

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

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

Кафедра технологии производства продукции
и механизации животноводства

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО РАЗДЕЛУ «МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ»

Учебно-методическое пособие для студентов 3 курса
факультета заочного обучения
по специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния»

Витебск
ВГАВМ
2016

УДК 631.171:636(07)
ББК 40.715
У 91

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 *А. В. Гончаров*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л. В. Шульга*, кандидат технических наук, доцент *И. В. Пилецкий*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. Г. Лебедев*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Г. Готовский*; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Ф. Соболева*

Учебная практика по разделу «Механизация животноводческих ферм» : учеб. - метод. пособие для студентов 3 курса факультета заочного обучения по специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния» / А. В. Гончаров [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 48 с.
ISBN 978-985-512-891-6.

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с программой по механизации животноводческих ферм для высших учебных заведений по специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния». Содержит основные теоретические сведения по механизации производственных процессов на животноводческих фермах, тематический план практики, правила оформления отчетной документации по практике.

УДК 631.171:636(07)
ББК 40.715

ISBN 978-985-512-891-6

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Программа учебной практики по механизации животноводческих ферм.....	5
2. Методические указания к тематическому плану практики.....	9
2.1. Механизация подготовки кормов, приготовления и раздачи кормосмесей.....	9
2.2. Механизация водоснабжения.....	12
2.3. Механизация уборки, удаления и утилизация навоза.....	16
2.4. Механизация доения, первичной обработки и хранения молока.....	23
2.5. Механизация ветеринарно-санитарных работ.....	39
Список рекомендуемой литературы.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Развитие агропромышленного комплекса на современном этапе основывается на ускорении научно-технического прогресса, мощной материально-технической и энергетической базах.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции невозможно без его частичного перевооружения. Количественный и качественный рост техники позволяет последовательно внедрять комплексную модернизацию и автоматизацию технологических процессов на основе специализации и концентрации производства в современных условиях. Для решения поставленных задач необходимы технически обученные и квалифицированные специалисты, владеющие профессиональными знаниями.

1. Программа учебной практики по механизации животноводческих ферм

Целью учебной практики является ознакомление студентов с технологией производства продукции животноводства и механизацией производственных процессов (по основным видам работ) и овладение некоторыми практическими навыками и компетенциями управления ее основных элементов (мобильными средствами, используемыми в животноводстве, механизацией приготовления и раздачи кормов, механизацией водоснабжения, механизацией уборки, удаления и утилизации навоза, механизацией доения и первичной обработки молока, механизацией ветеринарно-санитарных работ).

Задачами учебной практики являются:

- знакомство и изучение состава, размещения животноводческих предприятий;
- изучение архитектурно-строительных и объемно-планировочных решений помещений для содержания животных и птицы;
- усвоение общих сведений о тракторах и автомобилях, используемых в животноводстве;
- знакомство и изучение машин и оборудования, используемого при механизации приготовления и раздачи кормов;
- знакомство и изучение машин и оборудования, используемого при механизации водоснабжения;
- знакомство и изучение машин и оборудования, используемого для механизации уборки, удаления и утилизации навоза;
- знакомство и изучение машин и оборудования, используемого для механизации процесса доения, первичной обработки молока и его переработки;
- знакомство и изучение машин и оборудования, используемого для механизации ветеринарно-санитарных работ.

Формы проведения практики.

Практика выездная, на базе животноводческих хозяйств АПК.

Планируемое место и время проведения практики.

Объектом служат машины и оборудование, используемое на животноводческих фермах и комплексах крупного рогатого скота.

Приобретаемые умения и навыки на основе полученных знаний для формирования частных компетентностей и свойств личности.

Умения:

- использовать знания об устройстве оборудования;
- описывать устройство оборудования с целью проведения его технической оценки;
- применять знания об устройстве оборудования;
- обосновывать технологические приемы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов технических средств;

- самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях;
- проводить техническую оценку механизмов, основанную на знании их принципа работы;
- использовать современные методы и приемы содержания и кормления, разведения и эффективного использования животных. Обеспечивать рациональное воспроизводство животных;
- применять современные средства механизации в животноводстве;
- определить зоогигиеническое состояние доильного оборудования в соответствии с санитарно-гигиеническим требованием при доении коров с целью улучшения качества молока;
- готовить доильную аппаратуру к доению коров и проводить их доение;
- проводить первичную обработку молока и контроль его качества.

Навыки:

- решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью в области механизации производственных процессов в животноводстве;
- безопасного обращения с основными видами оборудования животноводческих ферм и комплексов;
- выполнения технологических процессов производства продуктов животноводства;
- оценивать оборудование и рассчитывать эффективность его использования: затраты труда, энергии на производство единицы продукции;
- обоснования механизированных технологических процессов для производства продукции молочно-товарных ферм;
- работы с машинами и оборудованием для механизации трудоемких процессов;
- исследование и использование механизации трудоемких процессов в животноводстве;
- выполнять работы по уходу, кормлению, поению скота в соответствии с принятой технологией и распорядком дня;
- владеть техникой машинного доения коров с помощью агрегатов и доильных установок различного типа;
- выполнять основные меры профилактики неисправностей оборудования;
- обеспечивать чистоту помещения, оборудования и инвентаря.

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения. Проходя практику на животноводческих фермах, студент должен получить представление о механизации: раздаче кормов и поении животных, взвешивании, подготовки корма к скармливанию, машинного доения, первичной переработки молока, санитарной обработки доильной аппаратуры, проведения дезинфекции животноводческих помещений, закладке сенажа и силоса.

Учебная практика направлена на формирование следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.

Формы контроля по учебному плану.

По окончании практики студенты составляют отчет, дневник и сдают зачет.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В таблице 1 представлен тематический план учебной практики.

Таблица 1 – Тематический план учебной практики по «Механизации животноводческих ферм»

Номер темы	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Изучаемые процессы
1	2	3	4
1	Организация практики	Установочная лекция с выдачей заданий	
2	Механизация приготовления и раздачи кормов	Ознакомиться с ветеринарными 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 воде и оборудованию для водоснабжения и поения животных	Привести технологические схемы водоснабжения животноводческих ферм; начертить и описать работу индивидуальной и групповой поилок
4	Механизация уборки, удаления и утилизации навоза	Ознакомиться с системой машин 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

1	2	3	4
5	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 вакуум-проводов 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.
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
7	Подготовка отчета по практике	Подготовить отчет и дневник по практике	Защита документации

Требование к отчетной документации

Отчет по практике представляет пояснительную записку, состоящую из разделов, соответствующих тематическому плану практики, в которых описываются технические средства, с которыми студент ознакомился в ходе учебной практики, их устройство, принцип работы и технологические регулировки. При этом должны приводиться схемы машин или их общий вид.

В дневнике описывается содержание и характер выполняемой работы в соответствии с календарным планом практики. Форма дневника представлена ниже.

Дневник
учебной практики студента 3 курса ... группы
факультета заочного обучения по специальности «Зоотехния»
(Ф.И.О.)

Дата	Место работы	Характер выполняемой работы
1	2	3

2. Методические указания к тематическому плану практики

2.1. Механизация подготовки кормов, приготовления и раздачи кормосмесей

Корм для животных и птицы должен быть питательным, вкусным, чистым, легко перевариваться и хорошо усваиваться, не содержать в себе примесей и веществ, вредных для здоровья. Этим требованиям удовлетворяет лишь незначительная часть кормов, скармливаемых в естественном виде.

Различают механические, тепловые, химические и биологические способы приготовления кормов.

В современных механизированных кормоцехах на крупных животноводческих фермах и комплексах широко применяют и комбинированные способы обработки кормов, сочетающие механические операции с тепловой, химической и биологической обработкой.

К механическим способам приготовления кормов относятся очистка, мойка, протряхивание, отвеивание, резание, дробление, раскалывание, плющение, брикетирование. Такие способы приготовления кормов широко применяются как мелких, так и на крупных комплексах, кормоцехах и комбикормовых заводах.

Тепловые способы обработки: запаривание, сушка, пастеризация.

