая или биологическая обработка - дозирование - смешивание.

Для измельчения грубых и зеленых кормов используются различные измельчители, основные из них – ИСК-3, ИГК-30Б, ИРМ-15М.

Измельчитель-смеситель стебельчатых кормов ИСК-3 предназначен для измельчения грубых кормов любой влажности и доизмельчения других компонентов и их смешивания при приготовлении кормовых смесей. Основные сборочные единицы измельчителя-смесителя: собственно измельчитель-смеситель, транспортер для выгрузки готовой продукции, металлическая стойка (опора) транспортера и пускозащитная аппаратура с электродвигателем (рисунок 1).

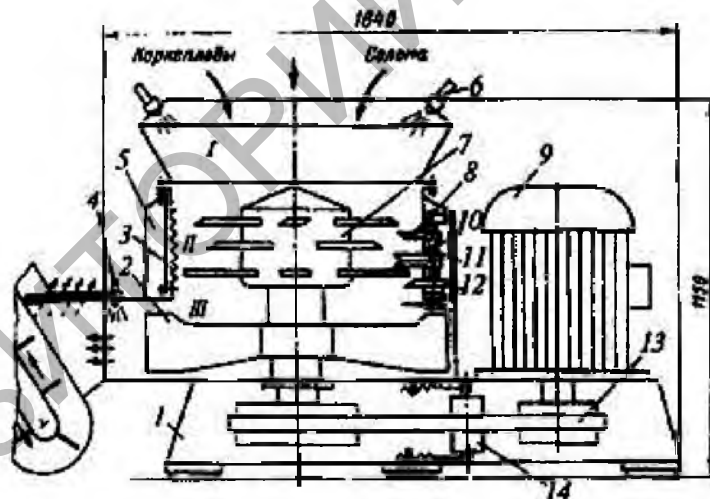


Рисунок 1 – Измельчитель-смеситель кормов ИСК-3
(объяснения в тексте)

Машина состоит из рамы (1), ножевого ротора (7), приемной (I), рабочей (II) и выгрузной (III) камер, расположенных одна над другой, пакетов противорезов, зубчатых дек (3), электродвигателя (9) и клиноременной передачи (13), снабженной натяжным устройством (14) (рисунок 1). Для введения в обрабатываемую массу жидких добавок предусмотрено две форсунки (4 и 6) на приемной и на выгрузной камерах. Приемная и рабочая камеры соединены откидными креплениями. В стенках рабочей камеры имеется шесть окон, в которых устанавливают пакеты ножей-противорезов (8) и зубчатые деки (3). Окна закрывают с наружной стороны кожухами (5).

На рабочем органе – роторе размещены ярусами ножи-измельчители, выполняющие также роль смесителей, и молотки. В нижней части ротора, расположенной в выгрузной камере, находится двухлопастная швырялка (2). Ножи и молотки размещены в пазах между фланцами, установленными на шлицах головки ротора при помощи специальных болтов и пальцев. Пакет ножей-противорезов собран на валу (11), установленном шарнирно на основании (10), прикрепленном болтами к корпусу рабочей камеры. Основание и кронштейн вала соединены пружиной, под воздействием которой ножи-противорезы входят в рабочую камеру через прорезы в пластине и удерживаются ею в рабочем положении. При попадании в камеру посторонних включений шарнирно-пружинное крепление противорезов позволяет им отклоняться без поломки и пропускать твердые предметы.

Технологический процесс. Измельчитель работает следующим образом. Исходное сырье по загрузочному транспортеру равномерно поступает в головку с перегородкой внутри (условно не показано), где посторонние предметы отделяются от корма. Скорость транспортера подобрана так, что куски снега, льда, дерева перебрасываются через загрузочную горловину измельчителя-смесителя ИСК-3. Затем корм подается в рабочую камеру измельчающего устройства. Здесь корм измельчается ножами верхнего яруса ротора (7) и противорезами (8), смешивается и по спирали опускается вниз, попадая под действие ножей и противорезов нижних ярусов. Компоненты корма под действием рабочих органов ротора и зубчатых дек интенсивно перемешиваются, доизмельчаются и превращаются в однородную кормовую смесь. Готовая кормовая смесь швырялкой (2) направляется к выгрузному транспортеру. Далее может поступать непосредственно для скармливания скоту или в технологическую линию для дальнейшей обработки.

Степень измельчения и интенсивность смешивания корма в рабочей камере регулируют тремя способами: шибером, установленным между рабочей и выгрузной камерами (перед швырялкой); подбором числа противорезов и зубчатых дек; подбором числа ножей, устанавливаемых на роторе.

Техническая характеристика: производительность при измельчении соломы влажностью до 20 % и т/ч., при смешивании кормов – до 20 т/ч., размер измельчения стебельных кормов (не менее 80 % по массе) – до 50 мм. Суммарная установленная мощность электродвигателей 39,2 кВт. Габаритные размеры 7030x1730x3580 мм, масса 2230 кг.

1.2. Технология подготовки к скармливанию корнеплодов

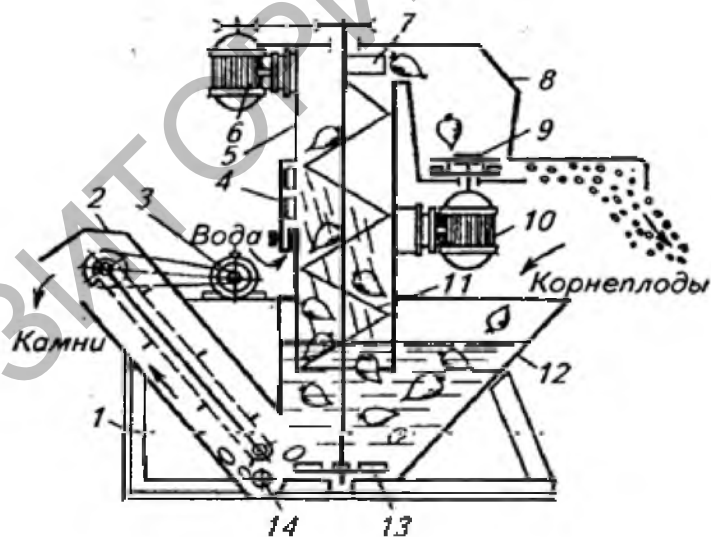
В настоящее время к корнеплодам в качестве корма сформировалось мнение, что эти культуры энергоемкие и нерентабельные в сравнении с зернофуражом. Тем не менее корнеклубнеплоды применяются в виде сочного молокогонного корма в молочном скотоводстве и как основной компонент кормосмеси при картофельно-концентратном типе кормления свиней. Соответственно для коров корнеклубнеплоды могут применяться в сыром виде, для скармливания свиньям они должны быть запарены. При любом использовании

корнеклубнеплоды должны быть очищены от камней, грунта, других растительных и минеральных примесей. Первоначальная загрязненность клубней после уборки может достигь 12-20 % по массе. Загрязнение при скармливании должно составлять не более 2-3 %.

Корнеплоды скармливают коровам (кроме мелких и картофеля) в целом виде, а свиньям и птице – в измельченном. Размер фракции корнеклубнеплодов для коров должен составлять 10-15 мм, для телят – 5-10, свиней – 5-10, птиц – 3-4 мм. Корнеплоды измельчают непосредственно перед скармливанием, так как они теряют много сока и через 2-3 часа чернеют. При запаривании картофель обрабатывают паром, а не горячей водой, так как горячая вода поглощает много питательных веществ.

Для измельчения корнеплодов могут быть использованы измельчители ИРМ-15, корнерезка КПИ-4, измельчители-камнеуловители ИКМ-Ф-10 (рисунок 2).

Шнековая мойка ИКМ-Ф-10 работает следующим образом. Загрязненные корнеклубнеплоды загружаются в ванну (12), заполненную проточной водой, поступающей из коллектора (4). Крылачом (13) образуется восходящий поток воды, который поднимает корнеклубнеплоды к шнеку (11). При трении их о детали шнека и взаимно, в потоке воды из коллектора, происходит их хорошее омывание. Далее по шнеку корнеклубнеплоды поступают в измельчитель (9). Неплавающие примеси осаждаются на дне ванны, затем поступают на транспортер (2) и выводятся наружу.

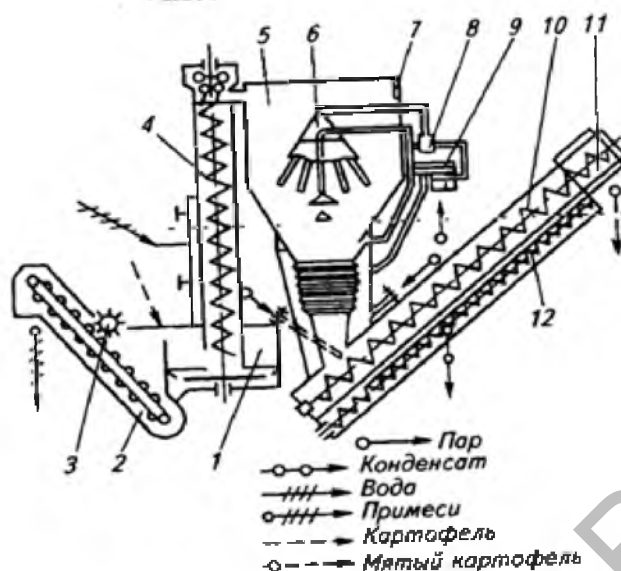


1 – рама; 2 – транспортер-камнеудалитель; 3, 6 и 10 – электродвигатели; 4 – коллектор подвода воды; 5 – кожух; 7 – выбрасывающий; 8 – корпус измельчителя; 9 – измельчитель; 11 – шнек; 12 – моечная ванна; 13 – крылач; 14 – люк

Рисунок 2 – Измельчитель-камнеуловитель ИКМ-Ф-10

Запаривание картофеля проводится в запарниках периодического действия ЗПК-4 или непрерывного действия АЗК-3 (рисунок 3). Здесь ванна (1), транспортер (2), барабан (3) и шнек (4) – представляют собой приемно-моечное устройство. В запарочном чане (5) картофель запаривается паром из парораспределителя (6). По мере запаривания картофель выгружается шнеками

(10) и (12). Мнется мялкой (11). Далее процесс идет непрерывно – из мойки поступает сырой, а из мялки выходит запаренный и смятый картофель.



1 – мойка; 2 – грязевыгрузной транспортер; 3 – барабан; 4 – загрузочный шнек; 5 – запарочный чан; 6 – парораспределительное устройство; 7 – датчик уровня; 8 – переключатель пара; 9 – редукционный клапан; 10 – выгрузной шнек; 11 – мялка; 12 – шнек для выгрузки мезги

Рисунок 3 – Схема агрегата АЗК-3 для запаривания картофеля

1.3. Подготовка к скармливанию концентрированных кормов

К группе концентрированных кормов относят зерновые злаковые (овес, ячмень, кукуруза, рожь) и бобовые (горох, люпин, соя, кормовые бобы, вика). Основные способы подготовки зерна к скармливанию – это микронизация (воздействие на зерно инфракрасными лучами) и измельчение. Измельчение – процесс механического разделения на части. Для мягкого зерна – например, овса – подготовка заключается в плющении. Средневзвешенный размер частиц измельченного зерна – дерти – определяется модулем. При составе фракций считается: 0,2-1 мм – мелкий размол; 1-1,8 – средний; 1,8-2,6 – крупный размол.

Принципиальная схема молотковой дробилки показана на рисунке 4. Деки (5), решетка (4) и ротор (1) с молотком в виде металлических пластин, изготовленных из износостойких инструментальных сталей или наплавленных специального состава чугуном, - сормайтот – образуют дробильную камеру. Рабочий процесс дробилки следующий. Измельчаемое зерно через загрузочную горловину подается в дробильную камеру, где при помощи молотков и дек разрушается на частицы, которые через решето и выгрузную горловину удаляются из дробилки. Дробилки, используемые на фермах как единичные установки, оборудуют системой трубопроводов, циклонами и фильтрами – пылеуловителями, которые в совокупности образуют замкнутую пневмосистему. Для измельчения фуражного зерна используются дробилки КДУ-2, ДБ-5.

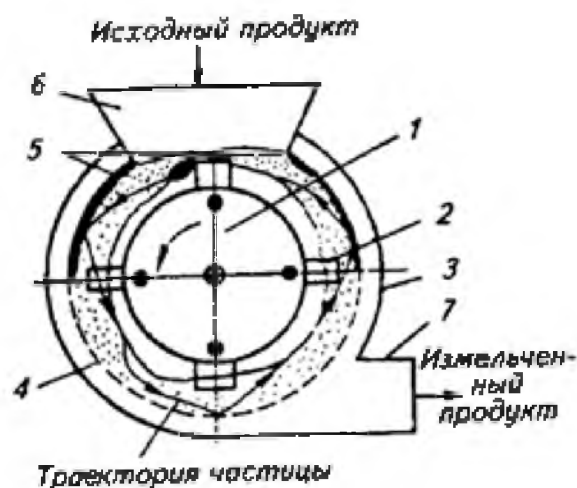
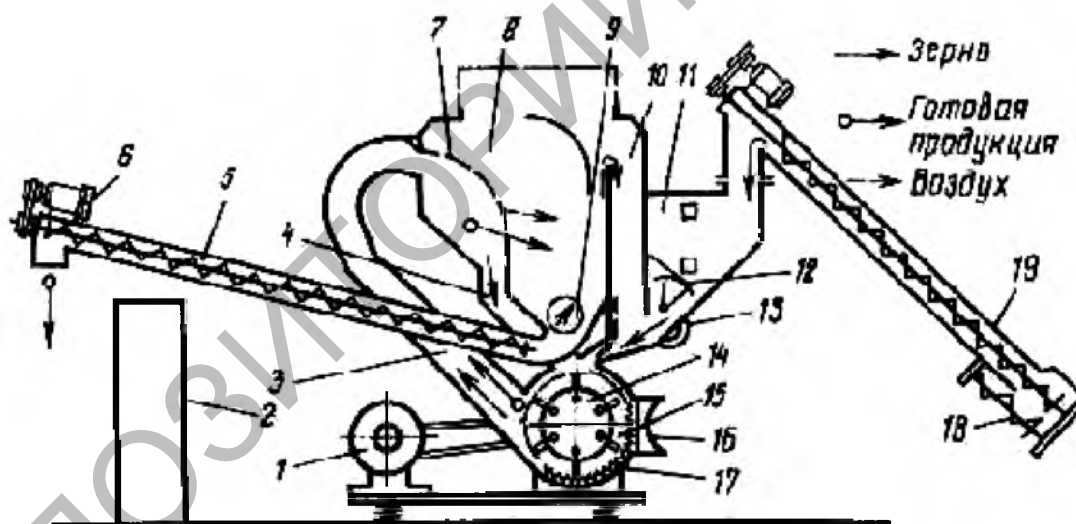


Рисунок 4 – Принципиальная схема молотковой дробилки
(объяснения в тексте)

Безрешетная дробилка ДБ-5 (рисунок 5) имеет производительность до 5 т за счет устранения лимитирующего производительность устройства – пробивного решета, имеющего малый суммарный просвет. На ДБ-5 решето (9) образовано группировкой металлических пластин, что резко повышает его пропускную способность.



1, 6 – электродвигатели привода дробилки и выгрузного, конвейера; 2 – электрошкаф с пультом управления; 3 – кормопровод; 4 – возвратный транспортер; 5, 19 – выгрузной и загрузочный конвейеры; 7 – сепарирующее решето; 8 – разделительная камера; 9 – шнек дробилки; 10 – обратный канал; 11 – зерновой бункер; 12 – заслонка; 13 – батарея постоянных магнитов; 14 – ротор; 15 – дробильная камера; 16 – крышка дробилки; 17 – деки; 18 – вспомогательный шнек

Рисунок 5 – Дробилка безрешетная ДБ-5

1.4. Оборудование для приготовления кормосмесей

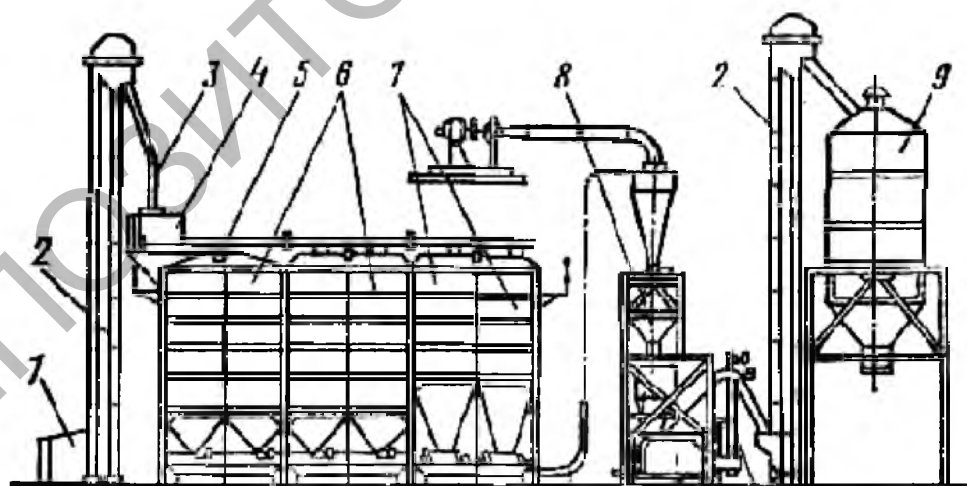
Кормосмеси классифицируют по влажности: сухие – 13-16 %, полувлажные – 35-50 %, влажные – 65-75 %, жидкие (текучие) – свыше 80 %. Сухие – комбикорма или рассыпные, гранулированные.

Брикетированные корма – современная основа кормления птицы, свиней. Используют как отдельный вид корма или компонент полувлажных кормосмесей для крупного рогатого скота.

Полувлажные – на базе грубых кормов, силоса или сенажа, концентраты, корнеклубнеплоды измельченные, углевод–соль содержащие питательные растворы – для крупного рогатого скота. В небольших птицеводческих, звероводческих предприятиях используют полувлажные мешанки.

Влажные корма – картофельно-концентратные с добавками стебельчатых кормов и жидкости – для свиней с раздачей по трубопроводам. Всякий комплект оборудования для приготовления кормосмеси имеет в своем составе: накопители-питатели компонентов смеси, устройства для очистки, сепарирования (например, для корнеклубнеплодов, стебельчатых или концентрированных кормов), дозаторы, транспортеры, измельчители, смесители или измельчители-смесители (рисунки 6; 7).

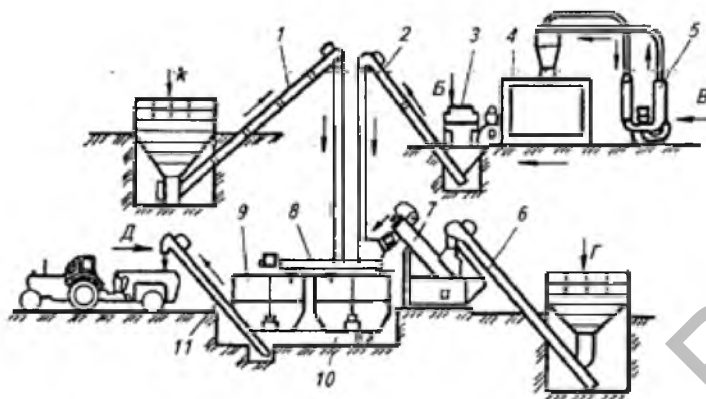
Для стебельчатых кормов используют питатели-дозаторы, работающие по принципу изменения скорости подачи загруженного в питатель вороха к вращающимся битерам. Для сыпучих и жидких кормов – емкости с соответствующими дозаторами непрерывного действия. Применяются транспортеры скребковые или шнековые, для вертикального подъема сыпучих кормов – нории. В составе комбикормовых цехов имеются измельчители для корнеклубнеплодов или зерновых кормов.



1 – приемный бункер; 2 – нория; 3 – магнитная колонка; 4 – решетный стан; 5 – распределительный шнек; 6 – бункеры для зерна; 7 – бункеры для мучнистого сырья; 8 – бункер многокомпонентных весов; 9 – бункер готовой продукции; 10 – смеситель; 11 – дробилка; 12 – бункер над дробилкой; 13 – пневматический питатель

Рисунок 6 – Комплект оборудования комбикормового цеха ОЦК-4

Отечественной промышленностью выпускается мобильный измельчитель-смеситель корма ИСРК-12 (Хозяин), предназначенный для приготовления и раздачи многокомпонентных кормовых смесей, в основном для крупного рогатого скота. Это, по сути дела, кормоцех на колесах, замещающий устаревшие кормоцехи КОРК. Может быть оборудован системой самозагрузки и компьютером. Имеет устройства доизмельчения и перемешивания компонентов.



1 – питатель концентрированных кормов ПК-6; 2 – транспортер ТС-40С; 3 – измельчитель «Волгарь-5»; 4 – питатель сеной муки ПСМ-10; 5 – дробилка КДУ-2; 6 – транспортер корнеклубнеплодов ТК-5Б; 7 – мойка-измельчитель кормов ИКМ-5; 8 – шнек ШЗС -40М; 9 – запарник-смеситель С-12; 10 – шнек ШВС-40; 11 – выгрузной транспортер ТС-40М; А – концентрированные корма; Б – зеленая масса; В – сено; Г – корнеклубнеплоды; Д – готовая кормосмесь

Рисунок 7 – Комплект оборудования кормоприготовительного цеха КПС-6000 («Маяк-6»)

1.5. Инновационные машины в производстве комбикормов

На данном историческом этапе развития комбикормовой структуры производства мобильные комбикормовые заводы фирмы Buschhoff (Германия) являются высшим классом. Базовой моделью нового типового ряда мобильных комбикормовых заводов служит TOURMIX02-VE с весовым смесителем в 8300 литров (рисунок 8, а).

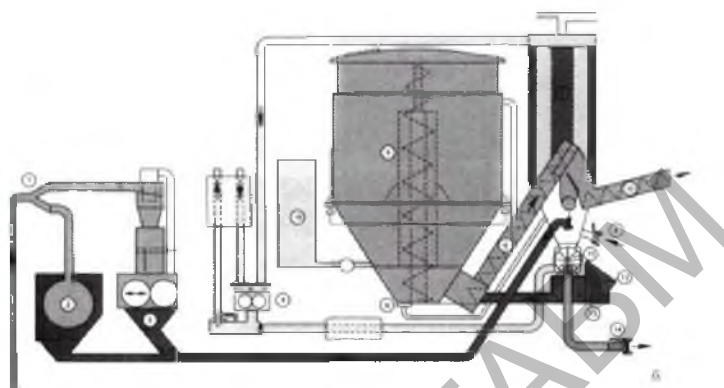
Мобильный завод работает по отработанной и зарекомендовавшей себя схеме автоматического процесса загрузки, измельчения, взвешивания и смешивания кормов, гарантирующей высокую производительность труда и однородную структуру производимого комбикорма (рисунок 8 б). Зерно, шрот и другие корма, пройдя через дробилку (2) (или плющилку) и через сито, превращаются в требуемую измельченную массу, которая через пневматический комбинированный шлюз (11) попадает в смеситель (5). БМВД и прочие компоненты смеси, как, например, соевый шрот, по желанию могут направляться, минуя дробилку (или плющилку) в необработанном виде прямо в смеситель через загрузочную воронку (12).

У модели TOURMIX02-V-VE верхняя часть смесителя выполнена в виде двух цилиндров, вставленных один в другой. Внутренний цилиндр телескопически может выдвигаться четырьмя гидроцилиндрами, в результате вместимость емкости увеличивается с 8200 литров до 11700 литров. Такая конструк-

ция уменьшает габариты, что позволяет проезжать машине практически под любым мостом.



а



б

1 – всасывающая распределительная заслонка; 2 – молотковая пневмодробилка;
3 – зерноплющилка; 4 – роторный компрессор; 5 – смеситель с весовым механизмом;
6 – ввод для отсоса остатков комбикорма; 7 – аспиратор пыли; 8 – дополнительный всасывающий штуцер; 9 – выгрузной шнек; 10 – поворотный шнек; 11 – комбинированный шлюз; 12 – загрузочная воронка; 13 – загрузочный шнек; 14 – линия для загрузки при помощи воздуха; 15 – дозировочная емкость для кормового масла

Рисунок 8 – Мобильный комбикормовый завод фирмы Buschhoff (Германия): а – общий вид; б – схема работы

Мобильные заводы TOURMIX оборудованы молотковыми дробилками HF 400 производительностью до 25 т зерна в час, оснащенными 72 молотками из особо твердого сплава. Просеивающая поверхность сит составляет 0,8 м², ширина размольной секции – 400 мм. Дырочные или сеточные сита дробилки легко и быстро заменяются. Молотковая дробилка хорошо работает и с кормами повышенной твердости, например, жмыхом.

Зерноплющилка производительностью до 20 т зерна. Диаметр валцов – 400 мм, длина рабочих поверхностей – 600 мм. Валцы имеют предварительное гидравлическое натяжение, что позволяет твердым примесям беспрепятственно проходить через зерноплющилку, не вызывая ее поломку.

Точность взвешивания обеспечивается весовой системой, работающей с помощью трех тензодатчиков. Большой поворачиваемый цифровой дисплей с подсветкой делает рабочий процесс наглядным и надежным. Всего пять минут требуется для полного заполнения смесителя в соответствии с рецептурой, при этом выполняются все нормативные требования по запылению, низкой степени расслаивания кормосмеси и ее однородности. На установке работает автоматическая аспирация по отделению мучнистой пыли от измельченного корма, не требующая особого ухода.

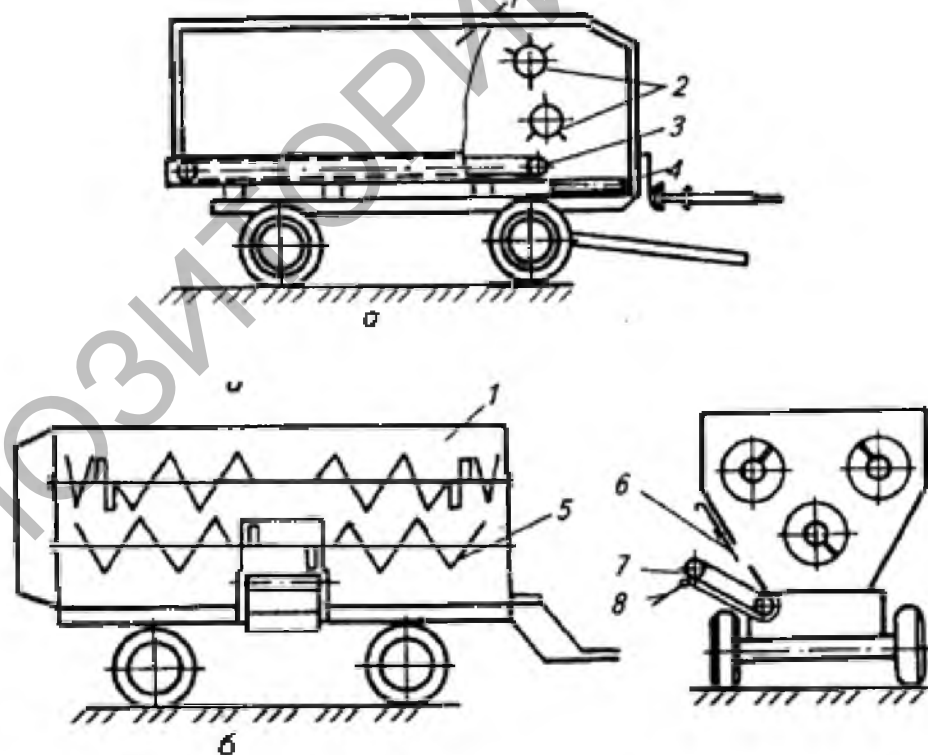
Компьютер управляет процессом ввода компонентов корма в соответствии с рецептом и подает оператору звуковой и световой сигнал при достижении требуемого количества и конца загрузки или выгрузки комбикорма. Компьютер печатает накладные об отпуске корма из кабины водителя.

1.6. Раздатчики кормов на животноводческих фермах, комплексах

Кормораздатчики подразделяются на две группы – мобильные и стационарные. Мобильными раздатчиками называют устройства, имеющие возможность перемещения относительно животноводческих помещений. Они могут вообще выезжать с территории фермы к местам загрузки кормами или для технического обслуживания (КТУ-10А, КУТ-3Б, ИСРК-12), либо перемещаться между кормоцехом и кормушками (КС-1,5, РС-5А и др.).