Химические способы: гидролиз, обработка щелочью, кислотами, каустической содой и аммиаком, известкование, консервирование.

Биологические способы: силосование, закалывание, осолаживание, дрожжевание, проращивание.

Грубостебельное сено и солому приготавливают по таким технологическим схемам:

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

Корнеплоды обрабатывают и приготавливают по следующим технологическим схемам:

- мойка – резка;
- мойка – резка – дозирование – смешивание;
- мойка – запаривание – разминание – смешивание.

Комбинированные концентрированные комбикорма изготавливают по схемам:

- очистка – дробление – дозирование;
- очистка – дробление – дозирование – дрожжевание – смешивание;
- очистка – измельчение – дозирование – смешивание – брикетирование (гранулирование).

В Республике Беларусь для ферм крупного рогатого скота используется 3970 раздатчиков, в том числе 1900, или 48% – мобильных раздатчиков-смесителей различного конструктивного исполнения, отечественных и зарубежных производителей.

ООО «Запагромаш» предлагает 12 модификаций агрегатов эконом, бизнес и премиум комплектации: с объемом бункеров от 6 до 21 м³ и грузоподъемностью от 2,1 до 7 т; с горизонтальными и вертикальными режуще-смешивающими шнеками; с самозагрузкой рабочими органами двух типов грейдерным и фрезерным и без нее; оснащенных электронной взвешивающей системой; компьютерной программой (рисунок 1, 2, 3).

Базовой моделью является кормораздатчик ИСРК-12 «Хозяин». Обеспечивает приготовление кормосмеси из зеленой массы, силоса, сенажа, рассыпного и прессованного сена, комбикорма, корнеплодов, кормов в виде брикетов и даже жидких кормовых добавок и мелассы.

Используется на фермах с шириной кормового проезда не менее 2-х метров и имеет возможность раздачи кормосмесей на обе стороны, как при помощи регулируемого транспортера (до 0,7 м), так и лотка.

Агрегируется с трактором МТЗ-80-82 (класс 1, 4) через широкоугольный карданный вал и адаптированное сцепное устройство.



Рисунок 1 – Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов ИСРК-12 (базовая модель)

В условиях отдельных хозяйств, когда в рационе, например, преобладает влажный силос (15–19 кг), а комбикорма всего 0,8–2,5 кг, равномерно смешать эти компоненты указанными выше агрегатами практически невозможно, так как равномерность смеси находится в пределах 60–70 %. Необходимо учесть и неравномерность раздачи до 20–30 %.



Рисунок 2 – Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов ИСРК-12 Г

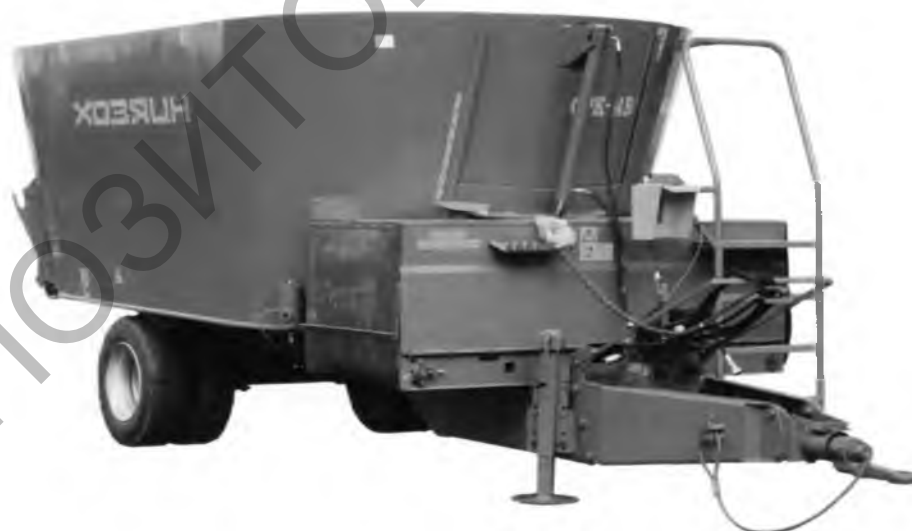


Рисунок 3 – Смеситель-раздатчик кормов СРК-14 В с двумя вертикальными шнеками

С целью ликвидации указанных недостатков, уменьшения энергоемкости процесса подготовки и раздачи кормосмеси, а также создания условий для повышения точности нормированной выдачи высокопитательных кормов (комбикорм, плющенное зерно, измельченные корнеклубнеплоды) ОАО

«Бобруйскагромаш» поставляет новый смеситель-раздатчик кормов СРК-10 (см. рисунок 4).



Рисунок 4 – Смеситель-раздатчик кормов СРК-10

Высокоэнергетические корма загружаются в отдельный бункер с весоизмерительной системой, которая крепится к основному бункеру. В процессе раздачи, когда измельченные стебельчатые корма поступают на поперечный выгрузной транспортер, одновременно из бункера нормированно выдаются высокоэнергетические корма. Оба вида кормов образуют на выгрузном транспортере «слоеный пирог» (кормосмесь), которая равномерно выгружается по всей длине кормового стола или кормушки. Таким образом, достигается энергосбережение при скармливании наиболее ценной части рациона кормосмеси для животных.

Студент обязан ознакомиться с технологией приготовления грубых, сочных, концентрированных кормов, со средствами механизации раздачи кормов. Описать применяемые средства механизации для приготовления и раздачи кормов.

2.2. Механизация водоснабжения

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.

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.

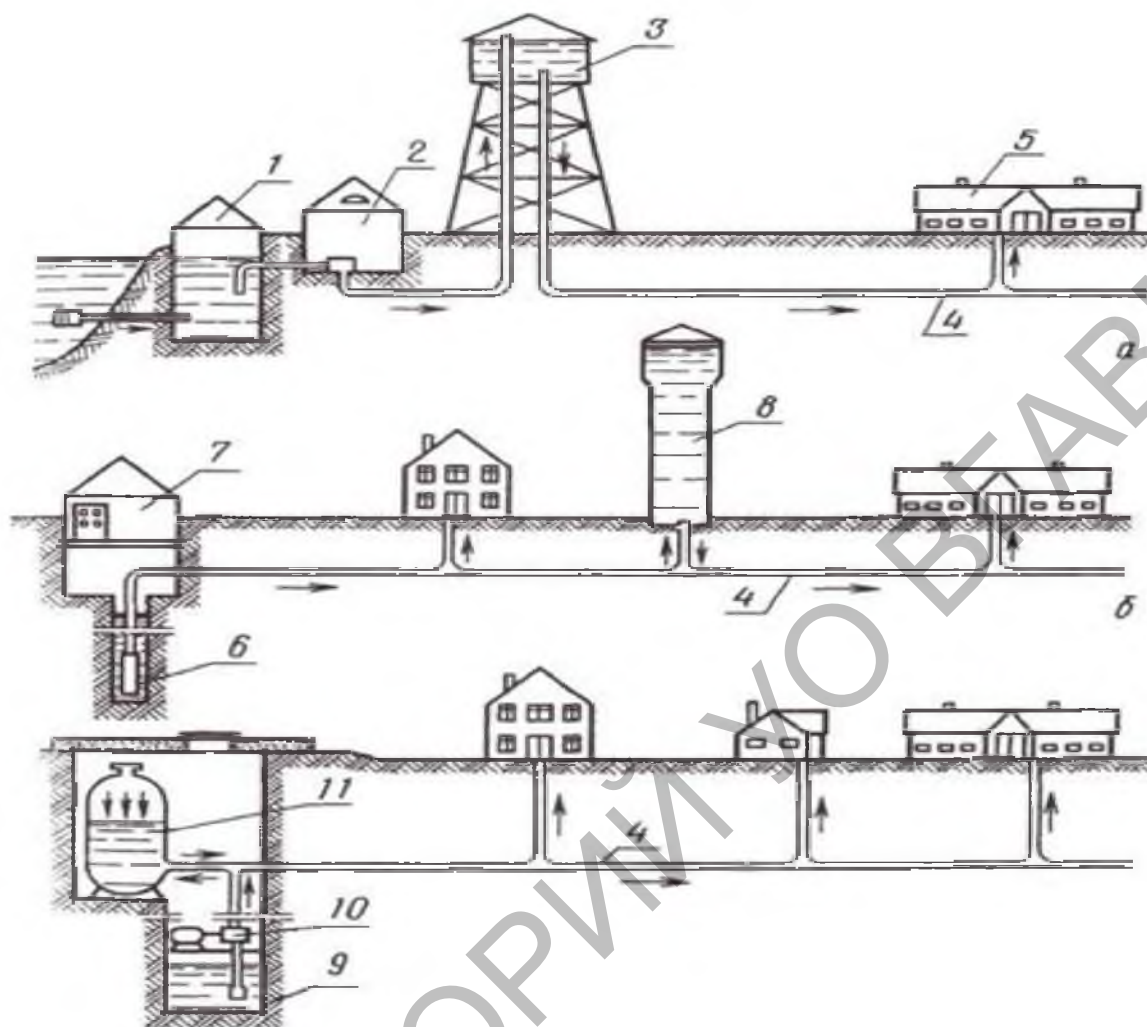
В зависимости от конкретных условий (рельефа местности, мощности источника водоснабжения, надежности электроснабжения и др.) схемы водоснабжения могут иметь один или два подъема воды, предусматривать хранение регулируемого ее количества в водонапорных башнях или подземных резервуарах, подачу противопожарного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

На рисунке 5 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) (см. рисунок 5а), 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 5б, 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. Здание насосной станции строят над колодцем.

Водонапорный резервуар (см. рисунок 5в) служит для создания запаса воды, который необходим для надежной и бесперебойной подачи воды на ферму. Вместо водонапорной башни можно применять воздушно-водяной бак, который входит в комплект безбашенных автоматических водокачек.

Система механизированного водоснабжения животноводческой фермы (комплекса) состоит из водозабора с насосной станцией, разводящей сети, и регулирующего сооружения. При необходимости систему водоснабжения дополняют сооружениями по очистке и обеззараживанию воды. В сельском хозяйстве наибольшее распространение получили локальные системы, когда отдельный объект обслуживается соответствующей системой водоснабжения. Они, как правило, имеют одну ступень подъема.

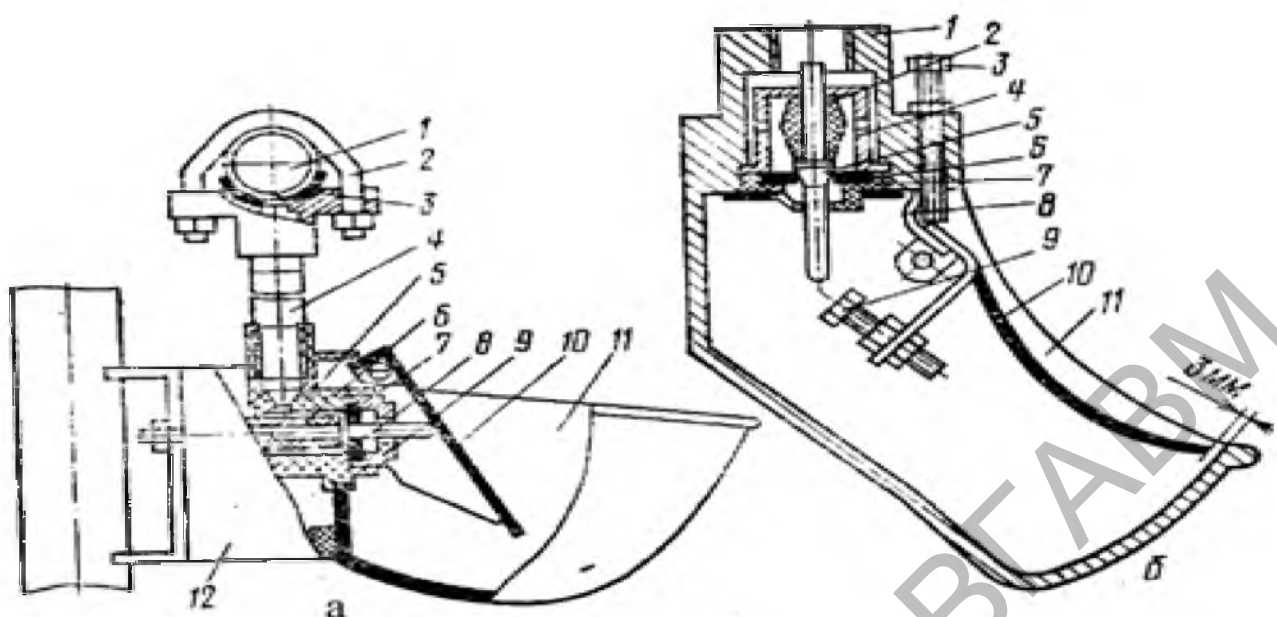


а – из открытого водоема; б – из бурового колодца; в – из безбашенной автоматической водокачки; 1 – береговой колодезь; 2 и 10 – насосные станции; 3 – водонапорный бак; 4 – водопроводная сеть; 5 – место для потребления воды; 6 – буровой колодезь; 7 – насосная станция с погружным электронасосом; 8 – водонапорная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

Рисунок 5 – Схема водоснабжения при заборе воды

Индивидуальные и групповые поилки

Индивидуальные автопоилки используются при привязном содержании коров и мелкогрупповом содержании свиней. 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 (см. рисунок 6).

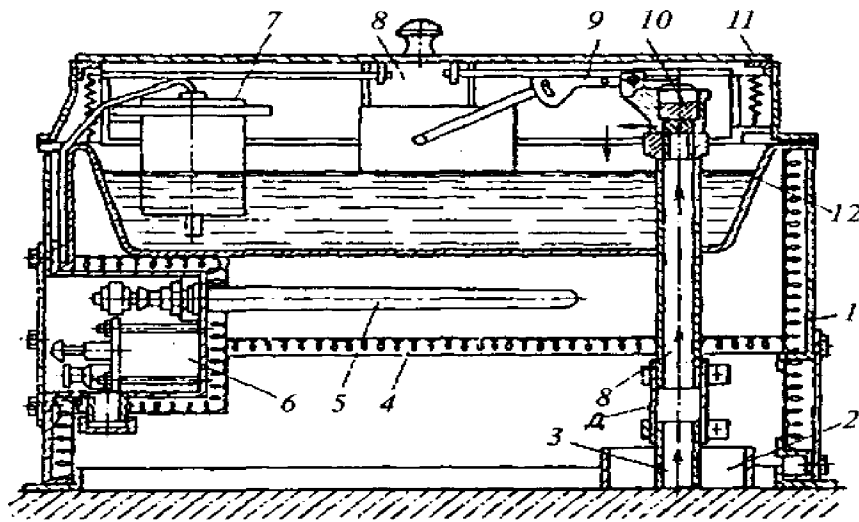


- а – ПА-1Б: 1 – труба водопровода; 2 – хомут; 3 – прокладка; 4 – труба подводящая; 5 – угольник; 6 – амортизатор; 7 – седло; 8 – клапан; 9 – крышка; 10 – рычаг; 11 – чаша; 12 – кронштейн;
- б – ПСС-1: 1 – патрубок для присоединения к водопроводу; 2 – амортизатор; 3,9 – болты регулировочные; 4 – стакан;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

Рисунок 6 – Чашечные автоматические автопоилки

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 клапанным механизмом поплавкового типа. К ним относится 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.

Групповая автопоилка АГК-4А (см. рисунок 7) состоит из корпуса 1, снабженного термоизоляцией, в котором размещена поильная чаша 12 с крышками. Вода из водопровода по стояку (3) через диэлектрическую вставку Д и клапан (10) клапанно-плавкового механизма (9) постоянного уровня поступает в поилку по мере ее убывания в чаше. Воздушно-сушильный нагреватель (5) мощностью 1 кВт обогревает дно поилки. Он работает от электросети с напряжением 220 В. Для сбережения теплоты под нагревателем находится отражатель с теплоизоляцией (4). Температуру воды поддерживает терморегулятор (7). Регулирование температуры осуществляют изменением зазора между мембраной и микровыключателем терморегулятора. Корпус поилки заземляют. Поилка обеспечивает расход воды при подогреве до 10°С около 600 л/ч.