Стационарными являются устройства, смонтированные внутри помещения и представляющие собой собственно кормушки (РВК-Ф-74, ТРЛ-100Н) или устройства расположенные над кормушками и дозированно их заполняющие при кормлении.

Мобильные раздатчики – бункеры с транспортно-битерными дозирующе-выгрузными устройствами – для крупного рогатого скота (КТУ-10А, РММ-5, КР-Ф-10) (рисунок 9 а). Бункеры с винтовыми выгрузными устройствами (РСР-10, ИСРК-12, рисунок 9 б) для крупного рогатого скота. Сюда же относятся раздатчики для свиней с ограниченной мобильностью (от кормоцеха до кормушек). Электропитание этих кормораздатчиков осуществляется с помощью гибкого электрокабеля, подвешенного петлями на тросе (рисунок 10) или уложенного в лоток.



а – КТУ-10А; б – РСР-10 или ИСРК-12: 1 – бункер; 2 – блок битеров; 3,4,7 – соответственно продольный, поперечный и выгрузной транспортеры; 5 – шнек-смеситель; 6 – заслонки; 8 – направляющий лоток.

Рисунок 9 – Мобильные кормораздатчики

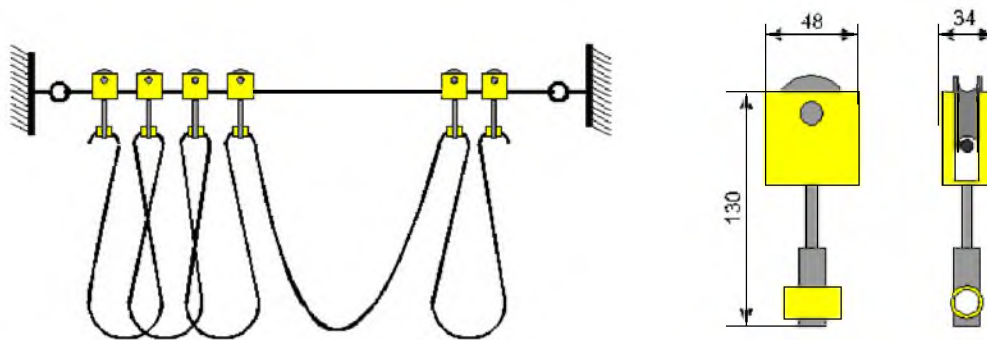
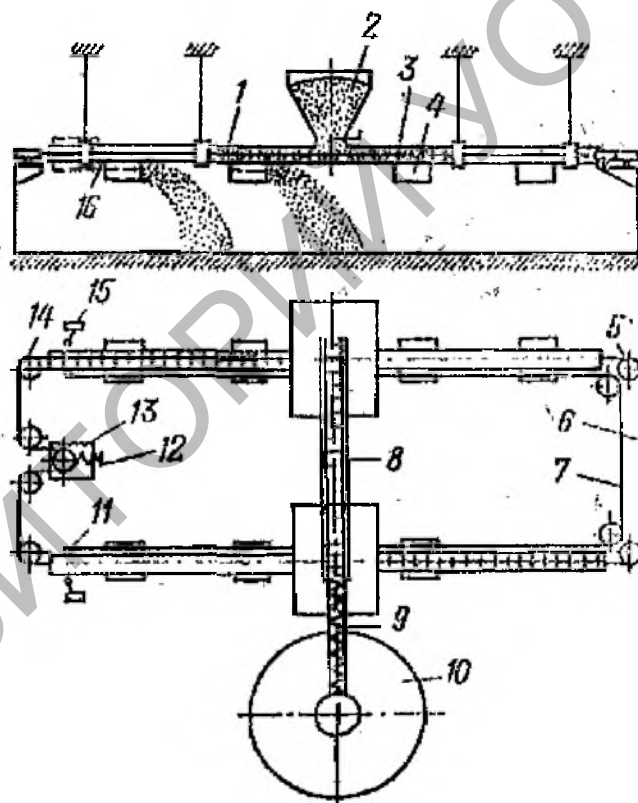


Рисунок 10 – Схема подвешивания гибкого электрокабеля на тросе

Стационарные кормораздатчики. Шнековые (винтовые) кормораздатчики применяются в виде кормушек для скармливания свинопоголовью сухих кормосмесей. Штангово-шайбовые транспортеры (например, РКА-1000) применяют для раздачи сухих или гранулированных кормов свинопоголовью, содержащемуся в секциях или станках (рисунок 11).



- 1 – штангово-шайбовый транспортер; 2 – приемные бункера; 3 – кормопровод; 4 – дозирующие емкости; 5 – блоки; 6,7 – цепи; 8 – горизонтальный скребковый транспортер; 9 – наклонный шнековый транспортер; 10 – бункер; 11 – ползунковое устройство; 12 – натяжное устройство; 13 – приводная станция; 14 – звездочки; 15 – концевые выключатели; 16 – регулирующие заслонки.

Рисунок 11 – Схема кормораздатчика РКА – 1000

Возвратно-поступательное движение штанги с жестко закрепленными на ней шайбами внутри трубы перемещает корм от бункеров-накопителей к дозаторам, расположенным под кормушками. По мере заполнения заслонки

дозаторов открывают и корм высыпается в кормушки или на кормовой стол.

Тросово-шайбовые раздатчики (КШ-0,8) – внутри трубы по замкнутому контуру перемещается трос с закрепленными на нем полимерными шайбами, которые влекут сухой корм к месту выдачи его в кормушки для крупного рогатого скота или птицы.

В птичниках используются скреперно-пружинные раздатчики аналогичные тросово-шайбовым, имеющим в качестве транспортного органа вращающуюся спираль из проволоки прямоугольного сечения. Здесь же корм сможет раздаваться путем влечения его по желобковым кормушкам комбинированной цепью от бункера-питателя по длине кормушки, расположенной вдоль клеточной батареи.

Ленточные транспортеры представляют собой желоба, образованные ограждениями, с днищем в виде ленты (ТВК-80Б, РВК-Ф-74) или образованные металлической лентой на роликах – КЛЮ, КЛК.

Скребокковые кормораздатчики – КРС-Ф-15 представляют собой цепно-скребковый транспортер замкнутого контура, помещенный внутри бетонного углубления-кормушки. Разносит корм по периметру кормушки от места загрузки.

Платформенные кормораздатчики (РК-50, РКС-3000М) устанавливаются над кормушками и дозированно загружают в них корм по мере передвижения по длине помещения.

Содержание отчета:

1. Записать смысловые понятия основных групп кормов и особенности их скармливания.
2. Описать устройство, принцип работы машин для измельчения грубых, сочных и концентрированных кормов.
3. Описать устройство, принцип работы оборудования для приготовления кормосмесей и комбикормов
4. Описать устройство и принцип работы кормораздатчиков, используемых на животноводческих фермах, комплексах

2. МЕХАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Практическое занятие № 2

Цель работы: сформировать у студентов представление о водоснабжении животноводческих ферм и комплексов, качестве и количестве потребляемой воды, схемах и источниках водоснабжения, используемом технологическом оборудовании и особенностях его работы, устройстве индивидуальных и групповых поилок.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 3 часа.

Порядок проведения практических занятий:

1. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к качеству воды, используемой для поения животных.
2. Получить четкое представление о существующих источниках водоснабжения, водозаборных сооружениях и особенностях функционирования.
3. Изучить устройство, принцип работы и условия применения водонапорных сооружений.
4. Выявить особенности функционирования индивидуальных и групповых поилок.
5. Составить отчет о работе.

2.1. Общие сведения о воде

Один из наиболее крупных потребителей воды – сельское хозяйство и, в частности, животноводство. Потребность в воде животноводства в десятки раз выше, чем населения. Расход воды в сельскохозяйственном производстве очень значителен. Так, на получение 1 т молока он составляет 5-10 т, на промывку 1 т соломы при выщелачивании – 50 т, на производство 1 т мяса говядины – 50 т, на выращивание 1 т картофеля – 300 т, на выращивание 1 т пшеницы – 1000 т.

На животноводческих и птицеводческих фермах, фабриках и комплексах вода расходуется на производственно-технические нужды (поение животных и птицы, приготовление кормов, мойку оборудования, уборку помещений, мойку животных и др.), отопление, хозяйственно-питьевые нужды обслуживающего персонала (в бытовых помещениях, умывальнях, душевых, туалетах и др.) и противопожарные мероприятия.

Качество воды в зависимости от назначения должно удовлетворять определенным требованиям. Его оценивают по органолептическим свойствам, а также по химическому и бактериологическому составу воды.

К органолептическим свойствам воды относятся: мутность, цветность, привкус и запах. Мутность воды зависит от количества находящихся в ней взвешенных веществ и выражается в мг/л. Цветность воды зависит от имеющихся в ней органических или минеральных механических примесей и выражается в градусах. Привкус и запах воды вызываются присутствием в ней органических веществ, минеральных солей, а также растворенных газов и определяются по пятибалльной системе.

Химический состав воды характеризуется общей минерализацией, активной реакцией, жесткостью и окисляемостью. Общая минерализация зависит от суммарного количества растворенных в воде минеральных и органических веществ. Жесткость воды обусловлена содержанием растворенных в ней солей кальция и магния.

Бактериологический состав воды характеризуется количеством содержащихся в ней болезнетворных и сапрофитных бактерий.

Требования к качеству питьевой воды изложены в ГОСТах. При водоснабжении животноводческих ферм наибольшее распространение получили местные и централизованные хозяйственно-производственные системы водо-

снабжения с подземными источниками воды и пожаротушения из противопожарных резервуаров мотопомпами или автонасосами.

В свою очередь, централизованные системы могут быть частью группового сельскохозяйственного водопровода, обеспечивающего водой несколько населенных пунктов, ферм и других производственных объектов, расположенных, как правило, на значительном расстоянии друг от друга.

Схема водоснабжения – это технологическая линия, связывающая в той или иной последовательности водопроводные сооружения, предназначенные для добывания, перекачки, улучшения качества и транспортировки воды к пунктам ее потребления. Воду можно подавать к потребителям по различным схемам. На рисунке 2.1 показана возможная схема водоснабжения из открытого или подземного источника для животноводческой фермы.

Для забора воды из открытого источника на берегу сооружают приемный береговой колодец (7) (рисунок 12, а), куда вода поступает по трубе самотеком. Из колодца вода центробежным или вихревым насосом насосной станции (2) подается в водонапорный бак (3) и далее по магистральному водопроводу самотеком поступает к потребителям (5).

Схема, изображенная на рисунке 12, б, аналогична предыдущей с той лишь разницей, что забор воды осуществляется из шахтного или трубчатого (бурового) колодца. Шахтные колодцы сооружают не глубже 40 м, а трубчатые – глубиной до 150 м и более. В этом случае вода забирается поршневыми, погружными и винтовыми насосами или водоструйными установками и ленточными водоподъемниками.

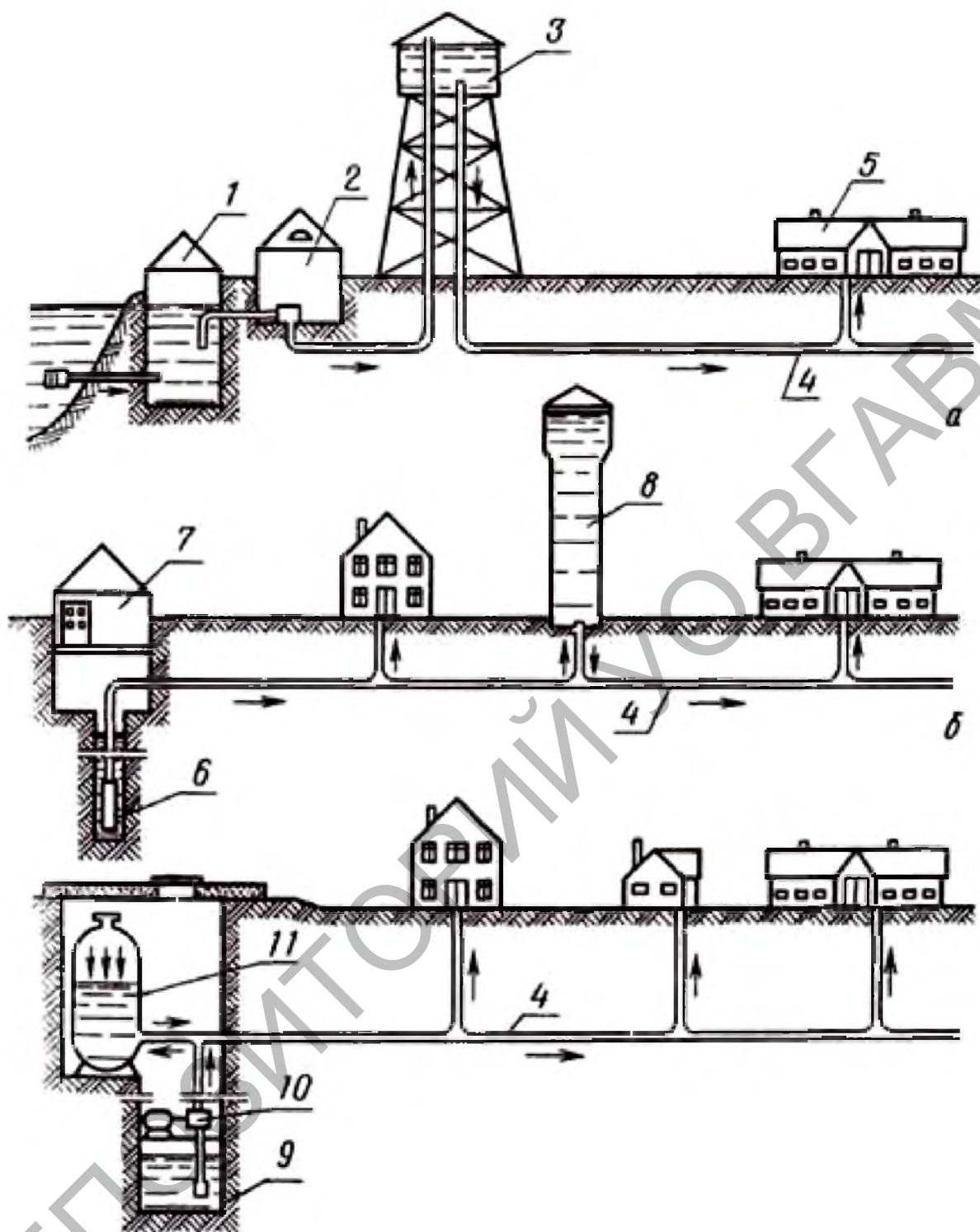
Водонапорный резервуар (рисунок 12, в) служит для создания запаса воды, который необходим для надежной подачи воды на ферму. Вместо водонапорной башни можно применять воздушно-водяной бак, который входит в комплект безбашенных автоматических водокачек.

В зависимости от конкретных условий (рельефа местности, мощности источника водоснабжения, надежности электроснабжения и др.) схемы водоснабжения могут иметь один или два подъема воды, предусматривать хранение регулируемого ее количества в водонапорных башнях или подземных резервуарах, подачу противопожарного запаса воды непосредственно из источника и др.

Система механизированного водоснабжения животноводческой фермы состоит из водозабора с насосной станцией, разводящей сети, регулирующего сооружения, а также по очистке и обеззараживанию воды.

Источники водоснабжения могут быть поверхностными (реки, озера, водохранилища и др.) и подземными (родниковые, грунтовые и межпластовые воды). Они должны обеспечивать необходимый суточный расход воды.

При выборе источника централизованного водоснабжения предпочтение отдают подземным водам по сравнению с поверхностными. Это объясняется повсеместным распространением подземных вод и возможностью использования их без очистки. Поверхностные воды применяют реже, так как они более подвержены загрязнению и перед подачей потребителю нуждаются в специальной очистке.



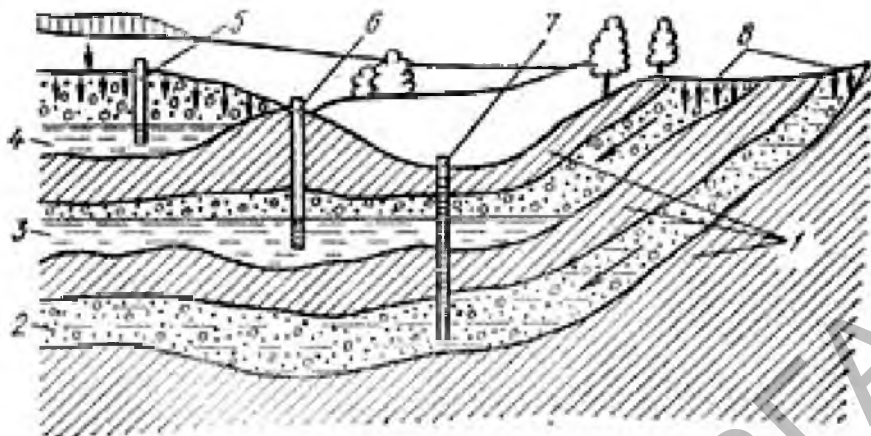
a – из открытого водоема; *б* – из бурового колодца; *в* – из безбашенной автоматической водокачки; 1 – береговой колодец; 2 и 10 – насосные станции; 3 – водонапорный бак; 4 – водопроводная сеть; 5 – место для потребления воды; 6 – буровой колодец; 7 – насосная станция с погружным электронасосом; 8 – водонапорная башня; 9 – шахтный колодец; 11 – воздушно-водяной бак

Рисунок 12 – Схемы водоснабжения при заборе воды

2.2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения

Подземные воды подразделяют на грунтовые и межпластовые воды (рисунок 13). Грунтовые подземные воды залегают на первом от поверхности зем-

ли водонепроницаемом слое, не защищены от загрязнения и имеют резкие колебания дебита. Малые запасы грунтовых вод и их санитарная ненадежность делают их непригодными для водоснабжения.



1 – водоупорные слои; 2 – водоносный горизонт межпластовых напорных вод (артезианских); 3 – водоносный горизонт межпластовых безнапорных вод; 4 – грунтовые воды; 6 – колодезь, питающийся грунтовой водой; 6 – колодезь, питающийся межпластовой безнапорной водой; 7 – колодезь, питающийся артезианской водой; 8 – зоны питания водоносных горизонтов

Рисунок 13 – Схема залегания подземных вод

Межпластовые подземные воды (напорные и безнапорные) отличаются высоким качеством. Они расположены в водоносных слоях, имеющих одно или несколько водоупорных перекрытий. Обычно эти воды залегают на значительных глубинах и, фильтруясь через почву, освобождаются от бактериальных загрязнений, а также от взвешенных веществ. Межпластовые воды, как правило, подают на ферму без очистки, поэтому облегчается эксплуатация такой системы водоснабжения и снижается ее стоимость.

Забор из источника расчетного расхода воды и подача ее потребителю, а также защита системы водоснабжения от попадания в нее с водой сора, водорослей, наносов, льда и др. осуществляется комплексом сооружений, называемых водозабором.

Классификация водозаборов. По способу забора они подразделяются на сооружения для забора поверхностных и подземных вод. В зависимости от источника водоснабжения различают водозаборные сооружения: береговые, русловые, водохранилищные, озерные, морские. По степени стационарности водозаборы подразделяются на стационарные и нестационарные (плавающие, передвижные); по назначению – на технические и хозяйственно-питьевые; по времени эксплуатации – на постоянные и временные; по месту расположения водоприемника – на береговые и русловые.

Общая технологическая схема водозаборов имеет два характерных типа: береговой и русловой. Они отличаются расположением места забора воды относительно берега и могут выполняться как по отдельной, так и по совмещенной схеме. Русловые водозаборы устраивают при отсутствии достаточных глубин, при загрязненности воды или слабых грунтах у берега, высокой температуре воды в этом месте.

При больших глубинах вблизи берега применяют схемы берегового водозабора. Окна для приема воды располагают в два-три ряда, чтобы можно было получать воду с разных горизонтов. Порог нижних окон должен возвышаться над уровнем дна реки на 0,5 - 1,0 м. Скорость входа воды в водоприемник принимается равной 0,3 - 0,6 м/сек.

Водозаборы из водохранилищ и озер. При использовании водохранилища или озера для охлаждения оборотной воды следует учитывать ряд специфических факторов.

1. Цветение воды – массовое развитие в летнее время под действием солнечной радиации животных и растительных микроорганизмов.

Цветение воды затрудняет работу водозаборных сооружений. Борьба с цветением ведется путем купоросования водохранилищ. Купоросование производят от одного до четырех раз в течение периода цветения в дозе 0,1-0,7 мг/л с лодок или путем распыления с самолета.

2. Заращение водной растительностью происходит в неглубоких местах. Отмершие водные растения откладываются на дне водохранилища, уменьшают его глубину и заиливают водохранилище.

3. Минерализация воды – увеличение концентрации солей в воде. Основной причиной минерализации является испарение воды с поверхности и сброс в водохранилище сточных вод.

Сооружения для забора подземных вод. Тип и схемы размещения сооружений для забора подземных вод зависят от глубины залегания и мощности водоносного горизонта. Выбор их производится по геологическим и гидрогеологическим изысканиям и другим природным особенностям района.

Водозаборные сооружения для приема подземных вод подразделяются на водозаборные скважины, шахтные колодцы, горизонтальные и лучевые водозаборы. Водозаборные скважины используются для приема безнапорных и напорных подземных вод с глубин более 10 м. Устраиваются они путем бурения колодцев, стенки которых крепятся обсадными трубами. В нижней части скважины в пределах водоносного пласта устанавливается фильтр, который может быть дырчатым, щелевым, сетчатым, проволочным, гравийным, каркасно-стержневым, блочным. Тип фильтра выбирается в зависимости от глубины скважины и характера водоносных пород.

Шахтные колодцы применяются для забора подземных вод, залегающих на глубине до 30 м. Сооружаются колодцы из бетона, железобетона, кирпича, гранитных камней или дерева. Шахтные колодцы дороже водозаборных скважин и при их эксплуатации труднее поддерживать надлежащее санитарное состояние.

Зоны санитарной охраны. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения общего пользования должны быть приняты меры, предотвращающие загрязнение источников. С этой целью организуют зоны санитарной охраны в соответствии со «Строительными нормами и правилами».

Зона санитарной охраны делится на три пояса. Первый пояс охватывает территорию, где располагаются водозаборные и другие водопроводные сооружения (насосные станции, очистные сооружения, резервуары). Здесь запрещается

ется пребывание лиц, не связанных непосредственно с работой водопроводных сооружений. Для проточного поверхностного источника граница первого пояса устанавливается на расстоянии от водозабора вверх, по течению не менее 200 м, вниз по течению – не менее 100 м, от уреза воды при межени в сторону реки по прилегающему берегу – не менее 100 м, в направлении противоположного берега – не менее 100 м.

Второй пояс зоны санитарной охраны охватывает территорию вверх по течению реки и вниз. Границы второго пояса зоны водотока устанавливаются: вверх по течению реки – не менее 3 км; вниз по течению – не менее 250 м; боковые границы – на расстоянии от уреза воды при летне-осенней межени: при равнинном рельефе – 500 м, при гористом рельефе местности – до вершины первого склона, обращенного в сторону водотока, но не более 750 м при пологом склоне и 1000 м при крутом склоне. В границы второго пояса зоны санитарной охраны включается акватория, прилегающая к водозабору в пределах фарватера. Здесь запрещается использование территории или источников водоснабжения, способное привести к ухудшению их качества.

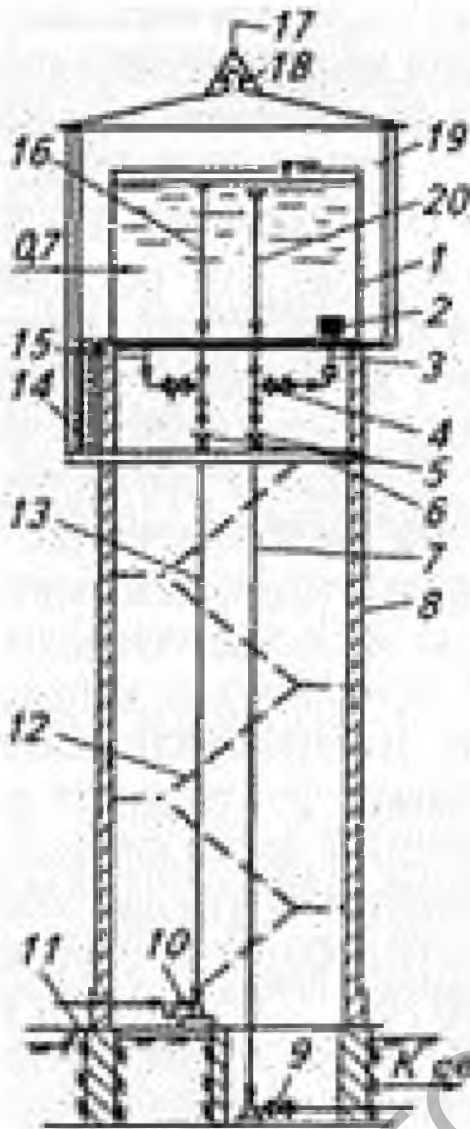
Третий пояс охватывает более обширную территорию. Органы здравоохранения производят специальный учет инфекционных заболеваний, которые могут распространяться через водопровод.

2.3. Водонапорные сооружения

Водонапорные сооружения бывают двух типов: башенные и безбашенные (пневмокотлы). В водонапорных башнях задается регулируемый объем воды посредством датчиков уровня. В Беларуси применяются в основном водонапорные башни системы Рожновского, или БР. В пневмокотлах заполнение объема контролируют по верхнему и нижнему давлению воды в котле с помощью манометра. Заполнение водонапорных сооружений может вестись в ручном или автоматическом режимах. Схемы управления комплектуются кнопочными станциями, сигнальными лампами, магнитными пускателями, датчиками и реле уровня или давления.

Датчик уровней воды предназначен для работы в вертикальном положении при температуре от 4 до 40°C. Расстояние между датчиками верхнего и нижнего уровней образует высоту регулирующего объема бака и принимается равным 500 мм. Промышленностью выпускаются бесшатровые водонапорные башни объемом 15, 25 и 50 м³.

Водонапорные башни предназначены для создания напора в водонапорной сети, хранения запасов воды и регулирования работы водоподъемных установок при водоснабжении животноводческих и птицеводческих ферм, сельских населенных пунктов и других объектов (рисунки 14, 15).



- 1 – резервуар; 2 – приемная сетка; 3 – отводящий отросток; 4 – обратный клапан; 5 – компенсаторы; 6 – служебный мостик; 7 – подводяще-отводящая труба; 8 – опорная конструкция; 9 – задвижки; 10 – гидравлический затвор; 11 – решетка; 12 – лестница; 13 – переливная труба; 14 – лаз в шатер; 15 – спускной отросток; 16 – переливной стояк; 17 – молниеотвод; 18 – вентиляционная труба; 19 – шатер; 20 – подводящий стояк

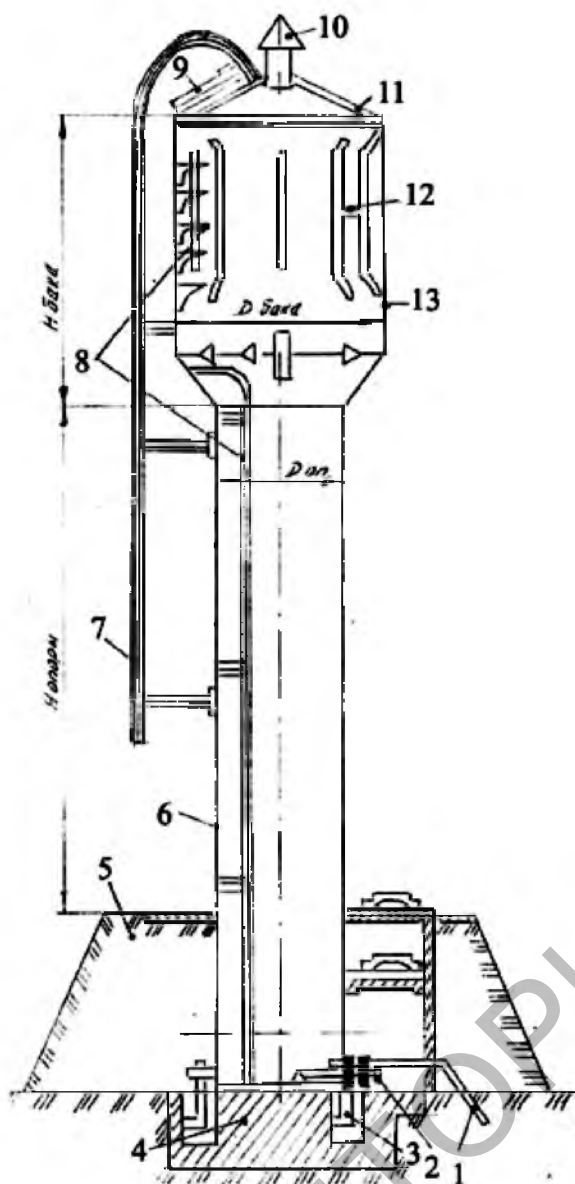
Рисунок 14 – Схема водонапорной башни

Наиболее распространены сборно-блочные металлические башни типа БР. Металлический бак на башнях такого типа установлен на цилиндрическом стволе, который служит также для хранения запаса воды. Внутри и снаружи ствола и бака приварены металлические скобы, играющие роль лестницы. Водонапорные башни БР комплектуют станциями автоматического управления типа ПЭТ и ШЭТ с беспоплавковыми контактными датчиками уровня. Датчик подвешивают так, чтобы расстояние от него до стенок бака было не

менее 1 м и приемное отверстие сливной трубы располагалось выше контактов верхнего уровня, но ниже кожуха датчика.