1 – корпус; 2 – утеплительная плита; 3 – стояк; 4 – теплоизоляция; 5 – нагреватель; 6 – блок заземления; 7 – терморегулятор; 8 – разделитель; 9 – клапанно-поплавковый механизм; 10 – клапан; 11 – крышка; 12 – поильная чаша; В – водоподводящая труба; Д – диэлектрическая вставка

Рисунок 7 – Автопоилка АГК-4А с водоподогревом

Студент должен ознакомиться с потребителями воды на ферме. Выполнить фактическую технологическую схему водоснабжения.

2.3. Механизация уборки, удаления и утилизация навоза

Удаление навоза из животноводческого помещения может выполняться механическим или гидравлическим способом. 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.

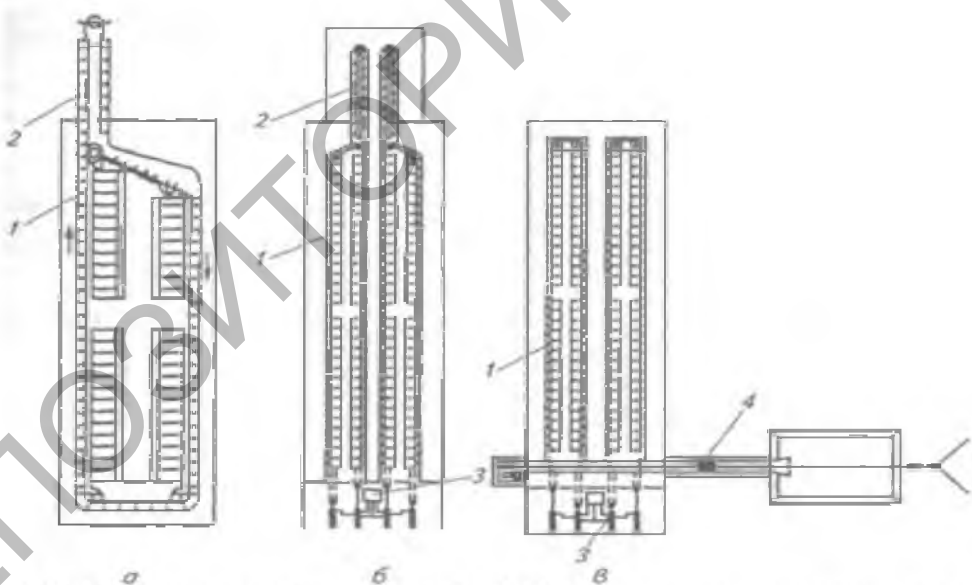
Недостатки мобильных систем: большое загрязнение навозного прохода; загазованность и шум в помещении; охлаждение помещений зимой; наличие затрат ручного труда.

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 ТСН-160 с круглозвенной цепью якорного типа (см. рисунок 8, 9).

Скребковый транспортер ТСН-3,0Б (см. рисунок 8) состоит из двух самостоятельных транспортеров – горизонтального и наклонного, каждый из которых имеет собственные привод и пусковое устройство.



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 8 – Конструктивно-технологические схемы навозоуборочных скребковых транспортеров

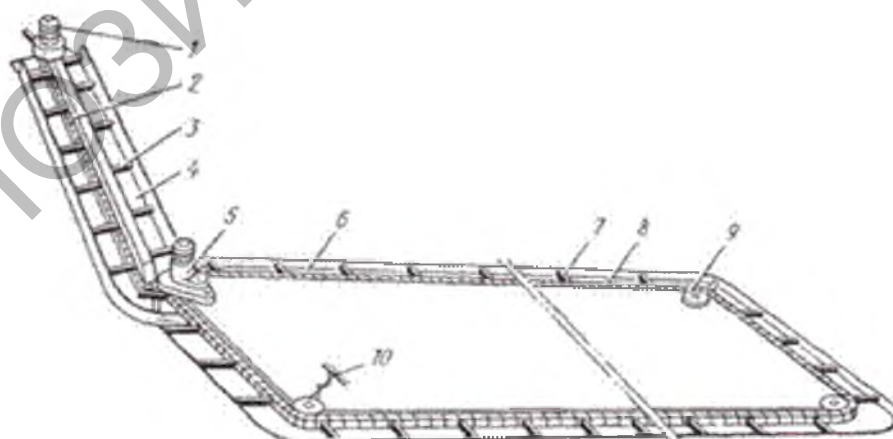
Горизонтальный транспортер выполнен в виде шарнирной разборной цепи (8) со скребками (7), поворотными звездочками (9) и натяжным

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.

Цепи транспортеров состоят из наружных и внутренних планок, изготовленных из полосовой стали, соединенных осями. Скребки крепятся к профилированной скобе (звену цепи) болтом и гайкой на расстоянии 1 м один от другого. Приводные станции представляют собой двигатели-редукторы с приводными звездочками на выходных валах. Управление транспортерами дистанционное.

Цепь со скребками горизонтального транспортера монтируют в деревянном желобе внутри канала б по периметру навозного помещения. Нижняя часть наклонного транспортера расположена внутри помещения. Она углублена ниже уровня пола так, что находится под приводной станцией горизонтального транспортера, а ее верхняя часть выходит за пределы помещения и опирается на стойку, высота которой обеспечивает загрузку транспортного средства.

Работает ТСН-3,0Б следующим образом. 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 минуты – привод горизонтального транспортера. Затем очищают стойла и сбрасывают навоз в канал. Чтобы сократить время работы, очищать стойла следует, 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.



- 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 9 – Скребковый транспортер ТСН-3,0Б

Транспортер скребковый ТСН-2,0Б аналогичен ТСН-3,0Б. Он представляет собой комбинацию горизонтальной части транспортера ТСН-2,0 и наклонной части транспортера ТСН-3,0Б.

Горизонтальная часть транспортера ТСН-2,0Б имеет клепаную пластинчатую неразборную цепь с кованой планкой. Металлические скребки крепятся к планке через каждые четыре звена с шагом 460 мм. ТСН-2,0Б часто используется для транспортировки навоза от помещения к расположенным недалеко навозохранилищам.

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 якорную калиброванную термически обработанную цепь размером 16x18 мм со скребками и автоматическое самонатяжное устройство. Звенья цепи изготовлены из стали 23Г2А, их разрывное усилие в три раза больше, чем пластинчатой цепи транспортера ТСН-3,0Б.

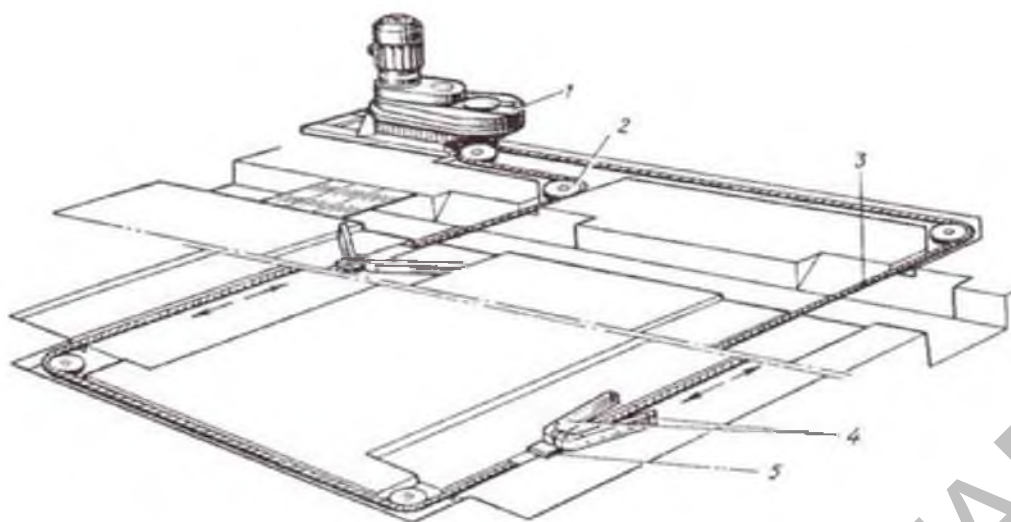
Это позволяет в 2-2,5 раза увеличить срок службы транспортера и на 25 % снизить трудоемкость его технического обслуживания. Технологический процесс аналогичен процессу, выполняемому транспортером ТСН-3,0Б.

Скребок навозоуборочные транспортеры не справляются с уборкой навоза с большим содержанием подстилки. Кроме того, необходимы хранилища подстилки, подготовка ее к использованию и внесению в стойла или боксы.

Кроме цепочно-скребковых транспортеров кругового движения на фермах крупного рогатого скота и свинофермах используются скребковые транспортеры с возвратно-поступательным движением. В зависимости от вида тягового органа их можно разделить на два типа: штанговые и тросовые. Штанговые транспортеры ТШ-3А, УН-3 и др. широко распространены. Реже применяют поперечные установки с ковшовым скрепером.

Промышленностью освоен выпуск навозоуборочных установок с возвратно-поступательным движением рабочих органов – дельта-скреперы, работающие аналогично скребкам штанговых транспортеров.

Установка скреперная УС-250 (см. рисунок 10) 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.



1 - привод; 2 - поворотное устройство; 3 - цепь; 4 - скребок; 5 – ползун

Рисунок 10 – Скреперная установка УС-250

Привод в сборе крепится болтами к металлической раме, которую устанавливают на пол, закрепляют шестью анкерными болтами и бетонируют. Механизм реверсирования электродвигателя включает блок бесконтактных индукционных датчиков привода, расположенного на корпусе редуктора, блока управления, смонтированного на щите, кнопочной станции и реверсивного магнитного пускателя.

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. По мере износа резину выдвигают из каркаса или переворачивают другой стороной. Один конец ползуна соединен с цепью, а другой – с натяжным устройством.

Установка поставляется в двух исполнениях: с круглозвенной цепью 16x80 мм или с кованой цепью. Цепь монтируют по оси навозного канала в канавке, на дно которой укладывают металлическую полоску размером 3x40 мм и закрепляют ее шурупами. Назначение поворотных устройств – изменять направление движения цепи; они унифицированы с поворотными устройствами транспортера ТСН-3,0Б.

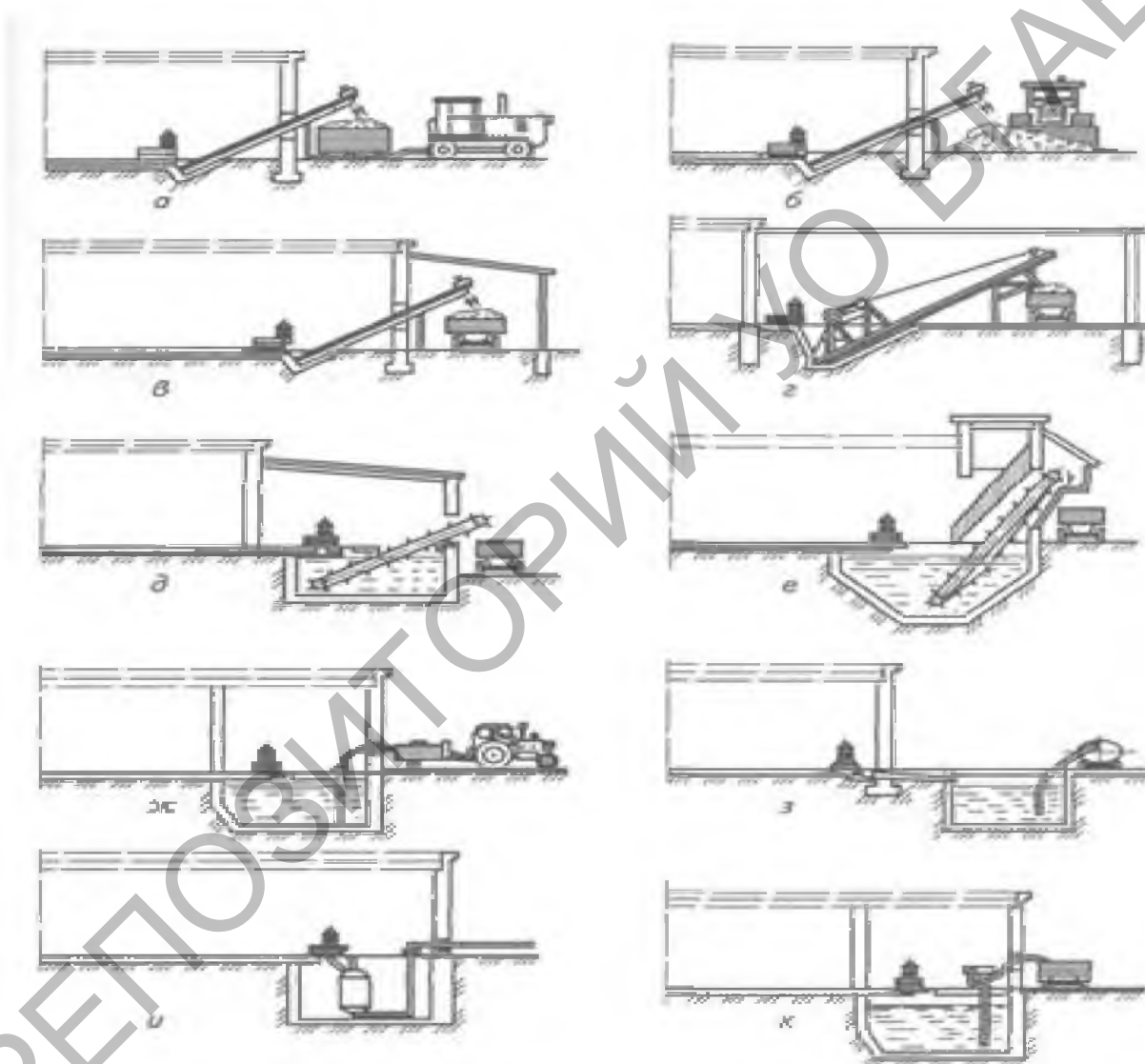
Скреперная установка работает в возвратно-поступательном режиме. При рабочем ходе скребки в одном навозном проходе за счет трения о пол раскрываются на всю ширину канала, захватывают навоз и перемещают его к центральному навозному каналу. В это время в другом проходе скребки складываются и перемещаются вхолостую в противоположную сторону. После выгрузки навоза первым скрепером происходит реверсирование контура, и в работу вступает второй скрепер. Далее циклы повторяются.

Установка может убирать твердые и жидкие фракции навоза с остатками кормов и подстилкой без предварительного сгребания в кучи. Выпускается в трех вариантах: с выгрузкой в один конец, в оба конца или посередине животноводческого помещения в центральный навозный канал.

Технологические схемы и средства транспортирования навоза от животноводческих помещений

Для доставки навоза из животноводческих помещений в навозохранилища применяют тракторные тележки, скреперные и пневматические установки, насосные станции, ковшовые транспортеры и самосплавные системы. Очистку помещений проводят всегда в одно и то же время, определенное расписанием дня фермы.

Варианты технологических схем удаления навоза от животноводческих помещений представлены на рисунке 11.



а, б, в – с помощью скрепового транспортера; г – скипового транспортера; д – планчатого транспортера; е – ковшового навозопогрузчика; ж, з, и – пневмовыгрузка; к – с помощью шнекового насоса

Рисунок 11 – Варианты технологических схем удаления навоза от животноводческих помещений

Навоз наклонным скребковым транспортером грузится непосредственно в транспортное средство или сбрасывается на площадку, с которой затем его удаляют бульдозером (см. рисунок 11а, 11б и 11в).

При этом накопление навоза в помещении зависит от своевременной постановки прицепа под наклонный транспортер или использования бульдозера. При их отсутствии включать навозоуборочный транспортер и производить очистку стойл нельзя. В то же время при привязном содержании животных стойла нужно очищать непрерывно. Такие схемы не отвечают ни технологическим, ни экологическим требованиям, места выгрузки навоза, а также проезды и дороги обычно сильно загрязнены навозом и представляют собой рассадник мух, источник зловония и инфекции.