Водонапорная башня представляет собой сооружение, водный резервуар которого располагается на смонтированной опоре (рисунок 14). Высота башен составляет 8-30 м и измеряется от основания опоры у земли до дна резервуара. Высота напорной башни выбирается с таким расчетом, чтобы обеспечивалась подача воды в нужном количестве к наиболее удаленному и высоко расположенному водоприемнику.

Башня состоит из резервуара, шатра и ствола (опоры). Резервуары изготавливают из металла и железобетона. Вместимость резервуара определяется с учетом расхода воды и времени работы насосной установки в течение суток. За время работы насосной установки в резервуаре должен накапливаться аварийный запас воды на случай временного прекращения работы насосной установки. Обычно резервуар выбирают вместимостью, равной 15-20 % суточного расхода воды. Ствол башни выполняют из кирпича, железобетона, металла, и в редких случаях – дерева. Он имеет вид сплошного цилиндра или пространственных стержневых конструкций.



1 – грязевая труба; 2 – труба наполнения башни; 3 – закладные детали; 4 – фундамент; 5 – земляная насыпь; 6 – ствол; 7 – наружная лестница; 8 – внутренняя лестница; 9 – световой люк; 10 – сапун; 11 – крыша бака; 12 – льдоудержатели; 13 – бак

Рисунок 15 – Башенная водокачка

Для водоснабжения животноводческих предприятий в настоящее время широко применяются стальные бесшатровые башни – колонны конструкции А.А. Рожновского (рисунок 15) вместимостью 15, 25 и 50 м³. Башни этой конструкции без утепления можно использовать в местностях с зимней температурой до -40°C, если вода водоисточника имеет температуру не ниже +4°C. Такие башни собираются из отдельных блоков (резервуара, цилиндрической опоры под резервуар и железобетонных фундаментных башмаков). Цилиндрическая опора одновременно

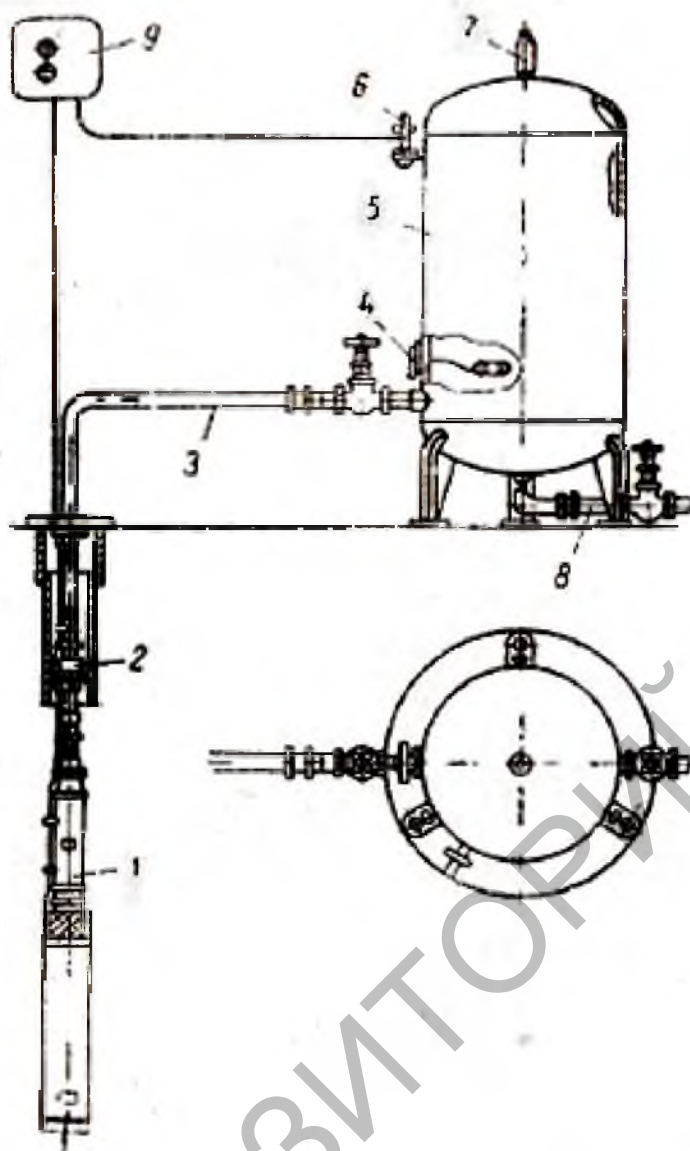
является и емкостью для воды, что увеличивает запас воды в башне почти в 2 раза. Башня собирается полностью в горизонтальном положении, ее установка осуществляется с помощью автокрана, трактора или лебедки и мачты.

Регулирующая вместимость бака или резервуара зависит от продолжительности работы насосной станции. Расчетами и практикой определено, что бак или резервуар минимальной вместимости может быть выбран в том случае, если насосная станция работает в сутки не менее 16-19 ч.

В случае, если вода требует очистки и обеззараживания, то очистка может осуществляться с помощью фильтрации или отстоя в специальных бассейнах. Способами обеззараживания считаются: хлорирование, озонирование, облучения ультрафиолетовыми лучами, нагревом.

На рисунке 16 представлена схема безбашенной автоматической водоподъемной установки ВУ-7-65. Данная установка применяется для подачи воды под напором из шахтных и трубчатых колодцев к фермам без водонапорной башни. Основными узлами установки являются: насос, воздушно-водяной ре-

зервуар (5), станция управления (9), реле давления (6), устройство для заполнения и регулировки количества воздуха в резервуаре (4), манометр, предохранительный клапан (7).



- 1 – погружной насос;
- 2 – обратный и воздушный клапаны;
- 3 – напорная труба;
- 4 – комбинированный регулятор запаса воздуха;
- 5 – воздушно-водяной резервуар;
- 6 – реле давления;
- 7 – предохранительный клапан;
- 8 – водоразборный трубопровод;
- 9 – станция управления

Рисунок 16 – Автоматическая безбашенная водокачка ВУ-7 – 65 с комбинированным регулятором запаса воздуха

Резервуар герметически закрыт и соединен с нагнетательной трубой насоса. Он всегда наполнен водой и сжатым воздухом. В верхней части его имеется отверстие для присоединения к нему реле давления, а в нижней – отверстие для водоразборного трубопровода.

При заполнении резервуара водой воздух в нем сжимается,

действует на реле, которое отрегулировано на определенное давление, разрывает электрическую цепь управления электродвигателя и останавливает его. При понижении давления реле вновь замыкает контакты и включает электродвигатель. Когда насос не работает, вода к потребителям идет под давлением сжатого в резервуаре воздуха.

Во время работы водокачки воздух, находящийся в резервуаре, постепенно растворяется в воде и уносится. Это уменьшает давление воздуха в пневматическом баке, но увеличивает частоту включений насоса, что отрицательно сказывается на работе установки. Нормальный режим работы водокачки поддерживается автоматическим устройством для наполнения воздуха в пневматический бак.

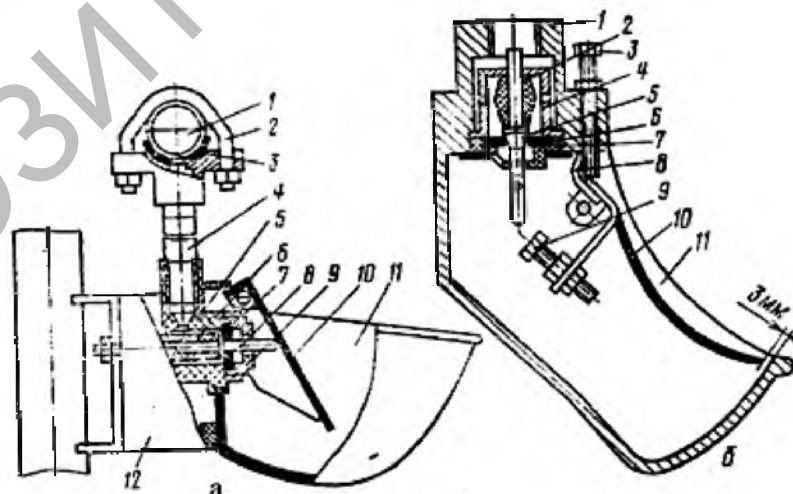
2.4. Индивидуальные и групповые поилки

Групповые поилки применяют для поения крупного рогатого скота при беспривязном содержании, свиней и птицы. Групповые поилки могут быть стационарными и передвижными. Они оборудованы корытами или несколькими индивидуальными поилками для поения животных. Принцип работы по закону сообщающихся сосудов. Уровень воды регулируется клапаном механическим поплавкового типа. К ним относятся групповая поилка ВУК-3, АГК-12, АГК-4 с электроподогревом для крупного рогатого скота, АГС-24 для свиней, АП-2 желобковые и П-4А чашечные поилки для птицы. В индивидуальных поилках чашечного типа количество воды, поступающей в поильную чашку, регулируется специальной педалью, которую нажимает само животное. К ним относятся поилки ПА-1, АП-1 для крупного рогатого скота, ПСС-1 (самоочищающийся) для свиней (рисунок 17).

Для свиней в последнее время стали широко применяться бесчашечные сосковые поилки типа ПБС-1 различных размеров или комбинированные. Поилка имеет вид цилиндра, внутри которого имеется сосок, нажимая на который, животное смещает с отверстия в водопровод запорный клапан и пьет воду (рисунок 18).

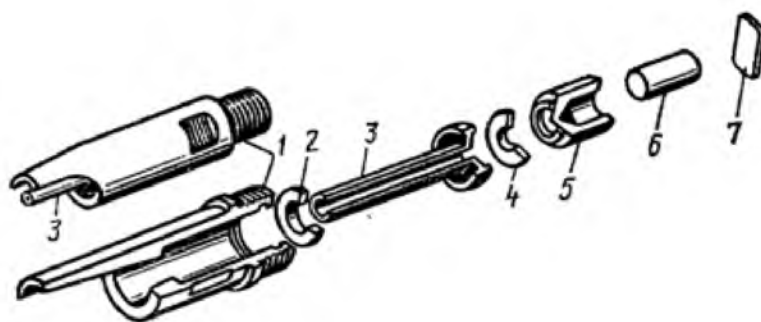
Для поения цыплят применяют вакуумные поилки, для поения в клеточных батареях применяют ниппельные поилки, вода поступает к птице в виде капельки по цилиндру ниппеля, которую она склевывает.

Применение поилок особенно сосковых и ниппельных в свиноводстве и птицеводстве, позволяет внедрить в систему водоснабжения специальные устройства – медикаторы. Это емкости, в которых растворяются водорастворимые лекарственные препараты, витамины и другие вещества. Это позволяет с питьевой водой решать вопросы профилактики и лечения животных.



а – ПА-1Б: 1 – труба водопровода; 2 – хомут; 3 – прокладка; 4 – труба подводящая; 5 – угольник; 6 – амортизатор; 7 – седло; 8 – клапан; 9 – крышка; 10 – рычаг; 11 – чаша; 12 – кронштейн; **б** – ПСС-1: 1 – патрубок для присоединения к водопроводу; 2 – амортизатор; 3,9 – болты регулировочные; 4 – стакан; 5 – клапан; 6 – седло клапана; 7 – крышка клапана; 8 – пружина; 10 – крышка чаши; 11 – чаша

Рисунок 17 – Чашечные автоматические автопоилки



1 – корпус; 2,4 – резиновые прокладки; 3 – сосок; 5 – клапан; 6 – амортизатор; 7 – упор

Рисунок 18 – Сосковая автопоилка ПБС-1:

Содержание отчета:

1. Привести количественные и качественные характеристики воды, используемой для поения животных.
2. Привести краткую характеристику источников водоснабжения и водозаборных сооружений, указать положительные и отрицательные стороны.
3. Описать устройство, принцип работы и условия применения различных водонапорных сооружений.
4. Привести схемы и описать устройство, принцип работы и условия применения индивидуальных и групповых поилок для разных животных.

3. МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ, УДАЛЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА

Практическое занятие № 3

Цель работы: сформировать у студентов представление о механизации уборки, удаления и утилизации навоза животноводческих помещений как едином технологическом процессе, а также устройстве и принципе работы механического и гидравлического оборудования для удаления навоза.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 3 часа.

Порядок проведения практических занятий.

1. Ознакомиться с теоретическими основами и технологиями уборки и переработки навоза из животноводческих помещений.
2. Изучить устройство, принцип работы и условия применения механических систем удаления навоза.
3. Изучить устройство, принцип работы и условия применения гидравлических систем удаления навоза.
4. Составить отчет о работе.

Выбор способов и технических средств для уборки и переработки навоза зависит от технологии содержания животных, типа кормления и способа утилизации навоза. При этом получают твердый и жидкий навоз, для уборки и удаления которого требуется затратить 30-50 % общих трудовых затрат по уходу за животными.

В зависимости от конкретных условий применяют следующие технологии уборки и переработки навоза:

1. Сбор, удаление, хранение и внесение в почву твердого подстилочного навоза;
2. Сбор и удаление жидкого бесподстилочного навоза с приготовлением, хранением и внесением в почву твердого компоста;
3. Сбор и удаление жидкого бесподстилочного навоза с хранением и внесением его в почву в жидком виде;
4. Сбор и удаление бесподстилочного навоза с разделением его на твердую и жидкую фракции, с последующим хранением и внесением в почву каждой фракции отдельно.

Технология № 1 применяется преимущественно при привязном содержании крупного рогатого скота, при беспривязном содержании на глубокой несменяемой подстилке, а также в птичниках при напольном содержании птицы.

Технология № 2 применяется на крупных фермах и комплексах с беспривязным боксовым содержанием крупного рогатого скота и при достаточной обеспеченности компостируемыми материалами.

Технология № 3 применяется на специализированных фермах и небольших комплексах при условии, что весь выход жидкого навоза может быть использован в качестве удобрения внутри хозяйства без накопления его излишков.

Технология № 4 с разделением навоза на фракции наиболее типична для крупных животноводческих комплексов, оборудованных специальными системами очистки сооружений. При этом твердая фракция используется как обычный твердый навоз на удобрения, а жидкая фракция подвергается обеззараживанию, дезодорации и осветлению.

3.1. Механические способы удаления навоза

Удаление навоза из животноводческого помещения может выполняться механическим или гидравлическим способами. Механический способ предусматривает применение скребковых, пластинчатых, штанговых и шнековых транспортеров, скреперов возвратно-поступательного движения и бульдозеров различных типов; гидравлический – применение гидросмывной системы с использованием минимального количества воды и самотечных систем непрерывного и периодического действия.

Мобильные средства применяются при удалении из животноводческих помещений твердого навоза, с влажностью до 81 %. К ним относятся бульдозерные лопаты и погрузчики-бульдозеры, навешиваемые на трактор (ПБ-35; ПЭ-0,8Б).

ПБ-35 навешивается на трактор. Его характеристики: грузоподъемность –

0,8-1,5 т; объем захватываемой массы – 1,6 м³; производительность – 50 т/ч; высота погрузки – 2-2,3 м.

Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б навешивается на тракторы МТЗ и оборудуется бульдозерной лопатой и грейферным ковшом. Его показатели: грузоподъемность – 0,8 т; производительность бульдозера – 5-6 т/ч.; производительность погрузчика – до 100 т/ч.; высота погрузчика – 3,8 м.

Для транспортирования удаляемого навоза используются тракторные прицепы (1ПТС-4, 2ПТС-4, грузоподъемность – 4 т; 2ПТС-10, грузоподъемность 10 т и др.) или автосамосвалы.

Недостатки мобильных систем: большое загрязнение навозного прохода; загазованность и шум в помещении; охлаждение помещений зимой; наличие затрат ручного труда.

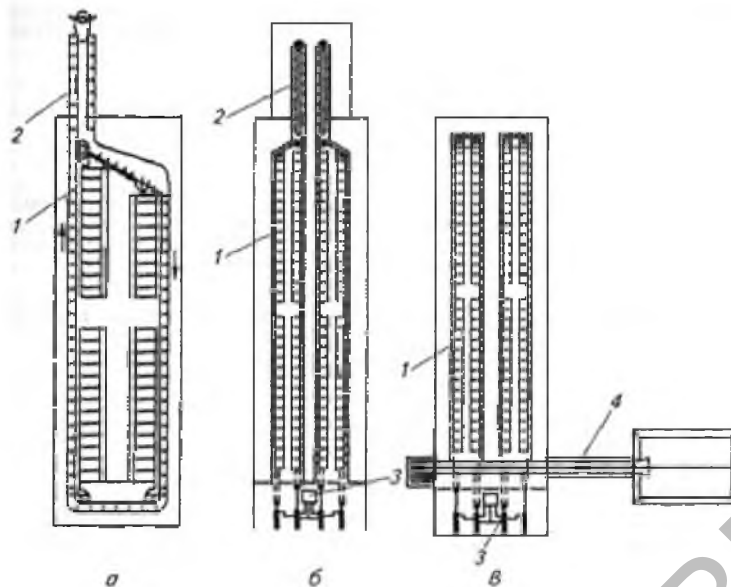
Стационарные устройства включают в себя скребковые транспортеры и скреперные установки. Скребковые транспортеры (ТСН-3Б; ТСН-160А) содержат горизонтальный и наклонный транспортеры.

Горизонтальный транспортер, устанавливаемый в навозном канале животноводческого помещения, включает в себя шарнирную разборную цепь с прикрепленными к ней скребками, поворотные звездочки и натяжное устройство. Цепь приводится в движение от трехфазного асинхронного электродвигателя мощностью 4 кВт через клиноременную передачу и редуктор.

Для уборки навоза из коровников при привязном содержании животных широко применяют цепочно-скребковые транспортеры кругового движения ТСН-3Б с разборной пластинчатой цепью и более надежные СН-160, ТСН-160 с круглозвенной цепью якорного типа (рисунки 19; 20).

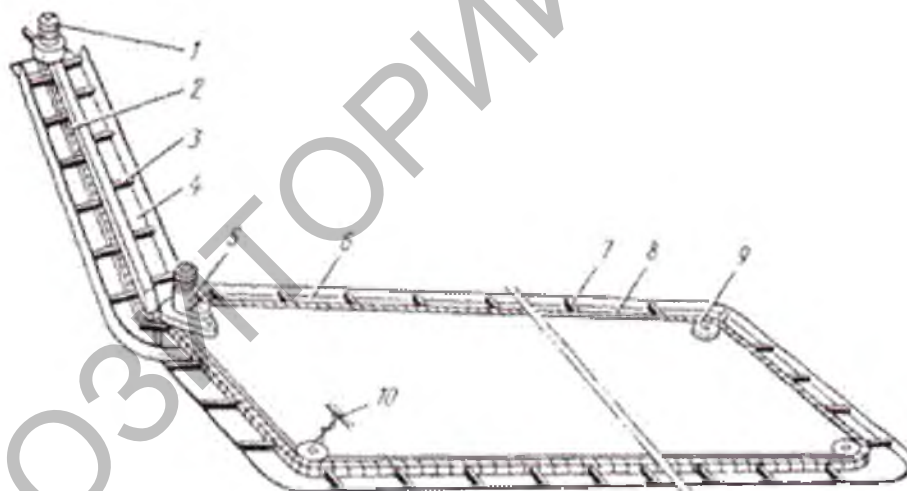
Скребковый транспортер ТСН-3,0 Б (рисунок 20) состоит из двух самостоятельных транспортеров – горизонтального и наклонного, каждый из которых имеет собственный привод и пусковое устройство.

Горизонтальный транспортер выполнен в виде шарнирной разборной цепи (8) со скребками (7), поворотными звездочками (9) и натяжным устройством (10), приводится от электродвигателя мощностью 4 кВт. Наклонный транспортер представляет собой наклонно установленную стрелу с двумя желобами (4), в которых движется замкнутая пластинчатая цепь (2) со скребками (3) (унифицированная с цепью горизонтального транспортера). Приводное устройство (1) состоит из электродвигателя мощностью 1,5 кВт и двухступенчатого цилиндрического редуктора.



а – ТСН-160 (кругового движения), *б* – УН-3 (возвратно-поступательного движения),
в – установка УСН-8 поперечная с ковшовым скрепером (возвратно-поступательного движения): 1 – продольный транспортер; 2 – наклонный транспортер;
 3 – натяжное устройство; 4 – скрепер поперечного транспортера

Рисунок 19 – Конструктивно-технологические схемы навозоуборочных скребковых транспортеров



1 – привод наклонного транспортера; 2 – цепь наклонного транспортера; 3; 7 – скребки;
 4 – желоб; 5 – привод горизонтального транспортера; 6 – канал; 8 – цепь горизонтального транспортера; 9 – поворотная звездочка; 10 – натяжное устройство

Рисунок 20 – Скребковый транспортер ТСН-3,0 Б

Работает ТСН-3,0Б следующим образом (рисунок 20). Горизонтальный транспортер перемещает навоз по желобу в приемник, из которого наклонный транспортер захватывает навоз скребками, поднимает его вверх и сбрасывает в тракторный прицеп, вначале включают привод наклонного транспортера, а через 1-2 мин. – привод горизонтального транспортера. Затем очищают стойла и сбрасывают навоз в канал. Чтобы сократить время работы, очищать стойла сле-

дует, обходя их в направлении движения цепи горизонтального транспортера. Продолжительность очистки одного помещения обычно не превышает 20-30 мин. Один транспортер обеспечивает уборку навоза от 110-120 голов крупного рогатого скота.

Транспортер скребковый ТСН-160А служит для удаления навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой его в транспортное средство. Состоит из горизонтального и наклонного транспортеров с отдельными приводами (аналогичными приводам транспортера ТСН-3,0Б), натяжного устройства и шкафов управления. Транспортер ТСН-160А имеет неразборную термически обработанную цепь размером 16×18 мм со скребками и автоматическое самонатяжное устройство. Звенья цепи имеют разрывное усилие в 3 раза больше, чем пластинчатой цепи транспортера ТСН-3,0Б. Это в 2-2,5 раза увеличивает срок службы транспортера и на 25 % снижает трудоемкость его технического обслуживания. Технологический процесс аналогичен процессу, выполняемому транспортером ТСН-3,0Б.

Промышленность выпускает навозоуборочные установки с возвратно-поступательным движением рабочих органов – дельта-скреперы, работающие аналогично скребкам штанговых транспортеров.

Установка скреперная УС-250 (рисунок 21) предназначена для уборки навоза из открытых навозных проходов при боксовом содержании скота.

Она состоит из привода (7) с механизмом реверсирования, рабочих органов с натяжными устройствами, цепи (3) рабочего контура, поворотных устройств (2) и электрооборудования. В состав привода входит электродвигатель, редуктор с ведущей звездочкой и механизм реверсирования. Редуктор в свою очередь состоит из двух совмещенных редукторов от горизонтального и наклонного транспортеров ТСН-3,0Б.

Рабочий орган (на установке их два) служит для перемещения навоза. Он состоит из ползуна (5) с шарнирным устройством, на пальцы которого надеты скребки, и натяжного устройства. В каркасе скребков закреплена плоская резина для лучшего контакта скребков с полом навозного прохода. При износе резину выдвигают из каркаса или переворачивают другой стороной. Ползун соединен с цепью и с натяжным устройством.

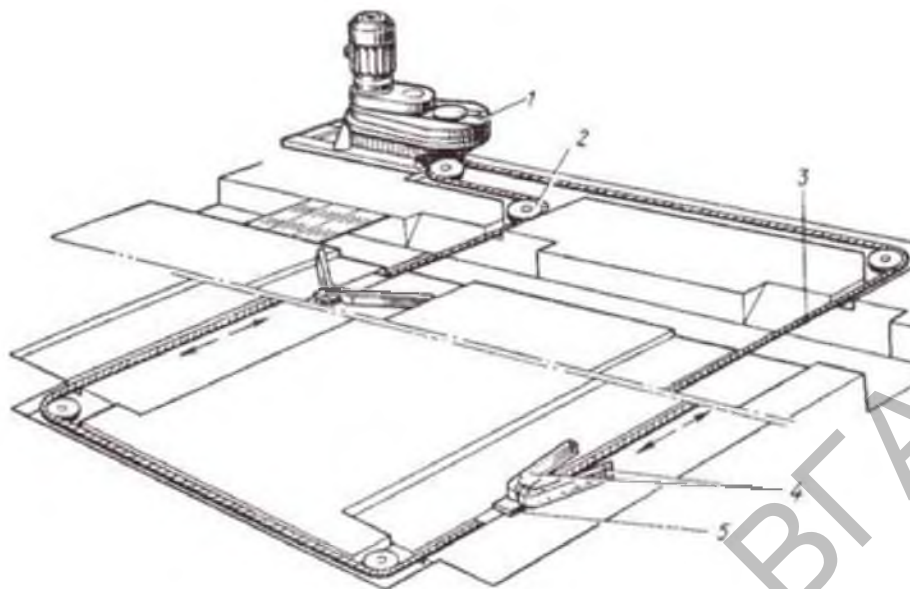
Скреперная установка работает в возвратно-поступательном режиме. При рабочем ходе скребки в одном навозном проходе за счет трения о пол раскрываются на всю ширину канала, захватывают навоз и перемещают его к центральному навозному каналу. В это время в другом проходе скребки складываются и перемещаются вхолостую в противоположную сторону.

После выгрузки навоза первым скрепером происходит реверсирование контура, и в работу вступает второй скрепер. Далее циклы повторяются.

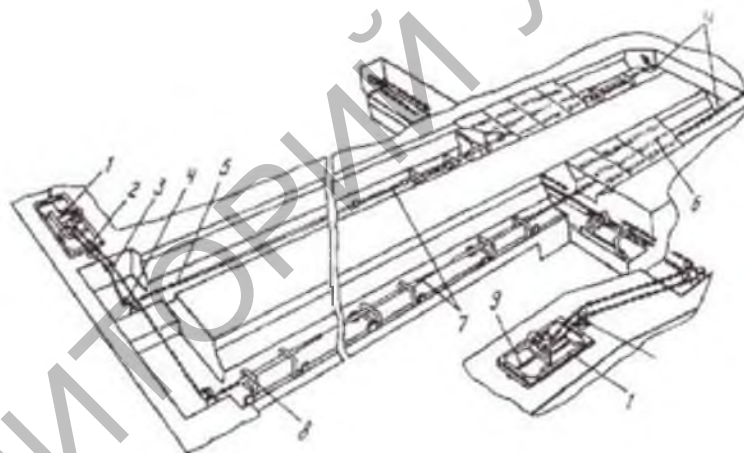
Установка убирает твердые и жидкие фракции навоза с остатками кормов и подстилкой без предварительного сгребания в кучи.