На схеме, показанной на рисунке 11г, в качестве промежуточной емкости используется ковш скипового подъемника, вместимостью 2,5 или 4 м³. Скиповые подъемники ОН-2,5 или ОН-4 позволяют навозоуборочным транспортерам работать в помещениях независимо от графика работы транспортных средств и загружать их независимо от внутренних транспортеров.

Из промежуточных утепленных емкостей-накопителей, вместимостью до суточного выхода, навоз выгружается в транспортные средства планчатым транспортером (см. рисунок 11д) или ковшовым навозопогрузчиком НПК-30 (см. рисунок 11е).

Выемка жидкого навоза производится с помощью вакуумированных цистерн (рисунок 11 ж, 11з), пневмотранспортной установки УПН-15 (см. рисунок 11и) или шнекового насоса НШ-50 (см. рисунок 11к).

Тракторную тележку (прицеп) устанавливают в навозном тамбуре (навоз в тележку подают по наклонной ветви скребкового транспортера или скреперной установкой) и по мере наполнения отвозят к навозохранилищу, где и разгружают.

Тракторные тележки применяют и в том случае, когда ферма оборудована промежуточными накопителями, рассчитанными на 2-7-дневный сбор навоза. Навоз из накопителя в тележку подается ковшом навозопогрузчиком или грейферным погрузчиком.

Двухцепочный ковшовый погрузчик типа НПК-30 имеет 13 ковшей вместимостью 12 л каждый. Привод к ведущему валу осуществляется от электродвигателя через редуктор, расположенный на верхнем конце рамы погрузчика.

Верхняя часть рамы погрузчика закреплена на оси шарнира, вокруг которой он поворачивается при подъеме его нижней части после окончания погрузки навоза. Для подъема нижней части погрузчика используются электролебедка, трос и система блоков. Ковши, прикрепленные к двум втулочно-роликовым цепям, забирают навоз, перемешивают его и выбрасывают в кузов автомобиля или тележку.

Установку УТН-10 выгодно применять на крупных фермах и комплексах для транспортировки навоза по трубам от животноводческих помещений в навозохранилище или к местам приготовления компостов. Она

состоит из загрузочной воронки, поршневого насоса с всасывающе-нагнетательным клапаном, гидроприводной станции с гидроарматурой, системы управления и электрооборудования. Поршневой насос представляет собой гидравлическую машину, которая обеспечивает перемещение навоза по трубопроводу при помощи поршня, совершающего возвратно-поступательное движение. Гидравлическая станция создает давление масла в гидросистеме (2–10 МПа) и через гидроцилиндры приводит в движение поршень, а также клапан.

Для надежной работы установки влажность навоза должна быть не менее 76 %, а длина резки подстилочного материала – не более 10 см. Производительность установки – до 10 т/ч, мощность электродвигателя – 13 кВт, диаметр навозопровода – 300 мм, длина навозопровода – 60 м, дальность транспортировки навоза – до 150 м, масса установки в комплекте с навозопроводом – 3,5 т.

Обеззараживание и хранение навоза

Обеззараживание навоза проводят биотермическим, химическим, термическим и физическим способами.

Биотермическое обеззараживание навоза проводят при хранении на площадках с твердым покрытием. В штабелях навоза под влиянием жизнедеятельности термогенных микроорганизмов возникает высокая температура, губительно действующая на возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных.

При химическом обеззараживании применяют формалин, формальдегид, диметилмочевину, тиазон и другие вещества. При физическом обеззараживании применяют термическую обработку или сжигание.

Студент обязан ознакомиться с системой уборки и удаления навоза из помещения ферм, с хранением навоза и его утилизацией. Дать оценку санитарно-гигиенических способов хранения и утилизации навоза в данном хозяйстве.

2.4. Механизация доения, первичной обработки и хранения молока

Для машинного доения коров промышленность выпускает доильные установки различных типов, отличающиеся между собой технико-экономическими показателями, производительностью, организацией труда оператора машинного доения.

Классификация доильных установок:

1. По месту доения коров:

- а) стационарные для доения в стойлах;
- б) в доильных залах;
- в) передвижные, для доения на пастбищах.

2. По средствам сбора выдоенного молока:

а) с переносными доильными ведрами ДАС-2Б, ПДУ-8;

б) с транспортировкой молока по молокопроводу АДМ-8А-1, АДМ-8А-2, АДСН, 2 АДСН, ПДУ-8М.

3. По типу доильных станков:

а) с индивидуальными станками типа «Тандем»;

б) проходного типа с параллельным расположением (ПДУ-8, ПДУ-8М);

в) с групповыми станками типа «Елочка».

Первичная обработка молока проводится для сохранения его санитарно-гигиенических, пищевых технологических свойств. К операциям первичной обработки молока относятся очистка его от механических примесей (фильтрация или центробежная очистка), охлаждение. Первичная обработка молока может осуществляться одновременно с доением.

Принципиальная схема агрегата АДСН представлена на рисунке 12.

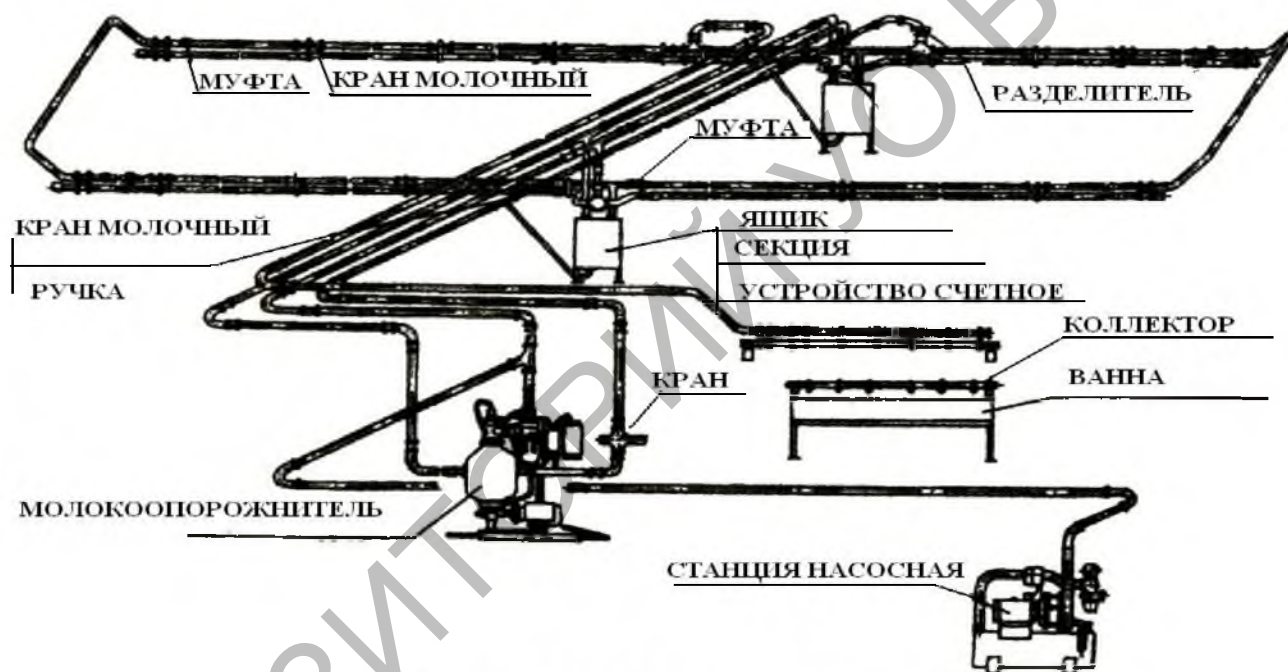


Рисунок 12 – Схема агрегата АДСН

В условиях привязного содержания коров применяется доильная установка АДМ-8А-2 (2 АДСН) (см. рисунок 13).