Скреперные транспортеры ТС-ШР (продольный) и ТС-ШП (поперечный) предназначены для удаления навоза из свинарников при содержании свиней на щелевых полах, а также для уборки навоза в животноводческих помещениях из-под решетчатых полов при содержании животных без подстилки. Схема работы

скреперных транспортеров ТС показана на рисунке 22.



1 – привод; 2 - поворотное устройство; 3 – цепь; 4 – скребок; 5 – ползун
Рисунок 21 – Скреперная установка УС-250



1 – приводная станция; 2 – поддерживающий блок; 3 – ролик; 4 – поворотные блоки;
5 – цепь; 6 – решетка пола; 7 – тяги; 8 – скреперная тележка;
9 – натяжное устройство рабочего контура

Рисунок 22 – Схема скреперных транспортеров ТС-ШР и ТС-ШП

Продольный транспортер, совершая возвратно-поступательные движения, убирает навоз из помещения, сбрасывая его в навозный канал поперечного транспортера, который транспортирует навоз в навозоприемник.

Скреперная установка состоит из приводной станции (1), скреперов (8), поддерживающих (2) и поворотных (4) блоков, тяг (7), цепей (5) и натяжных устройств (9). Натяжение цепи транспортера приводится специальным устройством, с помощью червячного винта.

Скреперные установки просты в изготовлении, надежны в работе, легко приспособляются к неровностям дна канала, менее металло- и энергоемки. Недостатки установок – недолговечность и трудность соединения троса при

разрыве, сложность монтажа наклонной части навозных каналов.

Скреперные установки используют и при уборке навоза из помещений для беспривязного боксового содержания крупного рогатого скота (УС-10; УС-15 и УС-250) и при уборке бесподстилочного навоза из-под щелевых полов в свинарниках (УС-12; УСП-12 и ТС-1).

3.2. Гидравлические системы удаления навоза

Среди гидравлических систем удаления жидкого навоза из помещений наиболее распространены смывная, рециркуляционная, лотково-отстойная, комбинированная, самотечная и гравитационная. Все эти системы, за исключением смывной и рециркуляционной, основаны на применении заглубленных лотков, перекрытых сверху решетчатым полом.

Смывная система основана на прямом смыве навоза струей воды, создаваемой напором водопроводной сети или подкачивающим насосом. Смесь воды, навоза и навозной жижи стекает в коллектор и для повторного смыва уже не используется. Недостаток этого способа – очень большой расход воды.

Рециркуляционная система состоит из самотечного трубопровода диаметром 0,3-0,4 м, продолженного с уклоном 0,006-0,01 и оборудованного сбросными колодцами, напорного трубопровода и насосной станции с приемным навозосборником. Навоз сбрасывают через колодцы на поток навозной жижи, которая подается в самотечный трубопровод насосом через напорный трубопровод. По самотечному трубопроводу смесь жижи и навоза попадает в навозосборник вместимостью 8-10 м³.

Эта система работает удовлетворительно и наиболее экономична, однако она имеет некоторые недостатки. Во время промывки навозоприемных лотков повышается загазованность воздуха помещения. Кроме того, в случае возникновения инфекции в одном из помещений не исключено заражение животных, содержащихся в других помещениях.

Самотечная (самосплавная) система основана на использовании вязкопластических свойств жидкого навоза. Толщина слоя навоза по длине канала увеличивается в сторону, противоположную движению. Подпор, создаваемый разностью толщины слоя, является движущей силой, которая перемещает навоз по каналу. При непрерывном самотечном удалении навоза в канале нет шибера, дно канала не имеет уклона или сделано с подъемом в 1-2° в сторону движения навоза. Если канал горизонтальный, в конце его делают порог высотой 10-15 см для поддержания постоянного уровня скапливающейся на дне канала жидкости.

Такая система более полно удовлетворяет ветеринарно-санитарным требованиям, а по сравнению с отстойно-лотковой и смывной системами требует значительно меньшего расхода воды.

Гравитационная система в основном аналогична самосплавной, однако имеет и свои особенности. Навозный канал в этом случае имеет сечение 150×180 см и может быть практически любой длины (до 80...100 м). Дно канала чистое и абсолютно горизонтальное. Перед выходом в поперечный канал коровника дно каждого продольного навозного канала перекрывается

переливным порожком высотой 50 см.

Навоз через щели пола попадает на «водяную подушку» и растворяется в воде, превращаясь в однообразную подвижную массу. При постоянном пополнении канала разжиженная навозная масса вытесняется из объема, заполненного водой, переливается через поперечный канал и далее поступает в малогабаритный навозосборник.

Все самосплавные способы удаления навоза из помещений особенно эффективны при привязном и боксовом способах содержания животных без подстилки, на теплых керамзитобетонных полах или с применением резиновых ковриков.

Содержание отчета:

1. Изложить кратко теоретические основы уборки, удаления и утилизации навоза на животноводческих фермах и комплексах.
2. Описать устройство, принцип работы и условия применения механических систем удаления навоза.
3. Описать устройство, принцип работы и условия применения гидравлических систем удаления навоза

4. МЕХАНИЗАЦИЯ ДОЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Практическое занятие № 4

Цель работы: получить общие сведения о процессе получения молока из вымени коровы, его достоинствах и недостатках, физических основах, а также классификации, устройстве и принципе работы доильных установок и доильных аппаратов.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 3 часа.

Порядок проведения практических занятий:

1. Ознакомиться с особенностями процесса машинного доения на животноводческих фермах и комплексах, его достоинствами и недостатками.
2. Изучить устройство, принцип работы и условия применения различных доильных установок и аппаратов на отечественных животноводческих фермах и комплексах.
3. Ознакомиться с техническим обслуживанием доильных установок и работой оператора машинного доения.
4. Составить отчет о работе.

4.1. Общие сведения о доении

Весь период лактации в вымени коровы, в звездчатых железах, из

питательных веществ, переносимых кровью, образуется молоко. Оно накапливается в пузырьковых емкостях – альвеолах. Процесс выделения молока – это процесс его извлечения из альвеол и перемещение по системе протоков, напоминающих речную сеть, к цистернам вымени и цистернам сосков. Процесс доения – это извлечение молока из сосков различными способами: теленком, ручного доения, способом выжимания или машинного доения – способом наружного вакуумирования сфинктера соска.

Доильная установка состоит из электродвигателя (1), вакуум-насоса (2), вакуум-регулятора (3), вакуум-баллона (4), вакуум-провода (5), доильного аппарата (6) (рисунок 23).

Доильный аппарат состоит из доильных стаканов, коллектора, пульсатора, шлангов и патрубков, их объединяющих. При доении в доильное ведро оно также входит в состав доильного аппарата. При доении в молокопровод коллектор и пульсатор соединены соответственно молочным и вакуумным шлангом с молокопроводом и вакуум-проводом через специальную ручку. Коллектор служит емкостью для сбора молока из доильных стаканов и для обеспечения его непрерывающейся эвакуации в ведро или молокопровод.

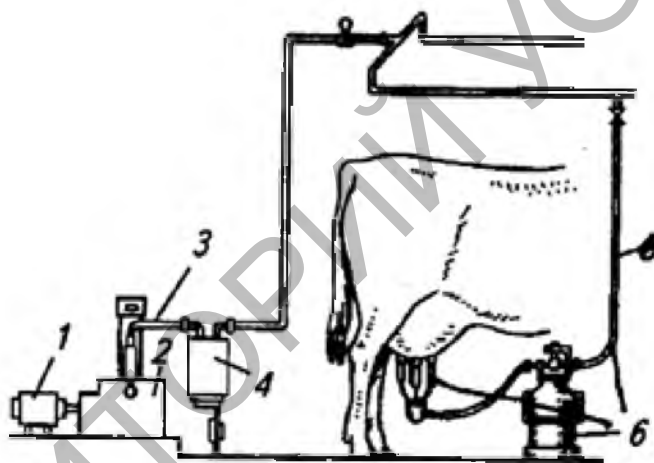
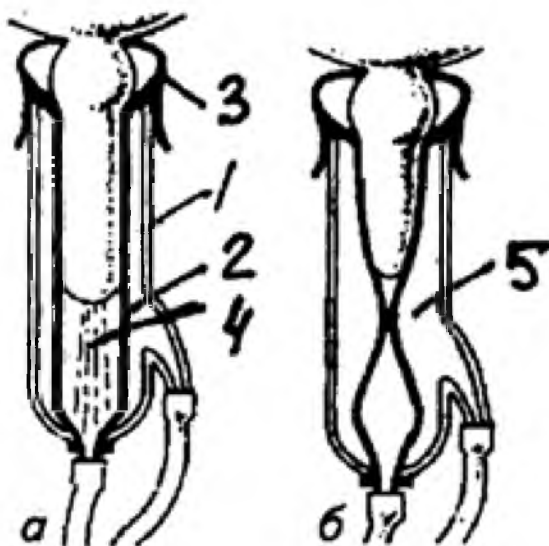


Рисунок 23 – Схема доильной установки (объяснения в тексте)

Двухкамерные доильные стаканы (рисунок 24) состоят из гильзы (1), сосковой резины (2) с присосками (3), которые образуют подсосковую камеру (4) и межстенное пространство (5). Подсосковая камера соединена с коллектором, а межстенное пространство через вакуумный патрубок – с пульсатором. Современные доильные аппараты в подавляющем большинстве работают в двухтактном режиме: такт сосания и такт сжатия.

В такте сосания в подсосковую камеру и межстенное пространство поступает рабочий вакуум. Под действием практически одинаковых распределенных усилий рабочего вакуума сосковая резина занимает уравновешенное положение в гильзе. На сфинктер соска действует сила вакуума, которая в совокупности с действующим внутривыменным давлением раскрывает сфинктер и молоко выпрыскивается в подсосковую камеру и стекает в коллектор.



a – такт сосания; *б* – такт сжатия

Рисунок 24 – Схема работы доильного стакана по тактам

Поскольку этот такт не может быть длительным, так как быстро будет опустошена цистерна соска и вакуум, проникнув сюда, будет разрушать эпителиальный слой, кровеносные сосуды и нервные окончания, обильно устилающие внутреннюю полость соска, необходимо такт сосания прерывать.

Делается это путем подачи в межстенную камеру воздуха из пульсатора. При взаимном действии рабочего вакуума в подсосковой камере и воздуха в межстенном пространстве сосковая резина сжимается вокруг соска механически закрывая сфинктер соска – такт сжатия. Оба такта совместно составляют одну пульсацию. Причем такт сосания длится около $2/3$ длительности пульсации. Соответственно, такт сжатия составляет $1/3$ пульсации. Современные доильные аппараты работают в режиме 67 ± 5 пульсаций в минуту.

4.2. Доильные установки, используемые в Республике Беларусь

Доильные установки делятся на две группы: 1 – линейные доильные установки, которые применяются при привязном содержании дойного стада;

2 – доильные установки, устанавливаемые в специальных доильных залах, которые применяются при беспривязном содержании животных.

Линейные доильные установки делятся на две группы: а – доильные установки для доения в переносные ведра АД-100Б, ДАС-2В; б – доильные установки с длинным молокопроводом АДМ-8, АДС – на 100 коров; АДМ-8-2, 2АДС – на 200 коров.

При доении в молокопровод норма обслуживания увеличивается в 2 раза (50 гол.), снижаются затраты ручного труда, автоматизируется учет молока от группы. При использовании доильных установок, устанавливаемых в специальных доильных залах – УДА-8А «Тандем», УДА-16А «Елочка», УДА-100А «Карусель» оператор машинного доения находится в траншее, вдоль

которой установлены станки для фиксации коров. Для автоматизации процесса доения доильные аппараты оснащены специальными манипуляторами машинного доения МДФ-1. Все эти установки имеют короткий молокопровод.

Доильные установки с молокопроводом комплектуются специальными автоматами для промывки молокопроводов и доильных аппаратов.

При доении в переносные ведра велика доля ручного труда (транспортировка молока в молочный блок), низкая нагрузка на 1 доярку – 20-25 коров.

4.3. Техническое обслуживание доильных установок

Практика показывает, что уже спустя 100 часов работы после ввода в эксплуатацию доильных установок типа АДМ-8 или АДС, при условии отсутствия технического контроля за функционированием оборудования, основные рабочие характеристики (производительность вакуумных агрегатов или станций и рабочий вакуум) снижаются до неприемлемых значений. Это становится причиной нарушения работы пульсаторов, устройств учета молока, эффективного транспортирования молока по трубопроводам. Такое состояние доильного оборудования можно характеризовать как неработоспособное или выражением «отказ в работе».

Поэтому основными контролируемыми параметрами при работе доильных установок являются:

1. Производительность вакуумных агрегатов или станций.
2. Уровень и стабильность рабочего вакуума.
3. Соотношение вакуума в молокопроводе и вакуум-проводе для доильных установок с молокопроводом.

Производительность отдельных вакуумных агрегатов должна быть не менее 30 м³/ч. для доильных установок ДАС-2В, УДС-В, ПДУ-8 (для доения в ведро) и не менее 45 м³/ч. для установок АДМ-8, АДС, УДА-Е12.

Уровень вакуума должен соответствовать номинальному рабочему вакууму используемых доильных аппаратов – 45, 46, 48, 50 КПа.

Соотношение вакуума. Оптимальным считается превышение вакуума в молокопроводе на 1-2 КПа над соответствующими значениями в вакуум-проводе. Допустимо равенство. При повышенном относительном вакууме в вакуум-проводе спадают стаканы, быстро изнашивается сосковая резина, доение становится опасным для здоровья животных. Основной причиной нестабильности вакуума и неправильного соотношения является разгерметизация молокопроводов. Герметичность вакуум- и молокопровода считается удовлетворительной, если падение вакуума при отключении насоса не превышает 24 КПа за 1 мин. в вакуум-проводе и за 30 с. – в молокопроводе.

Техническое обслуживание состоит из ежедневного технического обслуживания ЕТО, проводимого персоналом фермы, периодического обслуживания ТО-1, проводимого 1 раз в месяц (после 180 часов работы оборудования доения), ТО-2 – 1 раз в год (2180 часов). ТО-1 и ТО-2 проводятся после ЕТО персоналом инженерной службы хозяйства или СТОЖ района.

ЕТО – задачи – очистка, проверка безопасности и обеспечение текущей работоспособности.

ТО-1 – ремонт и регулировка агрегатов, замена уплотнений молокопровода.

ТО-2 – замена изношенных агрегатов, узлов.

4.4. Машинное доение. Порядок работы оператора

Организовать машинное доение – значит рационально обеспечить работу людей, правильно выбрать и технически правильно эксплуатировать оборудование, подобрать коров, наиболее соответствующих машинному доению и бережно использовать их генетический потенциал и уровень продуктивности, обеспеченный условиями содержания. Пригодными для машинного доения считаются коровы, вымя которых соответствует определенным морфологическим и функциональным показателям.

Продолжительность дойки одной коровы должна быть не более 7 мин. Контрольный ручной додой, определяемый сразу же после снятия доильных стаканов, должен быть не более 200 мл, причем из отдельной четверти – не более 100 мл. Коровы, не отвечающие указанным требованиям по морфологическим показателям, малопригодны, а не соответствующие по функциональным – вообще не должны допускаться к машинному доению. Они очень быстро будут заболеть маститом и вообще выбраковываться из дойного стада. Кроме указанных показателей в работе с дойной коровой должен быть налажен и четко выполняем процесс запуска, сухостоя, раздоя и собственно продуктивного молочного использования.

Основные технологические операции машинного доения коров на доильных площадках:

1. Вымыть руки и надеть латексные перчатки. Работать только в одноразовых перчатках.

2. Снять аппараты с промывочных чашек, если в доильном зале не предусмотрен автоматический сьем.

3. Повесить аппараты на подъемные механизмы, если в доильном зале не предусмотрено автоматическое закрепление.

4. Отрегулировать молочный и пульсационный шланги (при необходимости).

5. Заполнить доильный зал, запуская животных только с одной стороны доильной траншеи.

6. В доильном зале исключить все посторонние шумы.

Порядок преддоильной обработки вымени коров:

1. Обработать соски вымени только в латексных перчатках.

2. Сдоить первые 2-3 струйки в кружку с темной поверхностью, одновременно массируя кончики сосков тремя пальцами. Если во внешнем виде молока обнаруживаются изменения, провести соматический тест.

3. Погрузить соски в специальный бактерицидный раствор с помощью

специальных дезинфицирующих чаш. Для преддоильной обработки сосков необходимо использовать только сертифицированные дезинфицирующие средства на основе хлоргексидина.

4. Протереть соски вымени с помощью одноразовых бумажных салфеток, соблюдая время воздействия дезинфицирующего средства на кожу сосков в пределах 30-40 с.

5. Запрещена преддоильная обработка вымени с помощью воды, влажной ветоши, а многоразовых тканевых салфеток – при определенных условиях.

6. Необходимо строго соблюдать правило о том, что подготовка коровы к доению должна проводиться за 60 с.

7. Подключить доильный аппарат с соблюдением требований.

8. Проверить установку аппарата на вымени.

9. Наблюдать за доением.

10. Контролировать полноту выдаивания.

11. Автоматическое отключение доильного аппарата.

12. После доения соски обработать специальной антисептической эмульсией или дезинфицирующим средством на основе хлоргексидина.

Оператор работает с двумя-тремя, иногда с четырьмя доильными аппаратами. Важно, чтобы все используемые аппараты были под контролем и не допускалось сухое доение. Это возможно при большой длительности доения коров (продуктивности) и при использовании двухрежимных аппаратов с низким уровнем вакуума на заключительных фазах доения (Сож, Нурлат, Duovac). Оператор обязан выработать четкий ритм обслуживания аппаратов и выдерживать его в процессе доения.

Содержание отчета:

1. Дать краткую характеристику особенностей процесса машинного доения, его достоинств и недостатков.

2. Описать устройство, принцип работы и особенности применения различных доильных установок и аппаратов в условиях Беларуси.

3. Изложить суть технического обслуживания доильных установок и основные контролируемые параметры.

4. Описать основные технологические операции, выполняемые оператором при машинном доении коров на доильных площадках.

5. МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

Практическое занятие № 5

Цель работы: получить общие сведения о механизации переработки молока, способах и методах очистки, конструктивных особенностях фильтров и центробежных очистителей, а также устройстве и принципе работы холодильных установок и пастеризаторов молока.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 3 часа.

Порядок проведения практических занятий:

1. Ознакомиться с наиболее распространенными устройствами для очистки молока на фермах, их конструктивными особенностями, достоинствами и недостатками.

2. Изучить классификацию, устройство и принцип работы холодильных установок, используемых на молочно-товарных фермах и комплексах.

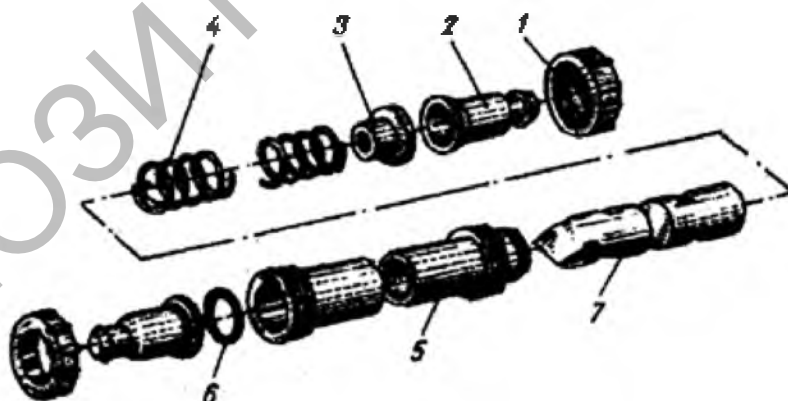
3. Изучить особенности, устройство и принцип работы пастеризаторов молока, используемых на молочно-товарных фермах и комплексах.

4. Составить отчет о работе.

5.1. Устройства для очистки молока на фермах

На современных фермах процесс очистки молока осуществляется фильтрованием или центрифугированием.

Фильтрование молока осуществляется напорным или безнапорным методом. Напорный метод используется при наличии в составе доильной установки фильтровальных устройств типа АДМ.09.200 (рисунок 25). Молоко, поступившее из доильной установки в процессе доения, насос прокачивает через специальный фильтр, образованный расширенным участком трубопровода, в котором на распорные спирали надет элемент из фильтрующего нетканого материала. Молоко проникает в этот элемент снаружи вовнутрь. Такой фильтр обеспечивает фильтрование всего молока надоенного за одну дойку. Фильтрующий элемент очистке или стирке не подлежит и должен быть утилизирован.



1 – переходник; 2 – гайка; 3 – пробка; 4 – распорная спираль; 5 – корпус;
6 – прокладка; 7 – фильтрующий элемент из нетканого материала

Рисунок 25 – Фильтр АДМ.09.200

Насосное фильтрование через ткани малоэффективно, так как при использовании таких плотных тканей как бязь возникает высокое давление прокачивания. Менее плотные ткани не обеспечивают достаточную очистку молока по причине того, что основные загрязнители – частицы комбикорма,

эпителий, микробные конгломераты – соразмерны с просветом ячейки, образованной нитями ткани, и при напорном движении не задерживаются такой тканью, а склонны к раздроблению и измельчению, что не решает задачи очистки.

При безнапорном фильтровании (цежении) используются многослойные фильтры из полимерных тканей – лавсанов. Использование марли малоэффективно. Наиболее современный способ очистки молока от механических примесей – центробежный, с использованием сепараторов-очистителей. При этом из молока удаляются не только механические примеси, но и слизь, сгустки, эпителий. Количество выделяемых примесей находится в пределах 0,02-0,06 % массы молока, пропущенного через очиститель молока. Количество бактерий в молоке после молокоочистителя может увеличиваться в случае длительной работы без его очистки.

В этом случае бактерии вымываются из чрезмерно заполненного грязевого пространства молоко-очистителя. Очистку молока проводят непосредственно в процессе доения, устанавливая молокоочиститель ОМ-1А в напорную линию насоса НМУ-6, выкачивающего молоко из воздухоотделительного баллона доильной установки. При доении в ведра использовать молокоочиститель лучше после накопления всего объема, подлежащего очистке молока, в емкости. Молоко должно находиться в бактерицидной фазе и в теплом (30-40⁰С) состоянии.

На молочно-товарных фермах и комплексах для очистки молока широко используются фильтры тонкой очистки (рисунок 26). Они просты в эксплуатации, занимают мало места, устанавливаются на любом участке технологической цепи и не требуют специальной квалификации персонала.

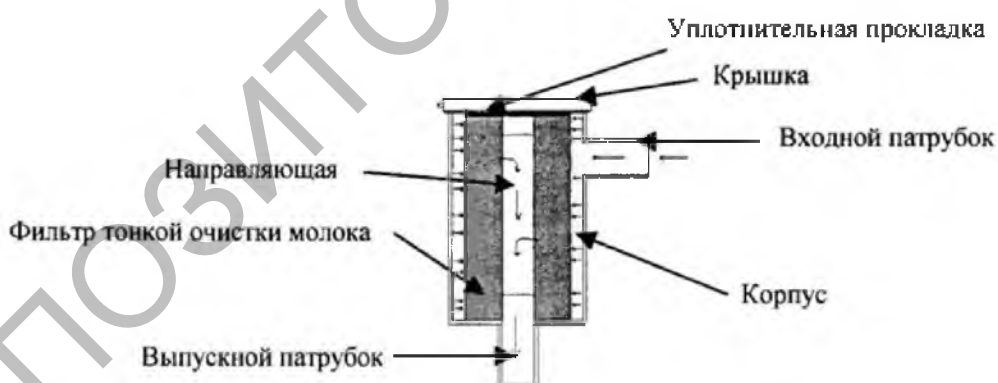


Рисунок 26 – Фильтр тонкой очистки молока

Устанавливаемый в фильтр картридж рассчитан на фильтрацию до 5 т молока. Фильтрующий элемент обеспечивает эффективную очистку от механических примесей (98 %), понижение соматических клеток (до 60 %), понижение бактериальной обсемененности (до 60 %), увеличение срока хранения молока. Фильтр способствует повышению сортности молока, препятствует повышению кислотности. Плотность, жирность, количество белка в молоке при фильтровании не изменяются.

Корпус фильтра сделан из нержавеющей стали, что гарантирует долгий

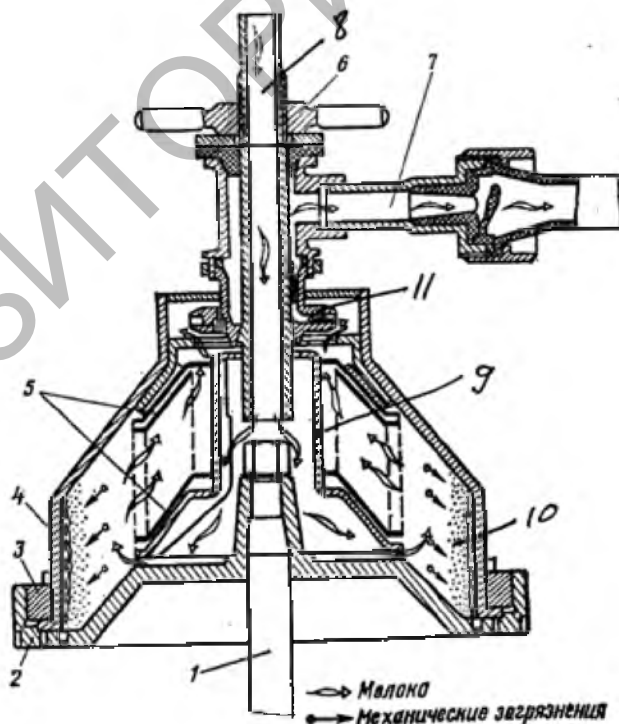
срок эксплуатации. Фильтрующий элемент выполнен из пищевого полипропилена. Шланги одеваются на входной и выходной патрубки и затягиваются хомутами.

5.2. Центробежные очистители молока

Для молочных блоков ферм выпускается молокоочиститель-охладитель ОМА-1А и сепараторы-сливкоотделители Ж-5-ОСБ, СПМФ-2000 и ОСП-3М.

Очистители-охладители ОМ-1А предназначены для центробежной очистки молока от различных загрязняющих примесей, неизбежных в процессе доения и предварительного охлаждения очищенного молока естественным холодом воды до $t = 13-15^{\circ}\text{C}$. ОМА-1А устанавливается непосредственно в линию доильных установок имеющих молокопровод, после молочного насоса НМУ-6, выкачивающего молоко из воздухоотделительного баллона доильной установки. Барабан очистителя (рисунок 27) вращается со скоростью около 8000 об./мин. Приводится в движение от электродвигателя мощностью 1,5 кВт.

Молоко дозировано, через дроссель молочного насоса, поступает в приемную трубку (8). Отсюда перемещается под тарелкодержатель (9) и под давлением выходит на периферию барабана. Поскольку в этой зоне расстояние от центра вращения значительно, на молоко действует центробежная сила, и примеси, имеющие удельную массу большую, чем молоко, этой силой из объема молока вырываются и отбрасываются в направлении грязевого объема (10), где и накапливаются в виде так называемой сепарационной слизи.



- 1 – вал барабана; 2 – основание корпуса; 3 – гайка; 4 – корпус барабана;
5 – тарелки; 6 – гайка молокопровода; 7 – молочный патрубок; 8 – приемная трубка;
9 – тарелкодержатель; 10 – грязевая камера; 11 – напорный диск

Рисунок 27 – Технологическая схема сепаратора-очистителя

Очищенное таким образом молоко, под давлением вновь поступающего в барабан, проходит в зазоры между конусными тарелками, подходит к напорному диску (11) и выводится из барабана. Далее молоко поступает на охлаждение.

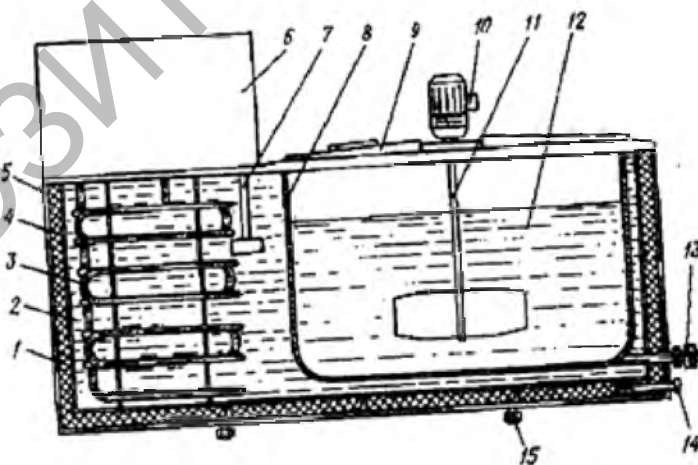
За один цикл работы ОМ-1А может очистить 2500 кг молока. После этого барабан подлежит разборке и очистке.