При беспривязном содержании коров используются доильные установки «Westfalia» типа «Елочка» с групповыми станками на 16 голов каждый и быстрым выходом (см. рисунок 14).



Рисунок 13 – Доильная установка АДМ-8А-2 (2 АДСН)



Рисунок 14 – Доильная установка типа «Елочка»

В условиях круглосуточного пастбищного содержания применяются доильные установки ПДУ-8 (см. рисунок 15).



Рисунок 15 – Доильная установка ПДУ-8

За период прохождения учебной практики студенты должны ознакомиться с порядком машинного доения при использовании доильных роботов Astronaut A3 фирмы «Lely» (см. рисунок 16).

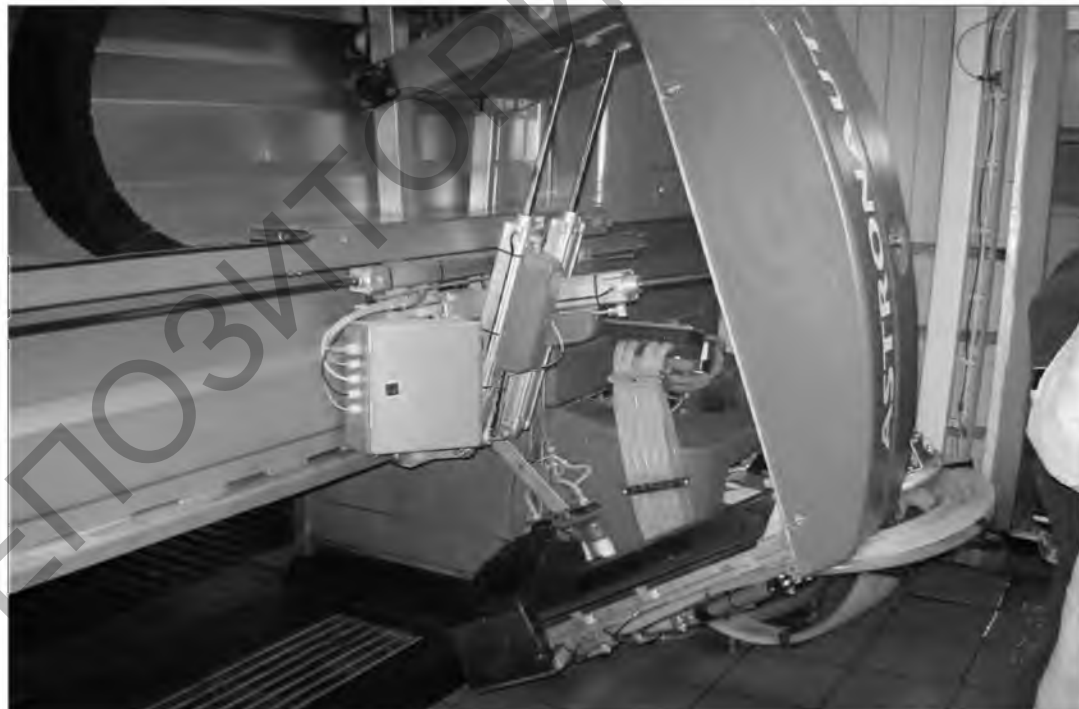


Рисунок 16 – Доильный робот Astronaut A3 фирмы «Lely»

В перечисленных разнообразных производственных условиях доения коров прежде всего нужно обращать внимание на соблюдение правил машинного доения коров.

Необходимо отметить, что во всех случаях работники должны обеспечить:

- ✓ качественное формирование у животных рефлекса молокоотдачи, обеспечивающего эффективное быстрое молоковыделение и максимальную продуктивность животных;

- ✓ обеспечение требуемого режима работы доильной аппаратуры, что способствует безболезненному для животных протеканию процесса машинного доения и здоровому состоянию молочной железы;

- ✓ использование необходимых требований и средств гигиены, что позволяет уменьшать бактериальную обсемененность молока и повысить его качественные показатели.

Перед началом дойки в соответствии с документацией по эксплуатации доильной установки определенной модели проверяют:

- ✓ соответствие необходимого уровня вакуума по показаниям вакуумметров в вакуум-насосном помещении, в стойловом помещении или доильном зале;

- ✓ частоту пульсации пульсаторов;

- ✓ отсутствие воды в межстенных камерах доильных стаканов (повреждение сосковой резины).

В случаях необходимости проводят необходимые регулировочные работы, устранение неисправностей.

В холодное время года доильные стаканы прогревают водой температурой 40–45°C.

В процессе машинного доения выделяют подготовительные операции, собственно машинное доение и заключительные операции, а также определенный регламент (требования) по их проведению.

1. Сдаивание первых 2–3 струек из каждой доли в специальную кружку с темным фильтром (см. рисунок 17) или темную пластинку. Это проводится с целью:

- ✓ освободить сосковый канал от молочной пробки с повышенной бактериальной обсемененностью;

- ✓ обнаружить признаки заболевания коровы маститом;

- ✓ проверить припуск молока;

- ✓ стимулировать молокоотдачу.

Сдаивание первых струек начинать с заднего дальнего соска доением «кулаком», а не «щипком». При этом большим и указательным пальцами пережать сосок у его основания (для предотвращения вытеснения молока из цистерны соска в цистерну доли), а затем остальными пальцами сдавить его последовательно сверху вниз. Если струйка не образовалась, манипуляцию пальцами повторяют.



Рисунок 17 – Сдаивание первых струек в специальную кружку с темным фильтром

В случае наличия в молоке из отдельной доли хлопьев, примеси крови, слизи в зависимости от используемой доильной установки применяют меры по исключению попадания молока из больной доли в сборное молоко (выдаивание коровы вручную, в отдельное ведро, вставляют пробки в доильный стакан вместо соска).

Запрещается во избежание распространения инфекции сдаивать первые порции молока на пол, подстилку, полотенце, на руки.

Согласно Правилам и отраслевому регламенту продолжительность операции сдаивания первых 2–3 струек молока – 5–6 секунд.

2. Санитарная подготовка вымени. Чистое и сухое вымя является залогом качественного проведения процесса доения и получения менее загрязненного молока.

Характер проведения этой работы зависит от места доения (в стойлах, на пастбище, в доильном зале) и от степени общей загрязненности вымени. Если вымя достаточно чистое, то проводят только очистку сосков, а при сильном загрязнении – обмыв сосков и частично вымени.

При доении в доильном зале для обмыва используют специальные разбрызгиватели чистой теплой воды (см. рисунок 18) температурой 40–45°C. При этом каждое животное гарантированно обрабатывается чистой водой. При доении в других условиях для этих целей используют переносное ведро, что обуславливает необходимость проводить частую смену воды.



Рисунок 18 – Разбрызгиватели воды для обмыва вымени

Очистку сосков проводят полотенцем (салфеткой), обработанным 0,2 % раствором хлорамина, 0,5 % раствором дезмола или раствором хлорной извести (0,022 – 0,03 % активного хлора) (см. рисунок 19). Излишняя влага повышает бактериальную обсемененность молока. На мокрых сосках доильные аппараты удерживаются хуже, легко «ползут» вверх по соскам и преждевременно пережимают основание соска.

Запрещается одним полотенцем обрабатывать соски у разных коров. Можно использовать четыре угла полотенца для четырех сосков вымени одной коровы. Салфетки из ткани необходимо стирать в горячей воде (95°C) после каждого использования.

В проблемных по маститу стадах лучшим вариантом ухода за выменем является использование специальных одноразовых салфеток.

Одновременно с очисткой сосков, коровы реагируют и на массаж кончика соска, который проводится руками дояра. Установлено, что около **70 % нервных окончаний сконцентрировано вокруг сфинктера соска** и именно стимуляция этой зоны обеспечивает качественное доение.



Рисунок 19 — Обтирание вымени и сосков перед доением стерильной салфеткой

Качественная санитарная подготовка вымени может сократить количество бактерий на 75 %, а также стимулировать рефлекс молокоотдачи и на её проведение требуется 15–20 секунд.