5.3. Холодильные установки на молочно-товарных фермах

При производстве молока всегда стояли задачи обеспечить его сохранность методом охлаждения до температур, препятствующих быстрому развитию бактерий и микробов. Поэтому конструкции устройств для охлаждения молока очень разнообразны. Наиболее востребованы и используются в настоящее время пластинчатые, трубчатые теплообменники и резервуарные охладители. Пластинчатые теплообменники состоят из наборов пластин, плит и винтовых штанг. Набор пластин, количество которых определяет производительность теплообменника, сжимается винтовыми штангами между плитами. В плитах устроены штуцера для крепления трубопроводов, подводящих и отводящих молоко и охлаждающую воду. Хладагентом является вода, взятая из скважин – холодная, или охлажденная специальными холодильными машинами – ледяная. Пластинчатые охладители для молочных блоков ферм выпускают в виде теплообменных устройств типа АДМ-13.000.

Трубчатые теплообменники – это цилиндрические барабаны, в торцовых фланцах которых запрессованы трубки, по которым протекает охлаждаемое молоко. В межтрубное пространство подается хладагент.

Резервуарные охладители (рисунок 28) представляют собой емкости из нержавеющей стали, внутри которых находится охлаждаемое молоко.



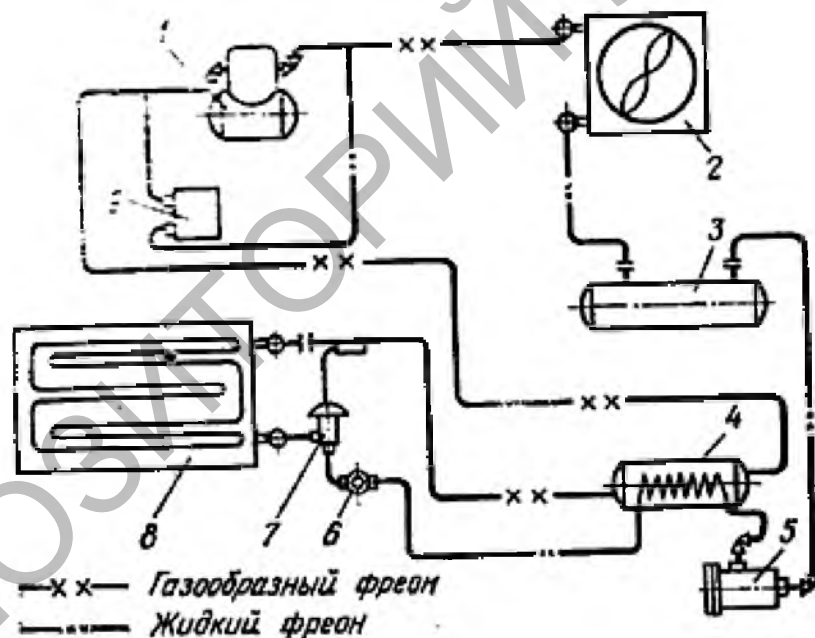
- 1 – ванна водяная; 2 – вода; 3 – испаритель; 4 – теплоизоляционный слой; 5 – обшивка ванны; 6 – конденсатор; 7 – мешалка воды; 8 – молочная ванна; 9 – крышка ванны; 10 – привод мешалки; 11 – мешалка молока; 12 – молоко; 13 – патрубок молочный; 14 – патрубок водяной; 15 – опоры

Рисунок 28 – Молокоохладительная установка СЛ-1600

Снаружи емкость имеет герметичную обшивку и термоизолирующую рубашку. Между емкостью и обшивкой перетекает хладагент или хладоноситель, который отбирает тепло у молока, перемешиваемого в емкости специальной мешалкой.

Молоко должно быть охлаждено до 8°C . Для достижения такой температуры практически всегда приходится эксплуатировать специальные холодильные машины. Такие машины работают на принципе резкого охлаждения некоторых технических жидкостей при их испарении в процессе резкого перехода от состояния высокого давления к атмосферному. Такими жидкостями являются аммиак NH_3 , хладоны R12, R22, представляющие собой дифтордихлорметан CF_2Cl_2 и дифтормонохлорметан CHF_2Cl .

Принципиальная схема холодильной установки с использованием этих хладагентов представлена на рисунке 29. В качестве хладоносителя, омывающего стенки емкости с молоком, используют охлажденную испарителем (8) в ванне (9) воду. По принципу использования хладоносителя – воды работают ТОМ-2А, СЛ-1600, SM-1200, РПО-1,6, РПО-2,5. При этом на ТОМ-2А, СЛ-1600 и SM-1200 холодильные агрегаты установлены непосредственно, а резервуары промежуточного охлаждения (РПО) используют ледяную воду от отдельных водоохлаждающих установок УВ-10.



1 – компрессор; 2 – конденсатор; 3 – ресивер; 4 – теплообменник; 5 – фильтр-осушитель;
6 – смотровое устройство; 7 – вентиль; 8 – испаритель; 9 – реле давления.

Рисунок 29 – Схема фреоновой холодильной установки

В резервуарах непосредственного охлаждения РНО-1,6, РНО-2,5 хладагент испаряется в специальных щелевых испарителях на стенках емкости с молоком. При этом эффективность процесса повышается, но не исключена возможность наличия участков местного переохлаждения и даже замерзания молока на стенках емкости при слабом перемешивании молока.

5.4. Пастеризаторы молока на молочно-товарных фермах

На фермах для пастеризации молока используются ванны длительной пастеризации и пастеризационно-охладительные установки ОПФ-1. Для обеспечения режима длительной пастеризации (температура 63⁰С, выдержка 30 мин.) на фермах используются ванны длительной пастеризации (ВДП) емкостью 300, 600, 1000 и 1200 л. Марки этих устройств соответственно ВДП-300, ВДП-600, ВДП-1000, Г6-ОПБ-1000 и ТУМ-1200. Представляют собой цилиндрические емкости с герметичной обшивкой и термоизоляцией, электроизмерительной аппаратурой контроля и управления процессами. Пастеризация и охлаждение молока осуществляются циркуляцией в межстенном пространстве горячей или холодной воды. Перемешивание молока в ваннах осуществляется лопастными мешалками.

Охладитель-пастеризатор ОПФ-1 – автоматизированная установка для ферм, предназначенная для центробежной очистки, пастеризации и охлаждения молока. Выпускается в двух модификациях пастеризации и из секции пастеризации в секции охлаждения.

ОПФ-1-20 – для пастеризации молока здоровых коров при температуре 74–78⁰С и выдержкой при этой температуре 20 с.

ОПФ-1-300 – для пастеризации молока больных коров при температуре 90–94⁰С и выдержкой в течение 300 с.

Пастеризация молока в секции пастеризации осуществляется теплом горячей воды (для ОПФ-1-20) или насыщенного пара из бойлера (для ОПФ-1-30). Секция пастеризации может иметь инфракрасный пастеризатор, представляющий собой U-образную трубу из кварцевого стекла, на которой закреплены многovitковые нихромовые спирали-нагреватели.

Содержание отчета:

1. Дать сравнительную характеристику наиболее распространенных устройств очистки молока на фермах, их конструктивных особенностей, достоинств и недостатков.
2. Описать классификацию, устройство и принцип работы холодильных установок, используемых при промышленном производстве молока.
3. Описать особенности, устройство и принцип работы пастеризаторов молока, используемых на молочно-товарных фермах и комплексах

6. МЕХАНИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ РАБОТ

Практическое занятие № 6

Цель работы: иметь четкое представление о цели и задачах проведения ветеринарно-санитарных работ, правильности выполнения работ, а также устройстве и принципе работы портативных дезинфекционных аппаратов, мобильных дезинфекционных и ветеринарных машин, стационарных дезинфекционных установок.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 6 часов.

Порядок проведения практических занятий:

1. Ознакомиться с требованиями нормативных документов к проведению ветеринарно-санитарных работ, разнообразием оборудования, областью и границами его использования.

2. Изучить устройство и принцип работы простейших портативных дезинфекционных аппаратов.

3. Изучить устройство и принцип работы мобильных дезинфекционных и ветеринарных машин.

4. Изучить устройство, принцип работы и условия использования различного стационарного дезинфекционного оборудования.

5. Составить отчет о работе.

Дезинфекция – комплекс мер по уничтожению возбудителей инфекционных заболеваний, включающих дезинсекцию и дератизацию. Все технологическое оборудование ветеринарно-санитарного и лечебно-профилактического назначения подразделяется на 5 основных классов: 1) портативные дезинфекционные аппараты; 2) мобильные дезинфекционные машины; 3) установки и оборудования для ферм и комплексов; 4) оборудование для обработки животных; 5) аэрозольная техника.

6.1. Портативные дезинфекционные аппараты

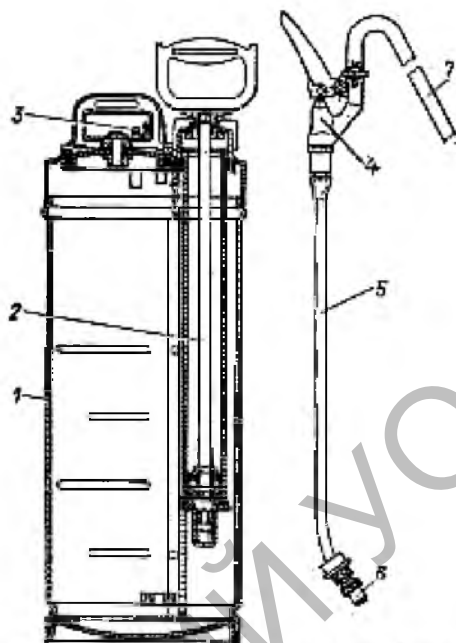
Портативные дезинфекционные аппараты предназначены для обработки небольших помещений, небольших групп животных, а также транспортных средств и отдельных зараженных участков в труднодоступных местах. Они бывают гидравлические и пневматические. К ним относятся: гидропульты, опрыскиватели с ручным приводом, опрыскиватели с приводом от бензинового двигателя, электроопрыскиватели, опыливатели. Ручные гидропульты КЗ и др. представляют собой поршневые насосы с ручным приводом, обеспечивающие закачку растворов из емкостей и создание давления в шланге с распылителем. Дезинфекционные установки ДУБ и др. представляют собой центробежные, в том числе многоступенчатые, насосы с приводом от электрического или бензинового двигателя. Для опрыскивания небольших помещений и групп животных применяют портативные ранцевые диафрагменные и пневматические опрыскиватели.

Основными узлами многих дезинфекционных аппаратов являются: резервуар, насос, форсунка. При дезинфекции помещений применяют распылители растворов «Автомакс» типов АО-2 (рисунок 30), «Дезинфаль» (рисунок 31), аэрозольные баллоны, гидропульты.

«Автомакс» и «Дезинфаль» по устройству и принципу работы сходны и отличаются лишь формой и размерами. Под давлением воздуха, нагнетаемого насосом в резервуар, жидкость, проходя через форсунку, распыляется.

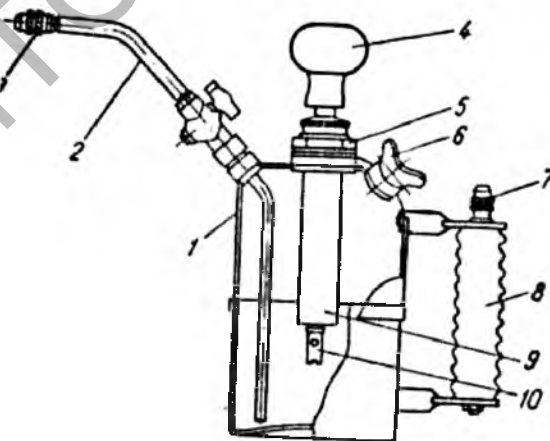
Распыление растворов инсектицидов производят также аэрозольными баллонами (рисунок 32) под давлением паров испарившейся смеси фреонов.

Гидропульты предназначены для орошения различных поверхностей предметов и помещений; по конструкции различают поршневые и скальчатые. По принципу действия гидропульт представляет собой ручной насос, всасывающий жидкость из ведра или другого сосуда, а затем выбрасывающий распыленную жидкость.



1 – резервуар; 2 – поршневой насос; 3 – автовентиль; 4 – пусковой механизм;
5 – трубка; 6 – форсунка; 7 – нагнетательный рукав

Рисунок 30 – Распылитель растворов «Автомаск» типа АО-2



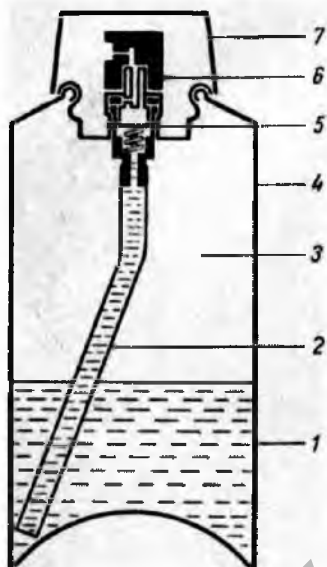
1 – корпус; 2 – трубка распылителя; 3 – форсунка; 4 – пусковой механизм; 5 – шланг;
6 – плечевые ремни; 7 – спусковой клапан; 8 – вентиль; 9 – крышка; 10 – манометр

Рисунок 31 – Распылитель растворов типа «Дезинфаль»

К дезинфекционным аппаратам с механическим приводом относится распылитель низкого давления РНД1-П (рисунок 33). Воздух, нагнетаемый пылесосом, захватывает жидкость, и через форсунку и направляющий колпачок она

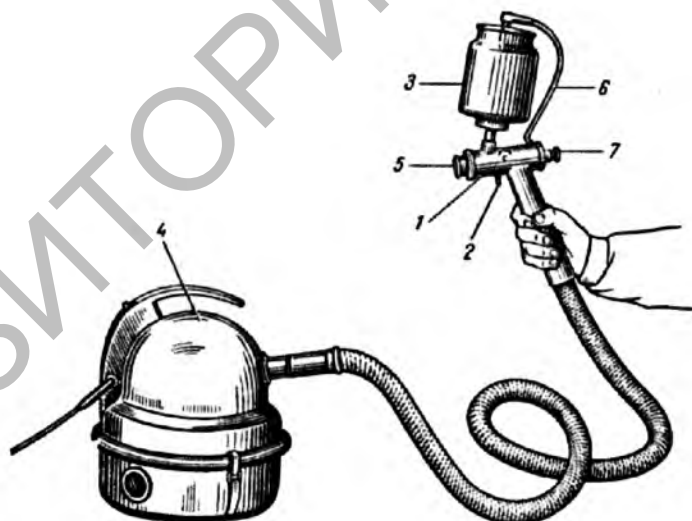
выходит наружу в виде мелкодисперсного факела.

Большие помещения и участки местности обрабатываются с помощью опрыскивателя типа МРЖ-2 (рисунок 34). Опрыскиватель имеет двигатель внутреннего сгорания и шестеренный насос.



1 – жидкость, подлежащая распылению в смеси с хладоном; 2 – сифонная трубка; 3 – насыщенные пары; 4 – корпус; 5 – чашка клапана; 6 – распыляющая головка; 7 – защитный колпачок

Рисунок 32 – Аэрозольный инсектицидный баллон.



1 – корпус; 2 – курок; 3 – емкость для распыляемой жидкости; 4 – пылесос; 5 – форсунка; 6 – шланг; 7 – регулировочный винт

Рисунок 33 – Распылитель низкого давления РНД1-П с приводом от пылесоса

Агрегат ВДМ-2, смонтированный на шасси автомобиля УАЗ в сочетании с прицепными устройствами (дезинфекционной камерой ОППК-2 и устройством ТСП-2 для сжигания трупов животных и особенно отходов), является универсальным (рисунок 34). Машина имеет основной резервуар для дезинфек-

ционного раствора со встроенной огневой топкой, шлангами и рабочими органами для влажной и аэрозольной дезинфекции, мойки различных предметов и побелки построек. В режиме термического обеззараживания создает температуру пламени до 1300°C.

Машина осуществляет: аэрозольную дезинфекцию и дезинсекцию помещений; аэрозольную иммунизацию животных; аэрозольную обработку животных инсектицидами и репеллентами; детоксикацию животных от ОВ.

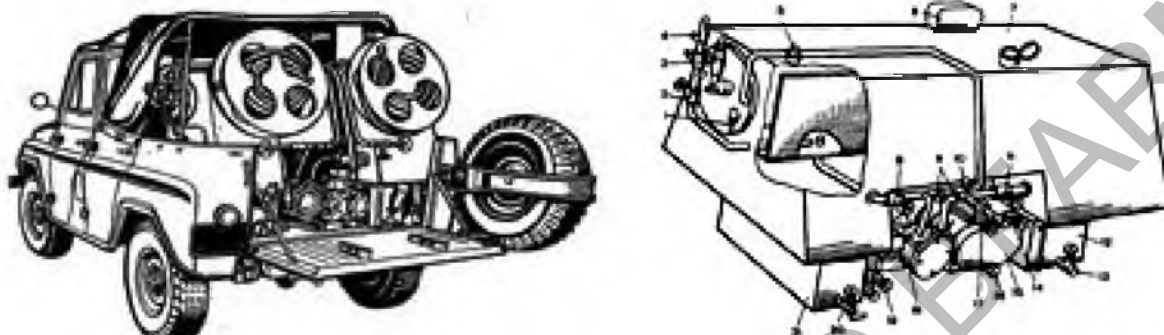


Рисунок 34 – Ветеринарно-дезинфекционная машина ВДМ-2

Комбинированная дезинфекционная установка (КДУ) способна работать как опрыскиватель и как опылитель (рисунок 35). Вал двигателя попеременно соединяется с гидравлической головкой-насосом с гребенкой или устройством для распыления порошков – вентилятором с насадками. В первом случае работает опрыскиватель, во втором – опылитель. Монтируется на мотоцикле (рисунок 35).

После пользования дезинфекционные аппараты промывают чистой водой через распыляющее устройство. При перерывах в работе более 1-2 суток аппараты смазывают минеральным маслом. Не реже двух раз в месяц манжеты поршней также рекомендуется смазывать.



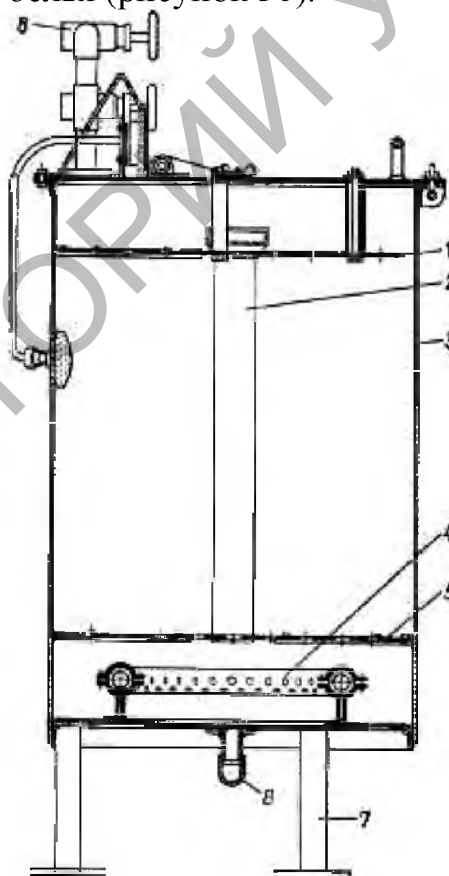
1 – опрыскиватель; 2 – опылитель

Рисунок 35 – Комбинированная дезинфекционная установка типа КДУ

Для обеззараживания воздуха в инфекционных лечебницах, операционных и других помещениях рекомендуется применять ультрафиолетовое облучение лампами типа БУВ или ртутно-кварцевыми лампами. Облучение помещений надо производить в отсутствие людей.

Дезинфекционная установка УДС-2 предназначена для комплексов по содержанию и откорму крупного рогатого скота, производственные помещения которых имеют проходы шириной не менее 1,5 м, а также площадки для маневрирования. Бак вместимостью 960 л, две емкости общим объемом 53 л для концентрированных дезинфекционных средств, насос УН-41000, бухты электрического кабеля, шланги с распылителями помещаются на платформе электрокара ЕП-006. Принцип устройства и действия аналогичен установке УДП-М. Гидроочистку можно вести непрерывно – пополняя бак из водопровода. Дезинфекционная обработка ведется периодическими циклами, до окончания использования порции приготовленного раствора.

Обработку инфицированного белья кипячением в мыльно-содовом растворе осуществляют в дезинфекционных паровых бучильниках. Бучильник представляет собой деревянный или металлический сосуд с двумя крышками, открывающимися поочередно, что исключает одновременную загрузку зараженного и выгрузку чистого белья (рисунок 36).



1 – верхнее днище; 2 – циркуляционная труба; 3 – бак; 4 – барботажная труба; 5 – нижнее днище; 6 – кран; 7 – стойка; 8 – гребенка

Рисунок 36 – Паровой металлический бучильник

Нагревание воды в бучильнике длится 30-40 мин. Кипячение с момента закипания воды – 30 мин. При инфекциях, вызываемых спорообразующими

микроорганизмами, время кипячения белья увеличивается до одного-двух часов. Устанавливают бучильники обычно в проеме перегородки, делящей помещение на «грязную» и чистую» половины. В «грязной» половине загружают белье, в «чистой» – выгружают.

Механические средства истребления мух: хлопущки, стеклянные и сетчатые мухоловки, которые снабжаются различными приманками. Стеклянные мухоловки устанавливают в жилых помещениях, сетчатые – на крышках мусорных ящиков, помойных ям и т. д.

6.2 Мобильные дезинфекционные и ветеринарные машины

Мобильные дезинфекционные и ветеринарные машины (автомобильные, мотоциклетные, прицепные) представляют собой многофункциональные агрегаты, способные выполнять влажную дезинфекцию холодными и горячими растворами, мойку и гидроочистку объектов и животных, опрыскивание животных, направленную и объемную аэрозольную обработку, термическое обеззараживание, вакуумную очистку кожного покрова животных, дезинфекцию одежды и инвентаря, обработку местности, а также оказание ветеринарных услуг и проведение ветеринарных мероприятий на животноводческих фермах и комплексах.

Автомобильные дезинфекционные установки ВДМ-2 (ВДМ-3), ДУК-2, АДА-Ф-1, МДВ-Ф-1 имеют в своем составе основные и вспомогательные резервуары, котлы и водонагреватели, насосы, компрессорные установки, воздухонагнетатели, распределительные штанги и другое оборудование, обеспечивающее перечисленные функции, а также выполняют вспомогательные процессы заполнения емкостей и баков, приготовление рабочих растворов и др.

Привод рабочих органов осуществляется от основного двигателя автомобиля через карданные передачи и раздаточные коробки. Для работы котлов и водонагревателей используют жидкое топливо. Прицепные дезинфекционные установки ЛСД-3М, УД-Ф-20, УД-Ф-21 имеют аналогичное назначение и приводятся в действие от автономных двигателей внутреннего сгорания или электрических двигателей. Они позволяют механизировать не только процессы дезинфекции и дезинсекции на фермах и комплексах, но и тщательную очистку различных поверхностей помещений, включая сплошные и щелевые полы. Высокое качество обработки достигается использованием высоконапорного насоса и хороших распылителей.

Дезинфекционные установки ЛСД-3М и ЛСД-ЭП монтируются на одноосных прицепах ГАЗ-704 и отличаются друг от друга тем, что ЛСД-3М имеет привод к гидронасосу от бензинового двигателя ЗИД-4,5, а ЛСД-ЭП – от электродвигателя с питанием от электрической сети.

Передвижная дезинфекционная камера КДА-Ф-2 базируется на автомобильном прицепе. Ветеринарные автомобильные установки обеспечивают доставку специалистов, инструментов, медикаментов и биопрепаратов, а также приготовление кормолекарственных смесей и перевозку

туш павших животных. Мобильные машины имеют следующие основные характеристики: рабочее давление – 0,25-10,0 МПа; расход жидкости – 1,5-10,0 л/мин; вместимость основного резервуара – 0,4-2,0 м³. Максимальная температура нагрева жидкостей – 80⁰С; расход топлива – 8-16 л/ч. Технологическая производительность: при дезинфекции холодной водой – до 8000 м²/смену; при дезинфекции горячей – до 3000 м²/смену; при аэрозольной обработке – до 4000 м²/смену; при вакуумной очистке – до 100 голов/ч.; при дезинфекции стоков – до 5 м³/ч.

6.3. Стационарное дезинфекционное оборудование

Стационарное дезинфекционное оборудование включает в себя блоки централизованного оборудования (БЦО), стационарные дезинфекционные установки (СДУ) и др. Они предназначены для механической очистки, мойки влажной и аэрозольной дезинфекции, дезинсекции, дезодорации воздуха и лечения респираторных заболеваний. Представляют собой комплекс оборудования, включающий электроды, электронасосы, емкости-накопители для воды, емкости для моющих средств, с дозирующими устройствами, гидровоздушные смесители, поршневые компрессоры, парогенераторы и др.

Очистка помещений осуществляется путем подачи растворов по трубопроводу, а дезинфекция – по принципу смешивания сжатого воздуха с дезинфицирующим раствором. Стационарные дезинфекционные камеры ОППК-1, КДС-Ф-2 обеспечивают огневую, паровоздушную и пароформалиновую дезинфекцию. Они имеют систему вентиляции, отвода конденсата, паропровод, соединенный с паровым котлом, работающим на жидком или твердом топливе. Вместимость камер – до 3 м³.

Машины и оборудование для обработки животных включают в себя душевые и опрыскивающие установки (ПДУ-3, СДУ-800); дезинфекционно-обмывочные и дезинфекционно-душевые станки и установки (ДОС, УВ, УДД); купочные, ваннные установки, дезинфекционно-обмывочные станки, установки для обработки кожного покрова крупного рогатого скота и др.

Аэрозольное оборудование включает в себя пневматические, дисковые ДАГ-2, струйные САГ-1 и термомеханические (ГА-2, АГ-УД-2) аэрозольные генераторы и др. Термомеханический способ образования аэрозолей заключается в получении парогазовой смеси, образующейся в результате контакта дезинфицирующего раствора с горючими газами. Горючие газы образуются в результате горения бензина в потоке воздуха. Полученная парогазовая смесь при выходе из сопла смешивается с холодным воздухом и образует аэрозоль.

Электро-технологические методы предназначены для очистки и дезинфекции воды, стоков, кормов, технологического оборудования в животноводстве, а также лечения заболеваний и других целей. Для обработки жидких средств используют электрофлотацию, электрокоагуляцию, электролиз, электроактивацию. Для получения моющих и

дезинфицирующих растворов выпускаются электролизные установки ЭН-1, ЭН-2, ЭН-5, ЭН-25, ЭДР-1. Применение в ветеринарной практике электрического тока основано на термических явлениях, поляризации и других явлениях в биологических системах.

Электролечение осуществляется методами гальванизации, воздействия импульсными токами, диатермии, УВЧ-терапии (аппарат ЛПДА-УВЧ), микроволновой терапии, электронаркоза, электрокоагуляции и т. д.

Электроимпульсная технология (электроловушки) используется для уничтожения насекомых. Для дезинфекции воздуха и насыщения его аэроионами используют электрические ионизаторы и озонаторы воздуха. Электрические фильтры используются для очистки воздуха от пыли и дыма. Ультразвуковые и электромагнитные методы – для борьбы с насекомыми и грызунами.

Содержание отчета:

1. Изложить цели и задачи ветеринарно-санитарных работ, существующее разнообразие средств механизации этих работ, области использования.
2. Описать устройство и принцип работы простейших портативных дезинфекционных аппаратов.
3. Описать устройство и принцип работы мобильных дезинфекционных и ветеринарных машин.
4. Описать устройство, принцип работы и условия использования стационарного дезинфекционного оборудования.

7. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УБОЯ НА МЯСОКОМБИНАТАХ

Практическое занятие № 7

Цель работы: получить общие сведения о подготовке животных к убою; способах и оборудованию для оглушения животных; устройстве, принципе работы и особенностях использования машин и аппаратов для съемки шкур, разделки туш и обработки субпродуктов.

Материальное обеспечение: таблицы, слайды, учебные пособия, нормативные документы.

Время изучения: 6 часов.

Порядок проведения практических занятий:

1. Ознакомиться с общими требованиями подготовки животных к убою.
2. Изучить способы, устройство, принцип работы оборудования для оглушения животных.
3. Изучить устройство, принцип работы и особенности использования машин и аппаратов для съемки шкур и разделки шкур.
4. Изучить устройство, принцип работы и особенности использования машин и аппаратов для обработки субпродуктов.
5. Составить отчет о работе.

7.1. Общие сведения о подготовке животных к убою

Основными предприятиями по переработке животных являются мясокомбинаты – предприятия по комплексной переработке скота и выработке широкого ассортимента продукции и убойные пункты – небольшие предприятия по убою скота и первичной обработке некоторых продуктов убоя (кишки, шкуры). Убой и первичную обработку скота на мясокомбинатах проводят на поточно-механизированных линиях. Технология переработки крупного рогатого скота включает ряд основных операций.

Оглушение. Эффективным является электрооглушение. Животных направляют в боксы, где через конечности или через затылочную часть головы и передние конечности пропускают электрический ток. После оглушения сердце еще работает, что способствует обескровливанию туши. Оглушенных животных за задние конечности подвешивают на конвейер.

Убой и обескровливание. Животным делают надрез на шее, обнажают и перевязывают пищевод. Кровь для пищевых и медицинских целей берут полым ножом (в виде трубки), соединенным со шлангом. При сборе крови для технических целей для убоя применяют обычный нож, кровь сливается в желоб. Туши должны быть хорошо обескровлены.

Съем шкуры начинают вручную с головы, конечностей, которые отделяют, затем с других участков туши (забеловка). С основной части туши шкуру снимают механическим способом. Широко используется способ поддувки сжатого воздуха под шкуру для лучшего ее отделения.

Извлечение внутренних органов и распиловка туш на полутуши проводится электромеханическими пилами вдоль хребта, но несколько правее середины позвоночника (для сохранения спинного мозга), разделка на четвертины – между 11-м и 12-м позвонками и ребрами у туш говядины.

Зачистка туш – это удаление с поверхности туши кровоподтеков, побитостей, загрязнений, других дефектов с помощью ножа и воды. При этом отделяют почки с околопочечным жиром, хвост, извлекают спинной мозг.

Далее их *клеят, определяют упитанность туш, взвешивают и отправляют в остывочные камеры* на охлаждение или замораживание.

При переработке мелкого рогатого скота убой производится без оглушения, туши на полутуши не распиливают; почки с околопочечным жиром и хвост не удаляются.

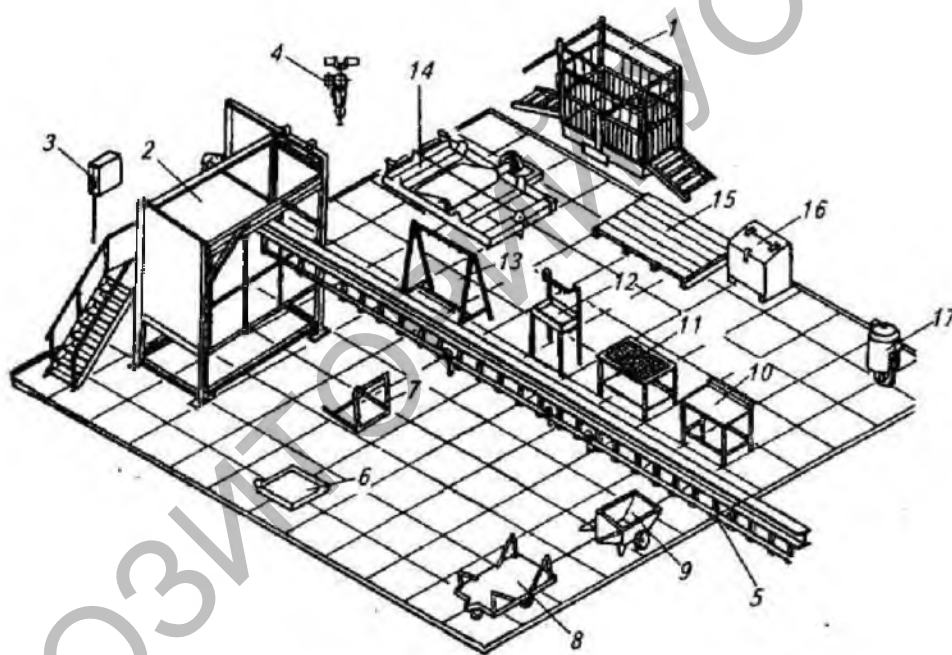
Ветеринарно-санитарный контроль – составная часть процесса переработки скота на всех предприятиях. В процессе боенской обработки скота производится последовательно ветеринарно-санитарная экспертиза головы, внутренних органов, всей туши. По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы мясо делят на три группы: пригодное в пищу (от здоровых животных), условно годное и непригодное в пищу.

Убой скота и разделку туш осуществляют на поточно-механизированных линиях или с помощью комплекта специального оборудования. В состав линии по убою и переработке крупного рогатого скота входят: устройство для оглушения животных, подъемники, подвесные пути, установка для сбора крови, ме-

ханизмы для пересадки туш, установка для снятия шкур, приспособления для растяжки туш, столы для приемки и разборки внутренних органов, пилы для продольной распиловки туш, устройства для зачистки туш, весы.

Мелкий рогатый скот перерабатывают на линиях, имеющих в составе подъемники, подвесные пути, устройства для сбора крови, установки для съемки шкур, столы для инспекции и разборки внутренних органов, устройства для зачистки туш, весы. На линиях переработки свиней используют устройства для оглушения, подъемники, подвесные пути, устройства для опускания свиней в шпарильный чан, машины для снятия щетины, печи для опалки туш, скребмашины, агрегаты для полного снятия шкур, столы для инспекции и разборки внутренних органов, пилы для распиловки туш, устройства для зачистки туш, весы.

На предприятиях малой и средней мощности обычно устанавливают комплекты оборудования, предназначенные для убоя скота и разделки туш крупного рогатого скота и свиней. На рисунке 37 приведена примерная схема цеха мощностью 3 т в смену.



- 1 – весы; 2 – бокс для оглушения; 3 – аппарат для электрооглушения; 4 – электротельфер; 5 – подвесной путь; 6 – поддон для сбора крови; 7 – вешало для голов; 8 – тележка грузовая; 9 – подкатная чан-тележка; 10 – производственный стол; 11 – перфорированный стол; 12 – стол для разборки ливера; 13 – стенд санэкспертизы; 14 – агрегат для съемки шкур; 15 – стеллаж для посола шкур; 16 – ларь для соли; 17 – электрический котел

Рисунок 37 – Цех убоя скота и разделки туш малой мощности

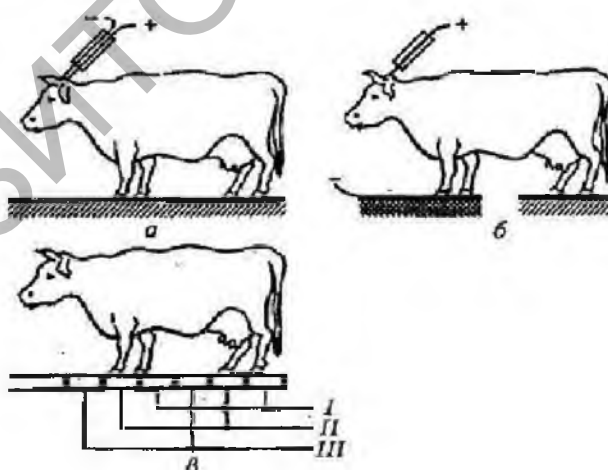
7.2. Способы и оборудование для оглушения животных

Оглушение выполняют с целью обездвиживания животного, лишения его чувствительных восприятий в период посадки на подвесной путь и проведения обескровливания. Оглушают только крупный рогатый скот и свиней. Существуют следующие способы оглушения животных: поражение нервной системы электрическим током, поражение головного мозга механическим воздействием, анестезирование диоксидом углерода или иными химическими веществами.

Простейшим механическим способом оглушения животного является удар в лобную часть его головы молотом (деревянным или пневматическим), а также с помощью различных аппаратов, стреляющих пулями или специальными стержнями. Для оглушения свиней применяют гидравлические установки, в которых поток воды под давлением 150-200 МПа направляется на лобную часть животного в течение 0,01-0,02 с.

Одним из видов механического оглушения животных, при котором разрушается спинной мозг, является удар стилетом (специально изготовленный нож в виде кинжала) в промежуток между первым шейным позвонком – атлантом и затылочной костью. Этот вид оглушения имеет много недостатков (в 60-65 % случаев оглушения наступает смерть животного и как результат – плохое обескровливание), поэтому его применяют очень редко.

Оглушение животных электрическим током получило наибольшее распространение. Для электрооглушения крупного рогатого скота существует три схемы, зависящие от способа подведения электродов к телу животного (рисунок 38). По первой схеме животному на затылочную часть головы накладывают вилкообразный стек с двумя контактами, между которыми пропускают ток.



а – с помощью вилкообразного стекла; *б* – с помощью однорожкового стекла и металлической плиты; *в* – через конечности животного трехфазным током.

Рисунок 38 – Способы электрооглушения крупного рогатого скота

Вторая схема характеризуется тем, что одним контактом является вмонтированный в стек острый металлический стержень, а в качестве второго служит металлическая плита, на которой находятся передние ноги животного. По третьей схеме роль электроконтактов выполняют плиты, смонтированные на

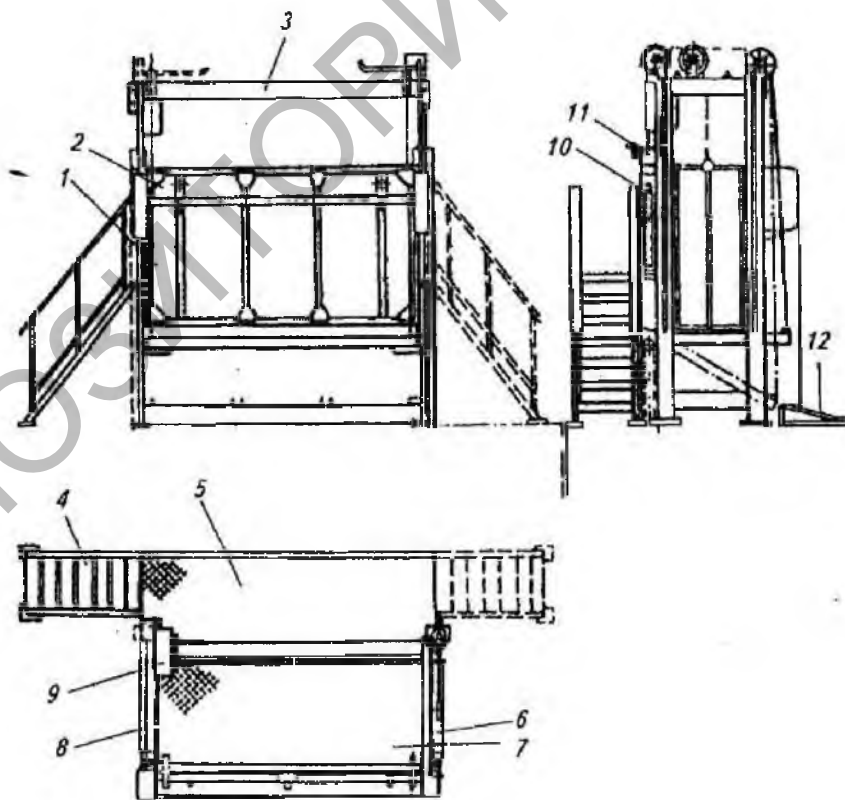
полу бокса. Они изолированы между собой, и к каждой подведена фаза, разноименная по отношению к соседней. После размещения животного в боксе к контактам подводят электрический ток. Свиней оглушают током промышленной или повышенной частоты.

Оглушение свиней газовой смесью проводят в специальных герметизированных камерах. В них подают смесь, состоящую из 65 % диоксида углерода и 35 % воздуха.

Аппараты для оглушения скота установлены в боксах, которые в зависимости от конструктивных особенностей и вида обрабатываемых животных делят на полуавтоматические и автоматические, одинарные и двойные, периодического и непрерывного действия, специализированные (для одного вида животных) и универсальные.

На мясокомбинатах средней мощности наибольшее распространение для оглушения животных получили боксы двух моделей: одинарный автоматический бокс для оглушения крупного рогатого скота Г6-ФБА и одинарный автоматический бокс для оглушения свиней и крупного рогатого скота В2-ФБУ. На мясокомбинатах большой мощности животных оглушают в установках непрерывного действия (конвейерного или карусельного типа).

Бокс Г6-ФБА выполнен в виде камеры с внутренними размерами 3000×850 мм (рисунок 39). Задняя и одна боковая стенки камеры выполнены глухими, другая боковая стенка имеет дверцу, через которую в бокс загоняют животных.



1 – трос привода передней двери; 2 – передняя дверь; 3 – рама; 4 – лестница; 5 – площадка обслуживания; 6 – боковая дверь; 7 – пол; 8 – боковая стенка; 9 – электрооборудование; 10 – противовес; 11 – лебедка; 12 – спуск (пунктир – сборка бокса левого исполнения)

Рисунок 39 – Бокс Г6-ФБА для оглушения крупного рогатого скота

Дверца перемещается в вертикальной плоскости по направляющим. Подъем (открытие бокса) и опускание (закрытие бокса) ее осуществляются с помощью лебедки и противовеса. Пол бокса закреплен на поворотной оси, установленной в подшипниках скольжения. Передняя подвижная стенка (дверь) соединена с полом с помощью канатов и системы блоков и удерживает своей массой пол в горизонтальном положении. Сама подвижная стенка при этом занимает крайнее нижнее положение, т. е. закрыта.

В указанных положениях пол и стенка удерживаются с помощью защелок, приводимых в действие электромагнитами. У автоматического бокса Г6-ФБА, так же как и у ранее выпускавшегося автоматического бокса АБ-50М, нет специального приводного механизма, а опускание пола и подъем передней стенки происходят под действием тяжести оглушенного животного.

При этом масса животного, при которой срабатывает выгрузная система бокса, должна составлять не менее 120 кг. С противоположной стороны камеры бокс имеет лестницу и площадку обслуживания, оборудованную кнопкой звуковой и световой сигнализации, предупреждающей рабочего о начале выгрузки оглушенного животного из бокса. Около рабочего-подцепщика также имеется кнопка, при нажатии которой на площадке обслуживания загорается световой сигнал «Выгрузка разрешена». Бокс оборудован пультом управления и электроаппаратурой для оглушения.

Рядом с боксом установлен спуск, выполненный в виде наклонной площадки, сваренной из швеллеров и обшитой листовой сталью. Он предназначен для выгрузки животного из камеры бокса и беспрепятственного возвращения пола бокса в исходное положение. Спуск имеет приспособление для крепления резинового листа, располагаемого рядом и служащего для смягчения удара животного при выгрузке. В зависимости от компоновки линии убоя скота и схемы загона животных боксы поставляют на мясокомбинаты в правом или левом исполнении.

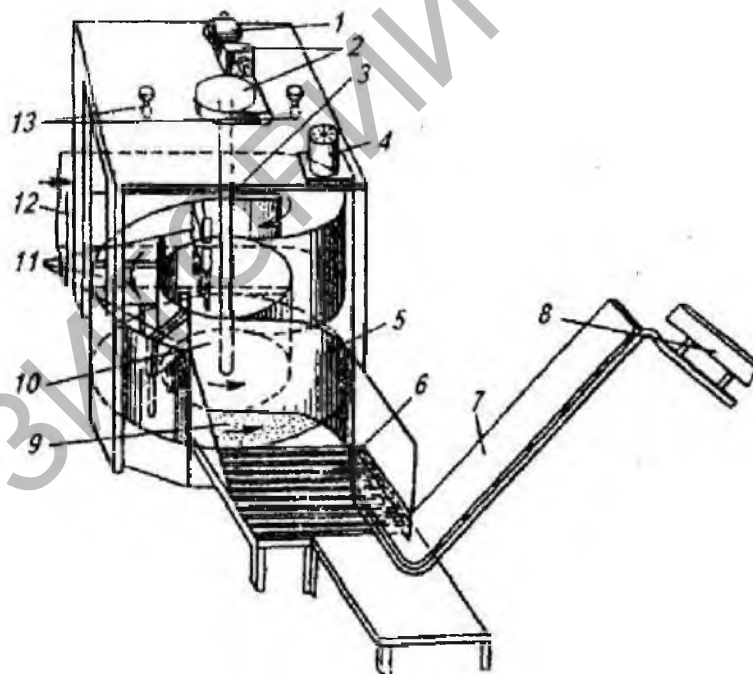
Бокс Г6-ФБА работает следующим образом. Животное через боковую дверцу загоняют в камеру бокса. Боец, стоя на площадке, с помощью электростека оглушает животное и нажатием кнопки пульта управления включает электромагниты защелок. При этом передняя подвижная стенка поднимается, а пол бокса под тяжестью животного опускается, занимая крайнее наклонное нижнее положение. По наклонному полу оглушенное животное соскальзывает на площадку перед боксом, после чего передняя стенка за счет собственной массы опускается и занимает крайнее нижнее положение.

Одинарный автоматический бокс для обездвиживания свиней и крупного рогатого скота В2-ФБУ рекомендован к применению на мясохладобойнях и мясоперерабатывающих предприятиях малой мощности. По сравнению с боксом Г6-ФБА он занимает меньшую площадь (соответственно 11,6 и 5,5 м²), оборудован электрической лебедкой для открывания боковой двери, а также снабжен более совершенным устройством для оглушения скота Я01-80-УХЛ4. В этом боксе имеется ограничение по максимальной массе оглушаемого животного (не более 1000 кг), а масса самого бокса по сравнению с Г6-ФБА уменьшена с 2645 до 1200 кг. Боксы непрерывного действия карусельного типа применяют на мя-

сокомбинатах большой мощности, они служат для обездвиживания как свиней, так и крупного рогатого скота.

Как правило, боксы такого типа представляют собой кольцевую площадку с вращающимся полом. Неподвижная наружная и подвижная внутренняя стенки кольцевой площадки образуют дугообразную камеру, куда подают животных на оглушение. Пол бокса жестко связан с внутренней стенкой. Вращающаяся часть бокса обычно оборудована роликовыми катками, закрепленными под полом и опирающимися на специальную беговую дорожку. Под полом бокса имеется цевочный венец, получающий вращательное движение от электродвигателя через редуктор, вал и звездочку.

В боксах для электрооглушения свиней привод вращающейся части (пола и внутренней стенки площадки) осуществляется от электродвигателя через редуктор и трубчатый вал (рисунок 40). Привод такого типа боксов удобнее располагать в их верхней части. Свиней электропогонялкой перемещают сначала в отсек, расположенный под углом к боксу, а затем в рабочую камеру бокса, вращающуюся с частотой $0,013 \text{ с}^{-1}$. В процессе вращения камеры животные поступают под панели с электродами. Электроды имеют свободное качание и подключены к установке ФЭОС (напряжение 220/250 В, частота 2200-2400 Гц), смонтированной рядом с приводом на перекрытии бокса.



- 1 – электродвигатель; 2 – редуктор; 3 – трубчатый вал; 4 – аппарат ФЭОС; 5 – отсекатель;
6 – рольганг; 7 – роликовый элеватор; 8 – полосовой подвесной путь; 9 – вращающийся пол бокса; 10 – вращающаяся внутренняя стенка бокса; 11 – электроды;
12 – загон для свиней; 13 – сигнально-осветительные лампы

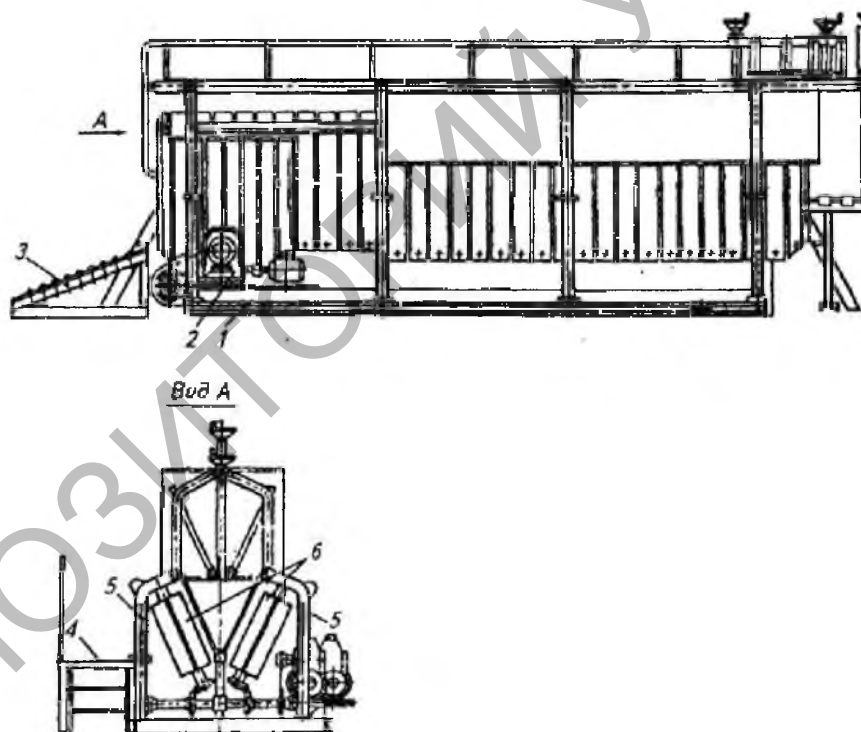
Рисунок 40 – Схема карусельного бокса для автоматического оглушения свиней

После оглушения свиньи отсекателем выбрасываются из бокса к роликовому элеватору ЭР-1,8Б. Рабочая поверхность элеватора смонтирована над

рольгангом. На заднюю конечность оглушенного животного рабочий накладывает путы и при помощи элеватора подает на полосовой подвесной путь. Далее туши поступают на обескровливание. По сравнению с боксом В2-ФБУ карусельный бокс позволяет увеличить производительность участка оглушения с 50 до 200-250 свиней в час.

На крупных мясокомбинатах свиней оглушают на специальной линии. Механическая часть линии состоит из конвейера Г2-ФПКФ (рисунок 41), оборудованного установкой ФЭОС, рольганга и цепного элеватора для подъема туш на путь обескровливания.

Фиксирующий конвейер Г2-ФПКФ предназначен для перемещения свиней на электрооглушение током повышенной частоты и состоит из каркасов, опорной рамы (рисунок 41), двух пластинчатых лент, привода, площадки оператора и рольганга; каркасы сварены из стальных труб. Один из каркасов закреплен на опорной раме неподвижно, а второй может перемещаться в поперечном направлении, что необходимо для регулирования расстояния между пластинчатыми лентами в зависимости от размера свиней. Опорная рама имеет отверстия под фундаментные болты для крепления конвейера.



1 – опорная рама; 2 – привод; 3 – рольганг; 4 – площадка оператора; 5 – каркасы;
6 – пластинчатые ленты

Рисунок 41 – Фиксирующий конвейер Г2-ФПКФ для электрооглушения свиней

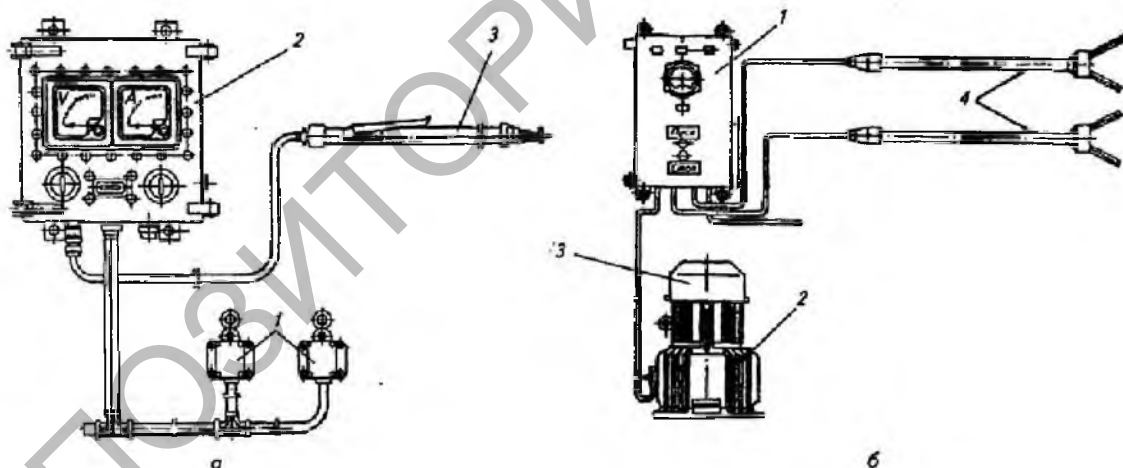
Две пластинчатые ленты конвейера установлены наклонно и образуют между собой угол 50° . Каждая из пластинчатых лент собрана на двух тяговых цепях, надетых на звездочки приводного и натяжного валов конвейера. Верхняя тяговая цепь имеет ролики, которыми она опирается на рельс каркаса, а нижняя

тяговая цепь лежит свободно на опорных уголках. С внешней стороны обе ленты опираются на ролики, установленные на стойках каркасов. Конвейер приводится в движение приводом, состоящим из электродвигателя, редуктора, цепной и конической передач. С помощью последней вращение передается приводным валам конвейера.

Натяжение пластинчатых лент осуществляется натяжным устройством винтового типа. Площадка оператора оборудована двумя лестницами и поручнем. На выходе из конвейера расположен рольганг в виде металлического каркаса, на наклонных продольных балках которого установлены на подшипниках неприводные ролики.

Поступающее на оглушение животное, попадая на фиксирующий конвейер, оказывается между двумя движущимися пластинчатыми лентами, расположенными наклонно, и как бы застревает над ними, что лишает его возможности двигаться и создает необходимые условия его электрооглушения. Для оглушения крупного рогатого скота и свиней электрическим током в боксах различной конструкции, фиксирующих конвейерах или специальных загонах мясокомбинатов применяют аппараты для оглушения ФЭОР-1, ФЭОС-У4 и устройство комплектное для оглушения скота Я01-80-УХЛ4.

Аппарат ФЭОР-1 (рисунок 42, а) состоит из станции управления, электростека и двух конечных выключателей, устанавливаемых в боксе и служащих для размыкания цепи, питающей электротоком стек, при поднятой подвижной (передней) стенке бокса.



а – аппарат ФЭОР-1: 1 – конечные выключатели; 2 – станция управления; 3 – стек для оглушения; *б* – аппарат ФЭОС-У4: 1 – станция управления; 2 – генератор; 3 – электродвигатель; 4 – вилки (стеки)

Рисунок 42 – Аппараты для электрооглушения скота

Станция управления представляет собой металлический шкаф, в котором смонтированы трансформатор, реле времени, промежуточное реле и предохранители. На левой стороне шкафа установлены показывающие приборы (амперметр и вольтметр), выключатель аппарата, переключатель напряжения и сигнальные лампочки.

Электростек выполнен в виде трубки из изолированного материала с

насаженным наконечником из нержавеющей стали. Диаметр стека аппарата ФЭОР-1 составляет 40 мм, длина – 1738 мм. С помощью провода он соединяется со станцией управления и включается в работу рычагом, расположенным на рукоятке. При нажатии рычага на стек подается напряжение, а на пульте станции управления загорается сигнальная лампочка, указывающая на готовность аппарата к работе.

Для оглушения животного рабочий концом стека укалывает его в затылочную часть головы. Электрический ток проходит через голову и передние конечности животного, находящиеся на металлических пластинах и выполняющие роль второго проводника для подвода напряжения. Аппарат ФЭОР-1 работает от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220/380 В. В зависимости от вида и возраста животных напряжение в аппарате можно изменять в пределах 70-80 и 110-130 В.

Комплектное устройство для оглушения скота Я01-80-УХЛ4 отличается от аппарата ФЭОР-1 большим выходным напряжением (270-400 В), конструкцией вилкообразного стека и его длиной (1990 мм).

Электрооглушение свиней производится в течение 6-8 секунд переменным током частотой 50 Гц или 2200-2400 Гц.

В первом случае применяют аппарат с однорожковым стеклом, который накладывают на затылочную часть головы животного. Вторым контактом служит пол. Напряжение применяемого тока в этом случае составляет 65-100 В. Применение тока повышенной частоты для оглушения свиней усложняет конструкцию аппарата, однако в технологическом плане более предпочтительно, так как уменьшает вероятность травмирования животных при обездвиживании и ухудшение товарного вида получаемого от них мяса.

Аппарат для оглушения свиней ФЭОС-У4 (рисунок 42, б) имеет частоту тока 2400 Гц и напряжение 200-250 В. Он состоит из станции управления, высокочастотного агрегата и вилкообразных стеков для оглушения животных. Станция управления представляет собой металлический шкаф, на передней панели которого установлены вольтметр, три сигнальные лампы и две кнопки «Пуск» и «Стоп» для включения и выключения аппарата. Зеленая лампа указывает на включение аппарата, а две крайние красные – на подачу напряжения на правый и левый стеки (вилки).

Высокочастотный агрегат состоит из генератора (напряжение 220 В, частота тока 2400 Гц), который приводится во вращение электродвигателем. Вилка (стек) представляет собой полую трубку, на одной стороне которой с помощью изоляционной колодки закреплены два медных электрода. Напряжение на электроды подается по проводу, пропущенному через трубку вилки. Для проведения оглушения необходимо присоединить вилки к станции управления и нажатием кнопки «Пуск» включить аппарат. При этом загорается зеленая сигнальная лампа, а вольтметр показывает напряжение, при котором проводят оглушение (250 В).

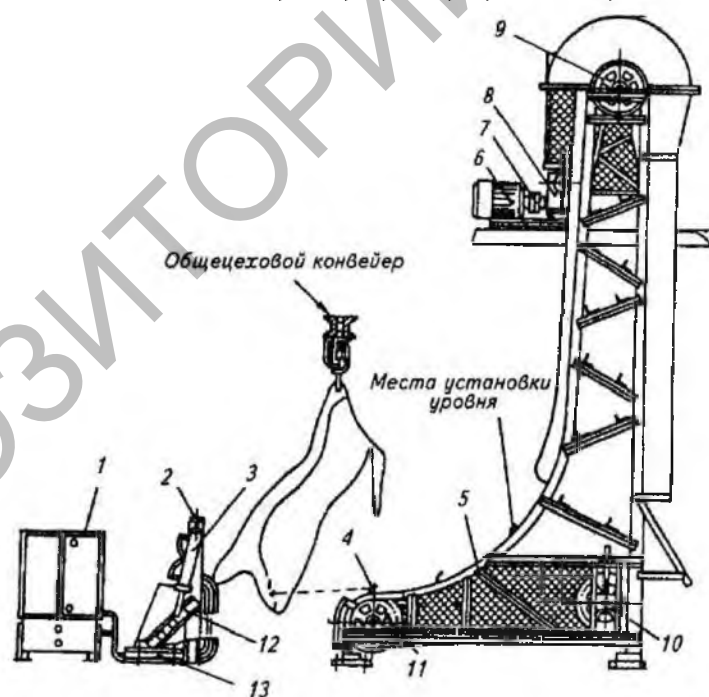
Клавишами выключателей вилок подают напряжение на электроды, о чем сигнализируют красные лампочки. Оглушают животных путем наложения электродов вилки на затылочную часть головы за ушами, при этом слегка про-

бивая шкуру. На мясокомбинатах малой мощности свиней целесообразно оглушать с помощью специальной электроиглы, соединенной с источником тока напряжением 24 В. Иглу вводят в мышцы за ухом и не вынимают до полного сбора пищевой крови. Длительность процесса – 45 сек.

7.3. Оборудование для съемки шкур

Установки для механической съемки шкур бывают периодического и непрерывного действия. В установках периодического действия туша при съемке шкуры находится в неподвижном состоянии; в установках непрерывного действия шкуру снимают в процессе движения туши на конвейере. Установка для снятия шкур с туш крупного рогатого скота периодического действия А1-ФУУ состоит из механизма снятия шкуры, фиксатора и станции гидропривода фиксатора (рисунок 43). Механизм снятия шкуры включает следующие основные узлы: металлическую ферму с направляющими специального профиля для тяговой цепи, тяговую цепь с крюками, приводную, натяжную и поворотную звездочки и привод тяговой цепи.

Привод тяговой цепи установлен в верхней части механизма и состоит из четырехскоростного электродвигателя, муфты, червячного редуктора и цепной передачи, которая передает вращательное движение выходного вала редуктора приводной звездочке тяговой цепи механизма снятия шкуры. Привод имеет скорость движения тяговой цепи 0,071; 0,105; 0,136 и 0,210 м/с.



- 1 – станция гидропривода фиксатора; 2 – фиксатор; 3 – гидроцилиндр; 4 – тяговая цепь; 5 – механизм снятия шкуры; 6 – электродвигатель; 7 – муфта; 8 – редуктор; 9 – приводная звездочка; 10 – натяжная звездочка; 11 – поворотная звездочка; 12 – каретка; 13 – рамка фиксатора

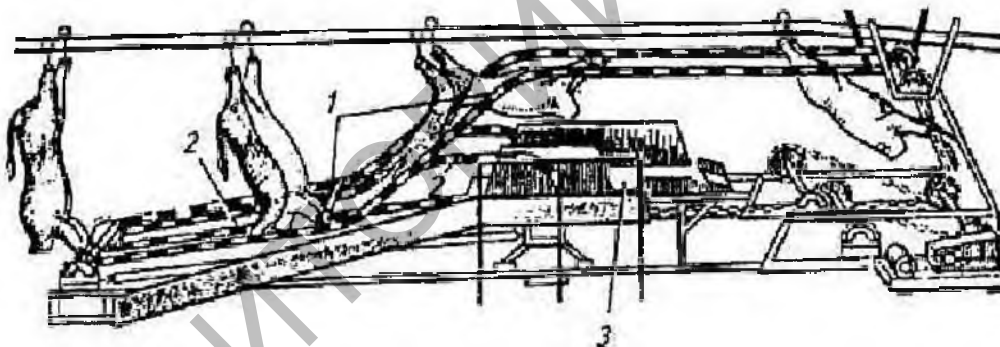
Рисунок 43 – Установка для съемки шкур с туш крупного рогатого скота А1-ФУУ

Фиксатор состоит из стальной рамы, гидроцилиндра, установленного на

кронштейнах рамы, двух направляющих для перемещения каретки и каретки с двумя крюками для фиксации туш. Станция гидропривода фиксатора включает масляный насос, реверсивный золотник с ручным управлением и систему трубопроводов. Туша по подвесному пути подается к месту снятия шкуры и с помощью фиксатора растягивается. Для этого передние конечности туши захватывают цепями, а другие концы цепи надевают на крюки каретки при ее нахождении в крайнем верхнем положении. Перемещаясь по направляющим вниз, каретка растягивает тушу. Работой фиксатора управляют с помощью реверсивного золотника. Фиксатор с гидроприводом обеспечивает равномерное натяжение туши с усилием до 15 кН на протяжении всей съемки шкуры, компенсируя удлинение туши ее постоянным подтягиванием.

Сам процесс съемки шкуры осуществляется при движении тяговой цепи механизма, на крюк которой набрасывают приспособление для захвата шкуры. Снятая шкура падает на стол, где ее освобождают от приспособления, которое передают к месту фиксации следующей туши. Туша без шкуры конвейером перемещается на следующий технологический участок.

Установка для снятия шкур с туш крупного рогатого скота непрерывного действия РЗ-ФУВ представляет собой сварной каркас, на котором смонтированы два конвейера с различной скоростью движения: конвейер фиксации передних конечностей (рисунок 44) и конвейер съемки шкур.



1 – конвейер фиксации передних конечностей; 2 – конвейер съемки шкур;
3 – конвейер для шкур

Рисунок 44 – Схема съемки шкур на установке РЗ-ФУВ

Первый конвейер состоит из двух параллельных направляющих криволинейного профиля, по которым синхронно движутся тяговые цепи, соединенные между собой поперечными скалками. Конвейер съемки шкур также состоит из двух параллельно расположенных профильных направляющих, по которым движутся тяговые цепи с крюками для фиксации шкур. В передней части установки расположена оборотно-приводная станция, на валу которой жестко закреплены оборотные звездочки первого конвейера и ведущие звездочки второго. Такая конструкция обеспечивает передачу движения конвейеру съемки шкур непосредственно от конвейера передних конечностей.

Оба конвейера приводятся в движение от одного трехскоростного электродвигателя через клиноременную передачу, цилиндрический редуктор и

звездочки. Конвейер фиксации передних конечностей движется почти в 3 раза быстрее, чем конвейер съемки шкур, за счет большего диаметра своих приводных звездочек. Для регулирования натяжения тяговых цепей каждый конвейер оборудован натяжными станциями винтового типа.

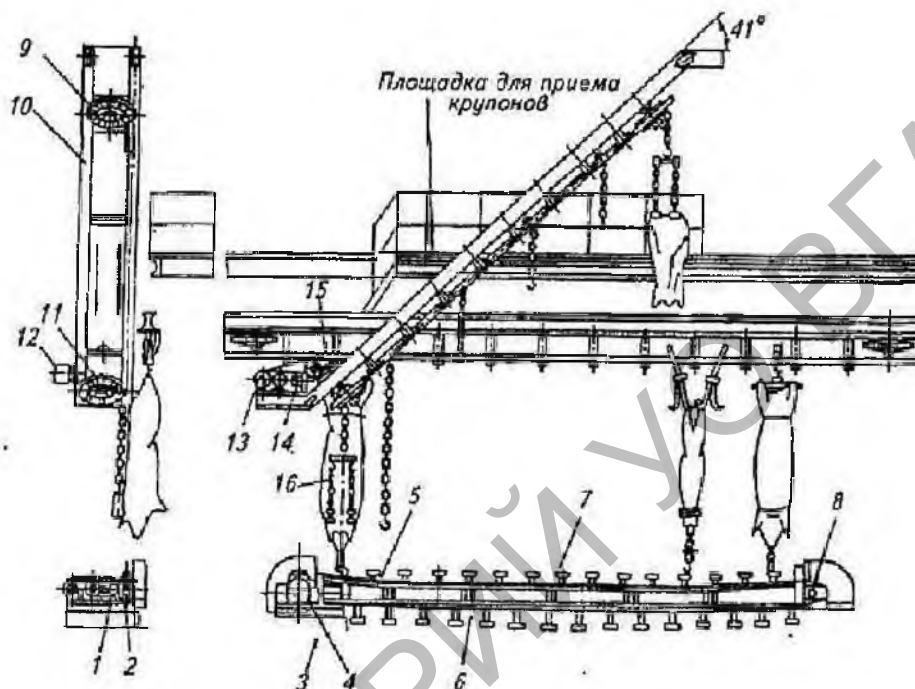
Над установкой смонтированы два параллельных бесконвейерных подвесных пути, по которым на роликах перемещается туша в процессе съемки шкуры. Подвесные пути имеют входную и выходную автоматические стрелки. В средней нижней части установки, между ветвями тяговых цепей конвейеров, расположен ленточный конвейер для приема снятой шкуры.

Подвешенная за задние конечности забелованная туша поступает на установку. Рабочий крюками, продетыми в сухожилия передних ног, прикрепляет тушу за штангу первого конвейера. Затем цепями фиксирует концы шкуры к крюкам конвейера съемки шкур. При движении конвейеров с различной скоростью туша «выходит» из шкуры и в конце установки принимает вертикальное положение. При этом автоматически сбрасываются со скалки крюки, фиксирующие передние конечности, и туша по наклонному участку подвесного пути откатывается от установки; пройдя выходную стрелку, установленную при слиянии двух путевых рельсов, туша переводится на однорельсовый путь. По окончании съемки шкуры цепи, ее фиксирующие, сбрасываются с крюков конвейера и шкура подается на дальнейшую обработку ленточным конвейером. Установка имеет три скорости движения конвейеров. Конвейер фиксации передних конечностей может перемещаться со скоростью 0,087; 0,117 и 0,176 м/с, а конвейер съемки шкур – 0,031; 0,044 и 0,066 м/с. Производительность установки зависит от выбранной скорости и составляет от 520 до 1060 голов в смену.

Установка для снятия шкур с туш мелкого рогатого скота ФСБ выпускается промышленностью в двух вариантах: для съемки шкур сверху вниз – от хвостовой к шейной части и для съемки их снизу вверх – от шейной к хвостовой части. Она состоит из станины, рабочего барабана, привода, предохранительного козырька и электрооборудования. В первом варианте (напольном) исполнительный механизм установки (рабочий барабан) смонтирован на станине. Во втором варианте станина имеет внизу дополнительно сварную раму из швеллера в виде коробки, обшитой листом. Рабочий барабан выполнен из стали толщиной 6 мм в форме цилиндра диаметром 1,1 м и длиной 0,85 м.

На крупных предприятиях для съемки шкур используют установку непрерывного действия Г2-ФШН (рисунок 45). Агрегат для снятия шкур и крупнов Г2-ФШН состоит из двух конвейеров: конвейера натяжки и фиксации туш и наклонного конвейера для съемки шкур. Первый конвейер представляет собой каркас, выполненный из профильной и листовой стали, на котором смонтировано натяжное устройство винтового типа. Привод конвейера установлен на отдельной раме и состоит из электродвигателя, вариатора, червячного редуктора и блока звездочек. В направляющих каркаса на приводной и ведомой звездочках натянута тяговая цепь с шагом 160 мм, к которой приварены фиксаторы. Конвейер установлен горизонтально на уровне (или ниже уровня) пола под основным технологическим конвейером с пальцем снизу (ГК-1).

Наклонный конвейер состоит из рамы, выполненной из двутавровых балок, привода, натяжного устройства винтового типа и тяговой цепи, к которой подвешены специальные захваты для шкур в виде клещей. Длинные плечи рычагов захватов соединены цепочками с тяговой цепью наклонного конвейера, а короткие плечи имеют впадины и зубья для лучшего удержания шкуры. При движении конвейера цепочки натягиваются, захваты сходятся и прочно удерживают шкуру.



1 – вариатор; 2 – червячный редуктор; 3 – рама; 4 – электродвигатель; 5 – каркас; 6 – пластинчатая цепь; 7 – фиксатор; 8 – ведомая звездочка; 9 – ведомая звездочка наклонного конвейера; 10 – рама наклонного конвейера; 11 – ведущая звездочка наклонного конвейера; 12 – электродвигатель наклонного конвейера; 13 – клиноременная передача; 14 – вариатор наклонного конвейера; 15 – червячный редуктор; 16 – захваты

Рисунок 45 – Агрегат для снятия шкур и крупонов Г2-ФШН

Привод наклонного конвейера состоит из электродвигателя, вариатора скоростей, клиноременной передачи, червячного редуктора и ведущей звездочки. Натяжение цепи осуществляется ведомой звездочкой. Синхронность движения обоих конвейеров регулируется вариаторами, позволяющими изменять скорость движения.

В процессе снятия шкур и крупонов задействованы оба конвейера. В челюсть туши вставляют крюк с цепочкой, второй конец цепочки накидывают на фиксатор движущейся тяговой цепи. Забелованный край шкуры закладывают в клещи захватов. Синхронным перемещением конвейеров агрегата и общецехового конвейера с зафиксированной туши снимают шкуру или крупон. Агрегат также используют для снятия шкур с мелкого рогатого скота.

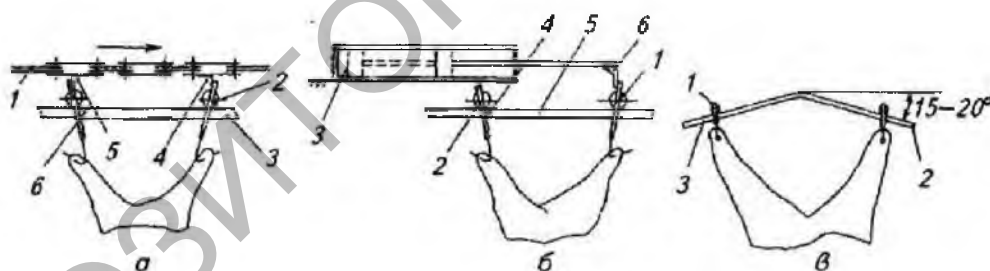
7.4. Оборудование для разделки туш

Перед извлечением внутренних органов необходимо осуществить растяжку туши – увеличить расстояние между задними конечностями. Существует несколько вариантов выполнения этой операции.

Первый из них заключается в том, что передний троллей конвейера перемещается с помощью пальца снизу прямого действия, а задний упирается в фиксатор. При этом движение цепи продолжается до тех пор, пока палец обратного действия не пройдет задний троллей (рисунок 46, а).

Во втором варианте задний троллей конвейера останавливается фиксатором, а на передний троллей воздействует шток пневмоцилиндра и перемещает его, обеспечивая нужное расстояние между конечностями (рисунок 46, б). В третьем варианте растяжка осуществляется за счет «горбатого» пути, при котором два противоположных участка подвесного пути имеют наклон 15° (рисунок 46, в).

Тип оборудования, применяемого при приемке, разборке и инспекции внутренностей в процессе нутровки животных, зависит от способа их убоя. При убое скота на бесконвейерных линиях внутренние органы укладывают на производственные столы или тележки. Если убой животных осуществляется на подвесном конвейере, то их нутруют на конвейерных столах: пластинчатых (для крупного рогатого скота) и чашечных (для свиней и мелкого рогатого скота). Внутренние органы укладывают на столы против той туши, из которой они извлечены. Движение конвейеров, перемещающих туши и внутренности, синхронно, что важно при их ветеринарном осмотре.



- а – с помощью пальцев конвейера: 1 – цепь; 2 – передний троллей; 3 – подвесной путь; 4 – палец снизу прямого действия; 5 – палец снизу обратного действия; 6 – фиксатор;
б – с помощью пневмоцилиндра: 1 – передний троллей; 2 – фиксатор; 3 – пневмоцилиндр; 4 – задний троллей; 5 – подвесной путь; 6 – палец; в – «горбатый путь»: 1 – троллей; 2 – участок уклона; 3 – участок подъема

Рисунок 46 – Способы растяжки туши

На конвейерных столах К7-ФН-1Л производительностью от 250 до 1000 голов в смену выполняют транспортирование, разборку и инспекцию внутренностей крупного рогатого скота при его нутровке на подвесном конвейере. Такой стол представляет собой ленточный конвейер с приводом, приводной и натяжной барабаны которого огибает лента шириной 1 м.

Рамы барабанов выполнены отдельными секциями и облицованы листовым прокатом. Промежуточных секций может быть от 2 до 6, и от их количе-

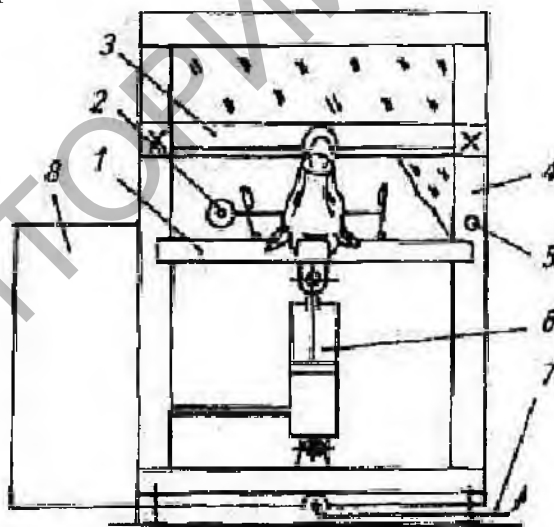
ства и скорости перемещения ленты (регулируется в пределах 0,016-0,06 м/с.) зависит производительность стола. Все секции снабжены бортиками и поддонами, а натяжная – стерилизатором, выполненным в виде трубы с форсунками.

Конвейерные столы К7-ФН1-Б производительностью от 500 до 2000 свиней или от 1000 до 2500 баранов в смену применяют для обработки свиней и мелкого рогатого скота. Они отличаются от столов К7-ФН1-А шириной ленты (0,5 м) и возможным числом промежуточных секций (от одной до четырех).

Технологический процесс разделки туш включает такие специфические операции, как разрубка голов, обрубка рогов, снятие копыт лобашей, челюстей и т. п. Как правило, для выполнения этих операций применяют оборудование периодического действия, а тип привода (электрический, гидравлический, пневматический) определяется особенностями обрабатываемого продукта.

Машина для разрубки голов крупного рогатого скота и свиней Г6-ФРА выполнена в виде корпуса (рисунок 47) сварной конструкции из листового и углового проката. В нем установлен стол с гидроцилиндром, нож и электрооборудование, а также гидростанция, включающая в себя привод и гидрораспределительный блок. Стол представляет собой плиту с установленными на ней фиксаторами и устройством для укладки голов. В качестве привода для фиксаторов используют гидроцилиндр. Привод гидростанции состоит из электродвигателя и насоса, соединенных между собой муфтой.

Рабочая зона машины защищена с помощью фотоэлектронного реле, ограждения и щитка из органического стекла.



1 – стол; 2 – фиксатор с гидроцилиндром; 3 – нож с вырезом; 4 – корпус машины; 5 – панель управления; 6 – гидроцилиндр; 7 – педаль управления фиксатором; 8 – гидростанция

Рисунок 47 – Схема машины Г6-ФРА

Рабочий цикл машины реализуется с помощью педали (управляет работой фиксаторов) и кнопок, расположенных на панели управления. При этом стол с зафиксированной на нем головой перемещается вверх под нож, голова разрубается и стол автоматически возвращается в исходное положение. Ход стола составляет 0,36-0,39 м.

Машина для разрубки голов Я8-ФРА является более производительной и

экономичной по расходу электроэнергии. Первое достигается за счет механизации процесса подачи и удаления голов (с помощью пластинчатого конвейера), а второе обеспечивается тем, что процесс резания осуществляется не стационарным (как у Г6-ФРА), а подвижным ножом.

В машине для разрубки голов А-48-10М процесс также осуществляется с помощью подвижного ножа. Он установлен на качающейся траверсе, а голову укладывают на стол. При качающем движении (до 20 колебаний за 1 мин.) нож приближается к столу и разрубает голову, при этом его фасонный вырез сохраняет ее мозговую полость. Траверса установлена на шарнире стола и получает качающееся движение от кривошипно-шатунного механизма. Кривошип связан с приводом, состоящим из электродвигателя, клиноременной передачи и червячного редуктора. Техническая характеристика машин для разрубки голов приведена в таблице 7.1.

Машина В2-ФРМ для обрубки рогов показана на рисунке 48а. Режущий механизм машины закрыт ограждением. Подвижный нож получает движение от привода через кривошипно-шатунный механизм и совершает 19 рабочих ходов за 1 мин. Длина хода ножа – 160 мм. При левом крайнем положении ножа между кромками образуется отверстие, в которое вставляют рог. Он обрубается при рабочем ходе ножа. При отсутствии рога в отверстии рабочая зона машины перекрывается предохранителем. Производительность машины – 650 рогов в час, мощность электродвигателя 3 кВт, габаритные размеры 1400 × 780 × 100 мм, масса – 710 кг.

Таблица 7.1 – Техническая характеристика машин для разрубки голов

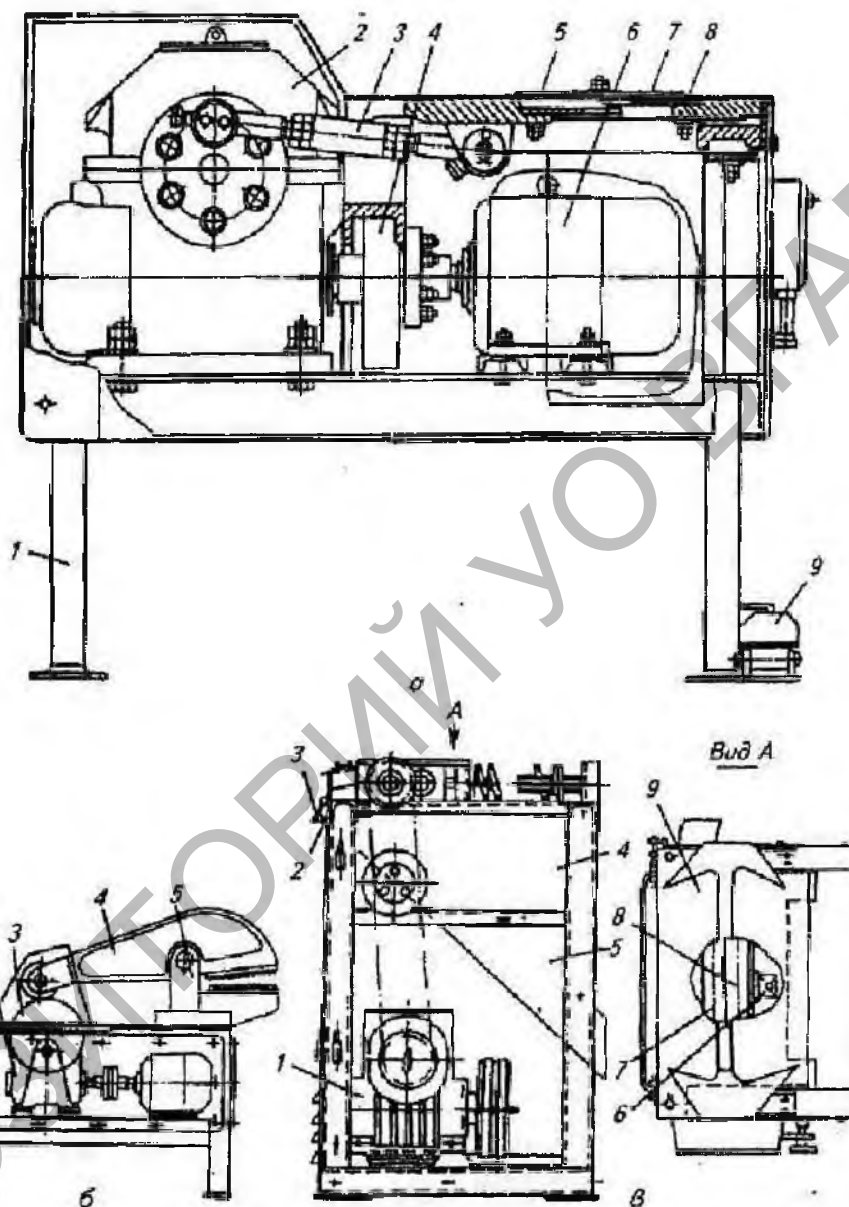
Показатель	Г6- ФРА	Я8- ФРА	А- 48- 10М
Производительность, голов в час	160	240	120
Установленная мощность, кВт	4,0	1,8	4,5
Габаритные размеры, мм	1400×720×730	1750×800×1800	1400×700×1450
Масса, кг	640	700	780

Машина для снятия копыт МСК-1 (рисунок 48, б) имеет нижнюю и верхнюю рамы, на которых укреплены все рабочие органы машины. С боковых сторон машина закрыта щитками из листовой стали. На верхней раме смонтирован механизм для снятия копыт, который включает в себя неподвижную опору с жестко закрепленной рифленой накладкой и балансир.

Балансир приводится в движение от привода через эксцентрик. На длинном плече балансира имеется ролик, свободно вращающийся на оси, на коротком плече балансира – верхняя рифленая накладка, сближающаяся при качании балансира с нижней рифленой накладкой и отделяющая копыто от путового сустава.

Привод машины расположен на нижней раме станины и состоит из элек-

тродвигателя и червячного редуктора, соединенных между собой эластичной муфтой. На тихоходном валу редуктора насажен эксцентрик, который через ролик приводит в качательное движение балансир. Эксцентрик и ролик закрыты сварным кожухом из листовой стали.



а – машина для обрубки рогов В2-ФРМ: 1 – рама; 2 – редуктор; 3 – шатун; 4 – маховик; 5 – ограждения ножей; *б* – электродвигатель; 7 – подвижный нож; 8 – неподвижный нож; 9 – педаль; *б* – машина для снятия копыт МСК-1: 1 – станина; 2 – привод; 3 – эксцентрик; 4 – ролик; 5 – балансир; *в* – машина для снятия лобашей Я4-ФАГ: 1 – привод; 2, 6 – выключатели; 3 – рамка; 4 – корпус; 5 – лоток; 7, 8 – рифленные валы; 9 – верхний кожух

Рисунок 48 – Машины для обработки и снятия рогов, копыт, лобашей

Машина Я8-ФСА имеет назначение, аналогичное машине МСК-1. Она одновременно снимает оба роговых башмака за один рабочий ход. Машина состоит из неподвижной рамы с закрепленной на ней нижней нажимной плитой, подвижной рамы с верхней нажимной плитой, гидропривода, гидроцилиндра и

гидрораспределителя. Работает от индивидуальной или центральной гидростанции. В момент нахождения подвижной рамы в верхнем положении путовой сустав укладывают роговыми башмаками на нижнюю нажимную плиту.

При опускании подвижной рамы оба роговых башмака одновременно снимаются с путового сустава и по направляющему лотку отводятся в напольную тележку или спуск. Путовой сустав направляют в опалочную печь на дальнейшую обработку

Машина для снятия лобашей Я4-ФАГ (рисунок 48, в) состоит из корпуса, привода, рифленых валов: одного (приводного) с жестко закрепленными корпусами подшипников и другого (подвижного), установленного в двух подпружиненных корпусах подшипников. Пружины создают усилие для захвата лобаша валами, и их сжатие регулируется с помощью гаек.

Привод смонтирован внутри корпуса, закрыт кожухами и обеспечивает вращение валов в процессе работы с частотой $0,75 \text{ с}^{-1}$. Верхний кожух, откидывающийся для укладки голов, имеет щель, в которую закладывается забелованная часть лобаша.

Включив машину, рабочий берет голову за нижнюю челюсть и подносит к щели, с тем, чтобы свисающие частички шкуры с губы были захвачены вращающимися валами. Снимается шкура от верхней губы к шее. В течение всей операции голова прижимается к кожуху и подправляется так, чтобы все участки захватывались валами. Снятый лобаш наматывается на один из валов, и для его освобождения валам придают движение в обратном направлении, лобаш попадает в лоток и далее скатывается в транспортное средство.

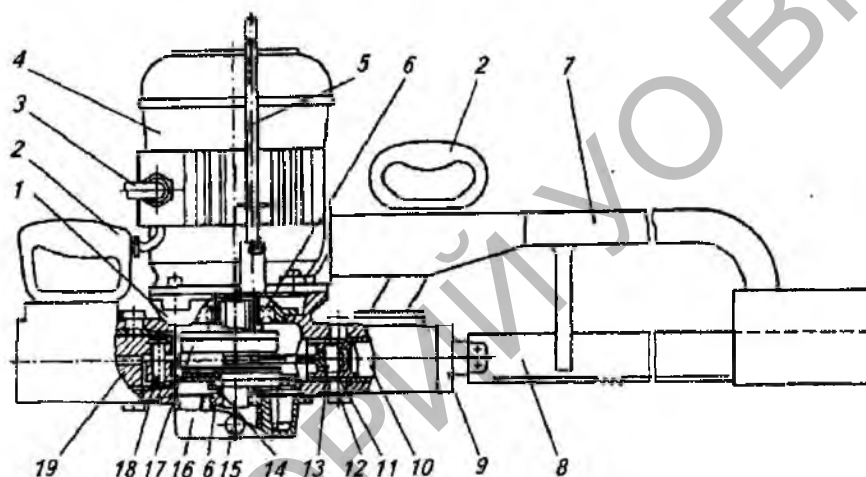
Одной из операций разделки туш является их *распиловка*. Туши распиливают по хребту со стороны спины на две продольные половины. Распиловка необходима для быстрого охлаждения туш, удобства их транспортирования и более рационального использования емкости холодильных камер. Продольная распиловка туш может осуществляться с помощью переносных или стационарных пил, а также автоматических установок для деления туш крупного рогатого скота.

В зависимости от привода пилы делят на электрические, пневматические и гидравлические. Исполнительный механизм пилы может быть цепного, ленточного или дискового типа с гладким или зубчатым лезвием. Переносные ленточные пилы бывают с лучком (с двухопорным пильным полотном) и без него (с консольно расположенным пильным полотном). Оба типа этих пил, соответственно ФЭП и ФЭГ, оснащены электроприводом. Возвратно-поступательное движение пильного полотна осуществляется от кривошипно-шатунного механизма. Лезвие на пильном полотне зубчатое, зубья могут быть с разводкой и без нее.

Электропила РЗ-ФРП-2 состоит из литого корпуса (рисунок 49), в котором размещен кривошипно-шатунный механизм, приводимый во вращение электродвигателем, вертикально закрепленным болтами на верхнем фланце корпуса пилы. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) сообщает возвратно-поступательное движение пильному полотну, один конец которого крепится к штоку, а другой свободно скользит в направляющих пазах лучка, прикреплен-

ного болтами к корпусу. На лучке и корпусе пилы имеются ручки, держась за которые рабочий управляет пилой. На рабочем месте электропила подвешивается за подвеску с фиксатором, предназначенным для установки ее в горизонтальное положение. Вдоль технологического конвейера на участке распиловки туш смонтирован подвесной путь, по которому на двух роликах перемещается каретка. Через ролики каретки перекинут трос, на один его конец подвешивают электропилу, а к другому концу крепят груз-противовес.

Он уравнивает пилу и позволяет легко перемещать ее как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. Электропила соединяется кабелем с защитно-отключающим устройством, которое предохраняет рабочего от поражения электрическим током. Основными недостатками электропилы РЗ-ФРП-2 являются ее относительно большая масса (64 кг), а также повышенные требования к квалификации обслуживающего персонала.



- 1 – корпус; 2 – ручка; 3 – кабель; 4 – электродвигатель; 5 – подвеска;
 6 – шарикоподшипники; 7 – лучок; 8 – пильное полотно; 9 – гайка вальника;
 10 – шток; 11 – стопорное кольцо; 12 – пробка; 13, 18 – пальцы шатуна; 14 – шатун;
 15 – маслоуказатель; 16 – поддон; 17 – кривошипно-шатунный механизм; 19 – противовес

Рисунок 49 – Электропила РЗ- ФРП- 2 для продольной распиловки туш

Объясняется это тем, что данная пила не допускает в своей работе перекосов и не имеет эффективной системы защиты, обеспечивающей полную безопасность рабочего. С этой точки зрения более перспективны дисковые пилы с электрическим или пневматическим приводом, большинство из них имеет встроенный электромагнитный тормоз, обеспечивающий мгновенную остановку рабочего диска, если оператор снимает с ручки пилы хотя бы одну руку.

Дисковые пилы зарубежного производства поставляют с соответствующими рабочими органами диаметром 152,4; 165; 203,4; 330; 356 и 406,4 мм. Такие пилы имеют небольшую массу и высокую надежность в работе. Например, дисковая пила модели 77 американской фирмы Kentmaster, приводимая в действие сжатым воздухом, имеет массу 6,35 кг.

Поточно-механизированные линии по переработке крупного рогатого скота могут оснащаться установками для автоматической распиловки туш. Ра-

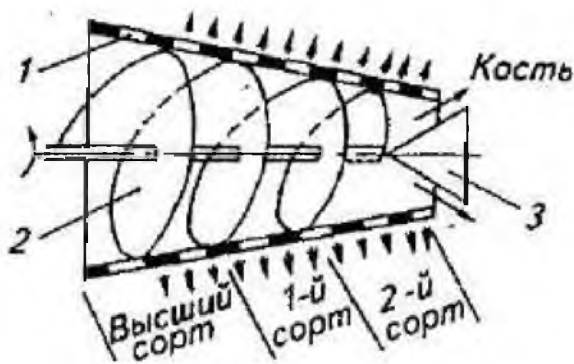
бочим органом таких установок является также дисковая пила.

Установка В2-ФСП/4, предназначенная для разделки туш крупного рогатого скота, состоит из режущего устройства, подающего механизма, отсекателя, воздушного компрессора, шкафа управления и пульта.

Режущее устройство представляет собой дисковую пилу диаметром 800 мм. Привод устройства обеспечивает вращение диска с частотой $13,2 \text{ с.}^{-1}$ и перемещение пилы во время рабочего процесса сверху вниз со скоростью $0,083 \text{ м/с}$. Механизм подачи и отсекатель служат для подачи туши в зону распиловки, ее растяжки и фиксации в положении, обеспечивающем работу устройства. Управление механизмом подачи, отсекателем, а также перемещением пилы в зону распиловки осуществляются с помощью пневмоцилиндров, компрессора и шкафа управления.

Оборудование для механизированной обвалки мяса позволяет извлекать мясной блок из сырья после его ручной обвалки. Существует несколько типов машин, в основу рабочего процесса которых заложены различные методы воздействия на перерабатываемое сырье. Машины, работающие по принципу прессования, могут быть ленточного или шнекового типов. В первых из них сырье для обвалки подается на ленту, прижимаемую к барабану с отверстиями диаметром от 2 до 10 мм. Отделенное от костей мясо через отверстия продавливается внутрь барабана, а кость движется по конвейеру.

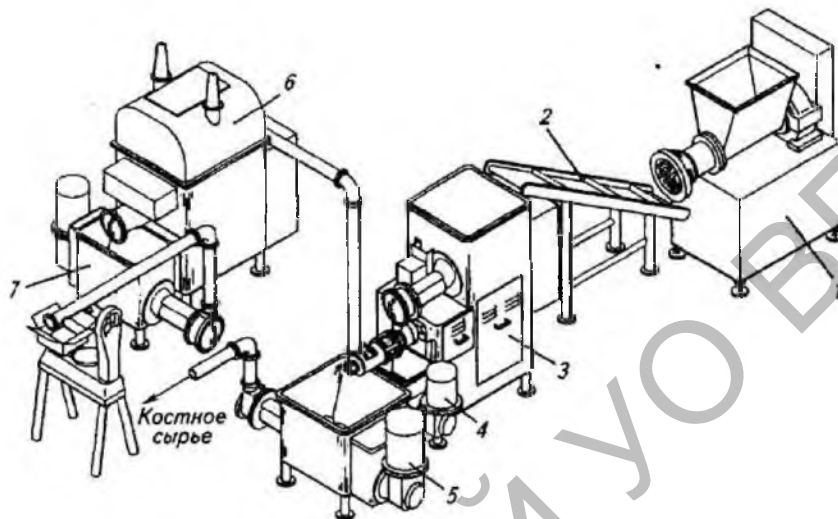
В обвалочных установках шнекового типа реализована не наружная подача сырья, как в ленточных машинах, а внутренняя. Сырье под давлением, создаваемым шнеком, проталкивается к барабану с отверстиями. Мясо продавливается через отверстия в барабане, а кости и шкура удаляются из машины через специальное окно. Для получения мяса различных сортов забор мяса может осуществляться из различных зон барабана (рисунок 50). Диаметр отверстий в барабане также существенно влияет на качество получаемого мяса: чем больше размеры отверстий, тем больше в мясном продукте соединительной ткани и костей. Оптимальным считается барабан с отверстиями диаметром 0,5 мм.



- 1 – конический перфорированный барабан; 2 – вал с винтовой конической поверхностью;
3 – запорный конус

Рисунок 50 – Схема работы шнекового пресса для обвалки мяса

Шнековый пресс является составной частью линии обвалки мяса американской фирмы Beehive. Схема работы этой линии приведена на рисунке 51. Сырье (мясо на костях) измельчается в измельчителе и конвейером подается в пресс. Под давлением 1,5-2,0 МПа оно подается шнеком в конический барабан с отверстиями диаметром 0,4 мм и продавливается через них. Выходящая мясная масса перекачивается насосом в устройство для охлаждения, а кости направляются в сборник. Аналогичным образом работают и другие прессы для механической обвалки и дообвалки мяса скота и птицы.



1 – измельчитель; 2 – конвейер; 3 – пресс; 4 – насос для мяса; 5 – насос для костей;
6 – охладитель мяса; 7 – дозатор

Рисунок 51 – Линия обвалки мяса фирмы «Beehive»:

Отечественной промышленностью для обвалки мяса выпускаются пресс К25.046, пресс для механической обвалки мяса «Уникон-500», установка для механической обвалки тушек птицы РВС-1000 и др. оборудование.

7.5. Оборудование для обработки субпродуктов

В зависимости от потребительских качеств различают мясокостные, слизистые, шерстные и мякотные субпродукты. Их обрабатывают на различных технологических линиях с помощью агрегатов и отдельных машин.

Линия для обработки говяжьих голов В2-ФГЛ предназначена для обвалки и разрубки говяжьих голов, отрыва нижней челюсти, извлечения мозга и гипофиза, а также промывки обваленного мяса. В состав линии входят приемный стол, стол обвалки нижней челюсти, стол приема черепной коробки, технологический стол, конвейеры подачи голов и промытого мяса, машины для отделения челюстей В2-ФЧБ, машины для разрубки голов Г6-ФРА, барабан для промывки субпродуктов К7-ФМЗ-А, три площадки и электрошкаф.

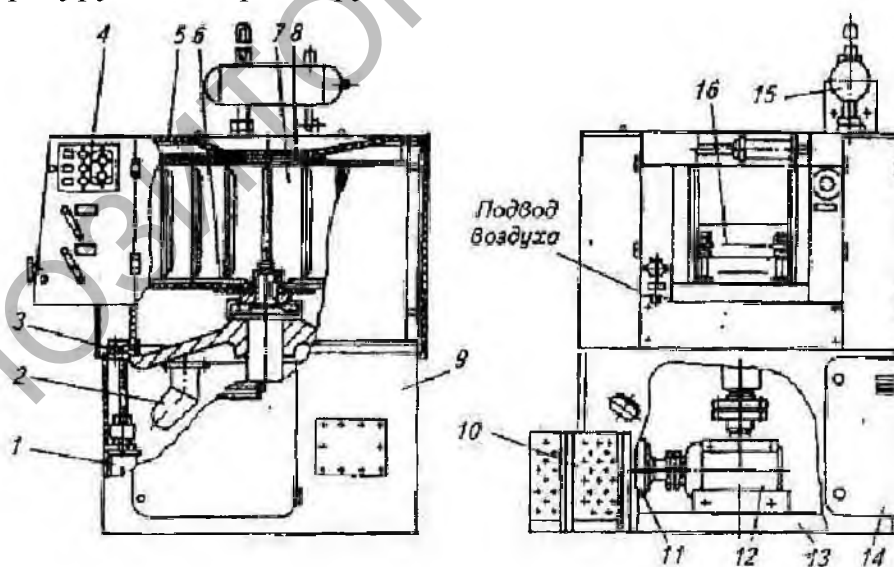
Агрегат Я2-ФУГ для обработки свиных голов включает станину, шпательный чан, скребмашину, опалочную камеру, полировочную машину, конвейер, механизм съема голов и электрооборудование.

Работа агрегата заключается в следующем. Цепь конвейера перемещает каретки со штырями, на которые насаживают свиные головы. При огибании натяжной звездочки каретки погружают голову в горячую воду (67°C). Длительность шпарки определяется временем нахождения головы в воде. После приводной звездочки каретка с головой проходит последовательно скребмашину, опалочную печь, полировочную машину и подходит к зоне съема головы. Длительность нахождения обрабатываемых голов в этих машинах составляет соответственно 45, 30 и 45 с.

Линия для обработки шерстных субпродуктов Я2-ФД2-Ш предназначена для обработки субпродуктов крупного рогатого скота (путовых суставов, ушей, губ) и свиней (ног, ушей, межсосковой части). В состав линии входят около двадцати единиц оборудования, основными из которых являются ленточный и скребковый конвейеры, центрифуги шпарки и мойки, опалочная печь, машина для снятия копыт и барабан промывки субпродуктов.

На мясоперерабатывающих предприятиях малой и средней мощности для обработки субпродуктов вместо линий применяют их базовые машины совместно с необходимым вспомогательным оборудованием. К таким машинам относят центробежные машины Г6-ФЦШ и Г6-ФЦС, установку Г6-ФСА, центробежные очистители В2-ФОС и В2-ФОШ, центрифугу Я32-ФОТ ПС, промывочный барабан К7-ФЗМ-А, моечный барабан БСН-2М, а также опалочную печь Я2-ФДЦ-4/6.

Машина Г6-ФЦШ (рисунок 52) предназначена для шпарки и очистки от волоса всех видов шерстных субпродуктов. Она включает в себя привод, желоб, ротор, барабан, сливную трубу, смеситель, емкость для сбора отходов, а также пневмоаппаратуру и электрооборудование.



- 1 – пневмоцилиндр; 2 – сливная трубка; 3 – желоб; 4 – электрооборудование;
 5 – пневмоаппаратура; 6 – ротор; 7 – барабан; 8 – люк для загрузки субпродуктов; 9 – привод;
 10 – емкость для сбора отходов; 11 – электродвигатель; 12 – редуктор; 13 – станина;
 14 – дверцы; 15 – смеситель; 16 – люк для выгрузки субпродуктов

Рисунок 52 – Центробежная машина Г6-ФЦШ для обработки субпродуктов

Привод выполнен в виде станины сварной конструкции, закрытой двумя дверцами обечайки, двух фланцев и уголков, а также электродвигателя, редуктора и пневмоцилиндра. Барабан имеет два люка для загрузки и выгрузки субпродуктов, два люка для очистки желоба, расположенных ниже ротора, и пневмоаппаратуру. Ротор, включающий ступицу и диск из нержавеющей стали, имеет 188 отверстий диаметром 20 мм, через которые водой удаляются шерсть и грязь.

Перед загрузкой субпродуктов заслонки загрузочного люка открываются поворотом рукоятки четырехходового крана в положение «Открыто». После того как ротор наберет необходимые обороты, загружают через загрузочный люк субпродукты отдельными партиями в машину. Загрузку ведут вручную или механизированным способом, если машина установлена в технологическую линию. Шпарка и очистка от шерстного покрова осуществляются в течение 9-15 мин. при температуре 65-68°C. После опалки шерстные субпродукты моют холодной водой в течение 2-3 мин., под действием центробежной силы они выбрасываются по лотку в приготовленную тару.

Машина Г6-ФЦС предназначена для шпарки и очистки от слизистой оболочки рубцов крупного рогатого скота, мойки кишок крупного рогатого скота, сычугов, свиных желудков, мясной обреси и языков. Ее конструкция аналогична конструкции машины Г6-ФЦШ, за исключением диска ротора, который не имеет отверстий.

Содержание отчета

1. Записать общие сведения о подготовке животных к убою.
2. Описать устройство, принцип работы машин и аппаратов для оглушения животных, особенности их использования.
3. Описать устройство, принцип работы машин и аппаратов для съемки шкур, особенности их использования.
4. Описать устройство, принцип работы оборудования для разделки туш, особенности его использования.
5. Описать устройство, принцип работы оборудования для обработки субпродуктов, особенности его использования.

8. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, ВЕДЕНИЕ ДНЕВНИКА И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

В течение всего периода биологической практики по разделу «Механизация трудоемких процессов» студент обязан вести дневник, в котором он должен записать информацию об изучении процессов, свою оценку организации отдельных видов работ, эксплуатации технических средств, реализации энергосбережения на производственных объектах.

Записи в дневнике выполняются шариковой ручкой, разборчиво и аккуратно. Студенты, не выполнившие программу практики, проходят практику в порядке, определяемом деканатом.

Для написания дневника можно использовать ученическую тетрадь. Ниже приводится образец заполнения обложки дневника и его страниц:

Дневник
прохождения биологической практики по разделу
«Механизация трудоемких процессов»
студента (-ки) 2 курса ____ группы
биотехнологического факультета по специальности
«Ветеринарная санитария и экспертиза» УО ВГАВМ

(Ф. И. О.)

Форма последующих страниц дневника:

Дата	Место прохождения практики	Изучаемые, осваиваемые процессы, навыки

Требования к содержанию текстовой части отчета.

Содержание текстовой части отчета представляется в виде собственно текста, таблиц и других составляющих.

Текст отчета должен отвечать следующим основным формальным требованиям:

- четкость структуры;
- логичность и последовательность;
- точность приводимых данных;
- ясность и лаконичность изложения материалов;
- соответствие изложения материала нормам русского языка.

В тексте отчета следует использовать ссылки на документы (библиографические ссылки).

Структура изложения отчета.

В отчет входит:

- аналитическая часть;
- графический материал.

Для отчета рекомендуется следующее построение:

- титульный лист с названием практики;
- введение (1-2 стр.).

Содержание аналитической части включает:

- аналитические исследования по каждой теме (1-2 стр.);
- технологическая часть по каждой теме (2-3 стр.);
- заключение по отчету (1 стр.);
- библиографический список (1 стр.).

Во введении отчета кратко излагается значимость изучаемых тем отчета для практики, чем подчеркивается их актуальность.

В аналитической части проекта следует уделять внимание анализу существующей технологии, устройству и принципу работы используемого оборудования по изучаемому направлению механизации трудоемких процессов в животноводстве, дать оценку уровню технических и технологических решений, определить направления совершенствования процессов производства на животноводческой ферме.

Технологическую часть темы логично выполнять на основе материала, полученного в аналитической части, материала методического пособия.

В дополнение темы рекомендуется кратко перечислить мероприятия по охране труда, окружающей среды, соблюдение зооветеринарных и санитарных требований.

В графической части отчета следует отражать основные его результаты и наглядно подтверждать изложенный в текстовой части каждой темы материал. Он выполняется на бумажных носителях формата А4 карандашом или с использованием офисной техники.

Оформление графических документов отчета следует выполнять в соответствии с общими требованиями, установленными нормативными документами, обеспечивая ясность и удобство чтения графического изложения.

Завершается отчет заключением, в котором студент обобщает содержание аналитической записки, раскрывает предложения по решению поставленных перед практикой задач, доказательно обосновывая социальную значимость учебной практики и актуальность выполненных разделов.

Библиографический список использованной литературы размещается на последней странице аналитической записки. Рекомендуется в отчете использовать не менее 5-7 позиций источников учебной литературы и периодических изданий. Выполненный отчет студент сдает на кафедру (руководителю практики) в день защиты отчета. Решение о допуске студента к защите отчета принимается руководителем учебной практики. Защита отчета включает доклад студента, а также его обсуждение членами комиссии, которые по результатам анализа предъявленного отчета засчитывают практику.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Белянчиков, Н. Н. Механизация животноводства и кормоприготовления : учебник для учащихся средних специальных учебных заведений по специальности 3113 «Механизация сельского хозяйства» / Н. Н. Белянчиков, А. И. Смирнов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 432 с.
2. Воспуков, В. К. Механизация производственных процессов в животноводстве : учебное пособие / В. К. Воспуков. – Минск : Ураджай, 1997. – 448 с.
3. Карташов, Л. П. Механизация, электрификация и автоматизация животноводства : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности 310700 «Зоотехния» / Л. П. Карташов, А. И. Чугунов, А. А. Аверкиев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1997. – 368 с.
4. Колончук, М. В. Доильное и холодильное оборудование: особенности конструкций и технический сервис : пособие / М. В. Колончук, В. П. Миклуш, В. Г. Самосюк. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2006. – 342 с.
5. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства : учебник / А. А. Курочкин, В. В. Ляшенко. – Москва : Колос, 2001. – 440 с.
6. Методическое пособие для студентов 3 курса ЗИФ по подготовке к экзамену по курсу «Механизация животноводства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://refdb.ru/look/2240705.html> – Дата доступа: 06.04.2016.
7. Техническое обеспечение процессов в животноводстве. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» / Ю. Т. Вагин [и др.] ; ред. Ю. Т. Вагин. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 546 с.
8. Техническое обеспечение процессов в животноводстве : учебник для студентов вузов специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» / В. К. Гриб [и др.] ; ред. В. К. Гриб. – Минск : Беларуская навука, 2004. – 831 с.
9. Цыганок, Г. П. Практикум по машинному доению коров и обработке молока : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности С.02.01 «Зоотехния» и С.03.01 «Механизация сельского хозяйства» / Г. П. Цыганок, В. А. Шаршунов. – Минск : Ураджай, 1998. – 471 с.

Дополнительная

10. Вагин, Г. Я. Системы электроснабжения: комплекс учебно-методических материалов / Г. Я. Вагин, Е. Н. Соснина ; Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева. – 2-е изд. перераб. и доп. – Нижний Новгород, 2012. – 143 с.
11. Водоснабжение животноводческих комплексов с применением погружных электронасосных агрегатов : монография / В. С. Ивашко [и др.]; ред. В. К. Пестис. – Гродно : ГГАУ, 2009. – 251 с.
12. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям / В. А. Воробьев ; ред. Г. В. Лихачева. – Москва : КолосС, 2005. – 280 с.
13. Гриб, В. К. Механизация птицеводства : учебное пособие для учащихся профессионально-технических училищ сельскохозяйственного профиля / В. К. Гриб, С. С. Жук, П. Н. Синкевич. – Минск : Ураджай, 1997. – 224 с.
14. Дайнеко, В. А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для студентов специальностей «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» и «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / В. А. Дайнеко, А. И. Ковалинский. – Минск : Новое знание, 2008. – 319 с.
15. Практикум по механизации животноводства : учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов / Ю. Т. Вагин [и др.]. – Минск : Ураджай, 2000. – 477 с.

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА УО ВГАВМ

Кафедра механизации сельского хозяйства (в настоящее время кафедра технологии производства продукции и механизации животноводства) при Витебском ветеринарном институте была создана в 1933 г.

Первым заведующим кафедрой был Скребнев К.Ф. Затем в разные годы кафедрой возглавляли: доцент Крашенинников А.А. (1952–1973 гг.), доцент Лабурдов В.Г. (1973–1978 гг.), доцент Садовский М.Ф. (1978–1998 гг.), профессор Шляхтунов В.И. (1998–2006 гг.), доцент Карпеня М.М. (2006–2014 гг.) доцент Подрез В.Н. (с 2014 г. и по настоящее время).

В настоящее время на кафедре работают 18 преподавателей: 1 профессор, 10 доцентов, 4 старших преподавателя и 3 ассистента.

Большое внимание уделяется учебно-методической и научно-исследовательской работе. За последние 5 лет сотрудниками кафедры разработано и издано 4 учебных пособия с грифом министерства образования РБ и свыше 50 учебно-методических пособий. Опубликовано более 120 научных статей и тезисов, 5 монографий, 12 рекомендаций производству республиканского и областного уровней, 2 технических условия, 3 инструкции на применение препаратов и добавок, получено 7 патентов на изобретение. За последние 5 лет подготовлено и успешно защищено 4 кандидатских и 3 магистерских диссертации.

Сотрудники кафедры проводили научные исследования в рамках программ: импортозамещения, Республиканского фонда фундаментальных исследований, Союзного государства, инновационного фонда Витебского облисполкома.

При кафедре функционирует аккредитованная лаборатория по оценке качества молока.

При обучении студентов широко применяются инновационные технологии с использованием обучающих и контролирующих компьютерных программ. Активно ведется научно-исследовательская работа студентов. В кружке студенческого научного общества в течение учебного года занимается 70 – 75 студентов. По результатам научных исследований ежегодно защищается 40 – 50 дипломных работ.

Сотрудники кафедры оказывают большую практическую помощь сельскохозяйственным организациям Республики Беларусь по вопросам направленного выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, технологии производства молока и говядины, качества производимой продукции, эксплуатации доильно-молочного оборудования, охраны труда и др.

тел: 8 0212 53-80-77

E-mail: technovsavm@mail.ru (кафедра технологии)

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМиБ).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 24 доктора наук, профессора, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговый. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38,
тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга);
51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Учебное издание

Пилецкий Иван Васильевич,
Истранин Юрий Владимирович,
Невдах Василий Иванович и др.

**РУКОВОДСТВО
ПО РАЗДЕЛУ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ
«МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск В. Н. Подрез
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор И. В. Пилецкий
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор

Подписано в печать 12.04.2016. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. п. л. 5,25. Уч.-изд. л. 4,21. Тираж 150 экз. Заказ № 1590.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛИ №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

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

Тел.: (0212) 51-75-71.

E-mail: rio_vsavm@tut.by

<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-512-899-2



9 789855 128992