При сдаивании первых струек молока и санитарной обработке вымени также осматривают вымя, обращая внимание, нет ли покраснения, припухлости, уплотнения, ранок на вымени и сосках.

3. Массаж вымени (стимуляция рефлекса молокоотдачи). Массаж вымени необходимо проводить для полноценного проявления рефлекса молокоотдачи в зависимости от степени наполнения вымени на разных стадиях лактации и явных признаков припуска молока.

Порядок его проведения также зависит от условий проведения машинного доения:

- ✓ в стойлах при привязном содержании в индивидуальных станках доильных установок ПДУ-8А;
- ✓ в доильных залах с применением автоматизированных установок различных конструкций.

В первом случае новотельным коровам с высокой степенью наполненности вымени массаж проводят 3–4 активными движениями рук сверху вниз по молочному зеркалу. Дополнительное раздражение рецепторов задних четвертей способствует более быстрому и полному сбросу молока в молочную цистерну, повышает равномерность выдаивания четвертей вымени.

Для коров во второй половине лактации или с невысоким разовым удоем массаж необходимо проводить глубокий, захватывая вымя с боков и перемещая руки не по поверхности кожного покрова, а вместе с массой вымени перекрестными движениями.

На проведение массажа в указанных условиях требуется 15–25 секунд.

В настоящее время при доении коров в доильных залах получили применение автоматизированные доильные установки различных фирм–производителей. Их отличительной конструктивной особенностью является то, что при подключении доильного аппарата на соски вымени предварительно автоматически проводится стимуляция молочной железы. Это своеобразный массаж, который проводят вручную операторы перед началом доения при работе в стойлах на неавтоматизированных доильных установках.

Стимуляция (массаж) обеспечивается за счет работы пульсатора в начальный период на высокой частоте (200–300 и более) (см. рисунки 20, 21). Вследствие высокой частоты сосковая резина не успевает достаточно сильно сжимать соски вымени, вибрируя и производя массаж и стимуляцию к выдаиванию молока. Стимуляция будет продолжаться в течение заданного интервала времени или до начала отделения молока.

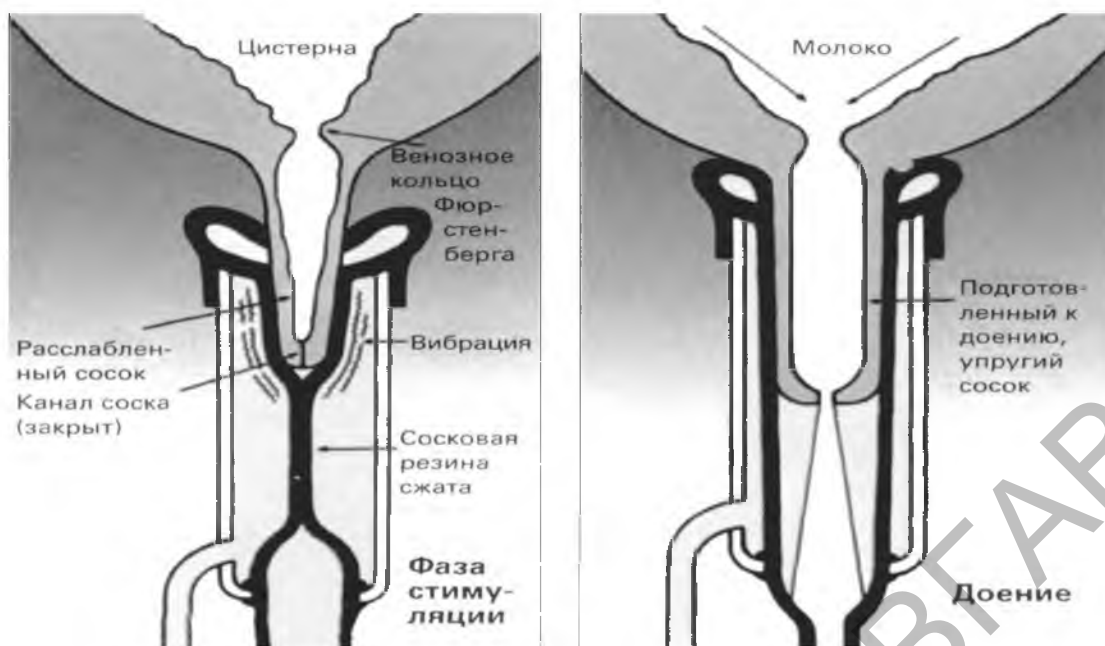


Рисунок 20 – Полноценная стимуляция стабилизирует молочную продуктивность

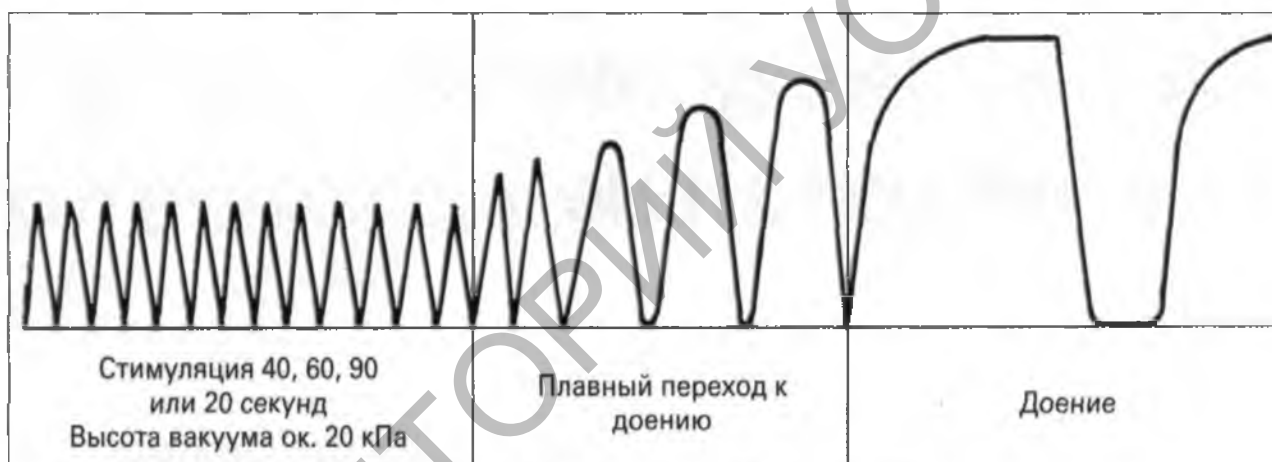


Рисунок 21 - График кривой стимуляции

Изложенные возможности автоматической доильной аппаратуры позволяют существенно сократить затраты ручного труда оператора при выполнении подготовительных к доению операций, повысить количество обслуживаемого поголовья коров и производительность труда.

Если при проведении подготовительных операций не возбужден полноценный рефлекс молокоотдачи или произошло его торможение в начале доения, то при последующем доении коров затягивается время доения и происходит неполное выдаивание. При этом в вымени может остаться до 30 % невыдоенного молока.

Продолжительность подготовки вымени к доению не менее 30–40, но не более 60 секунд, в зависимости от продуктивности, индивидуальных особенностей животных (тугодойные, стадия лактации).

4. Подключение доильного аппарата при доении коров в стойлах производится после выполнения подготовительных операций. Надевать

доильные аппараты необходимо с наступлением «припуска» молока (соски розовеют и становятся упругими).

Если доильный аппарат подключать к недостаточно подготовленному вымени, то мягкие соски засасываются в подсосковую камеру глубже, чем следует. Вакуум, проникающий в сосок, вызывает болевые ощущения. Все это приводит к сужению соскового канала, более продолжительному доению и снижению полноты выдаивания.

В то же время задержка в подключении доильного аппарата, когда у коровы возбужден рефлекс молокоотдачи, также приводит к неполному выдаиванию, так как доение в этом случае начинается тогда, когда активная фаза рефлекса молокоотдачи уже сокращается.

По данным исследований *установлено, что при задержке подключения доильных стаканов на соски до 2 минут удой животных снижается на 20-25 %, содержание жира в молоке – на 0,2 %, продолжительность доения увеличивается на 14-20 %.*

Для подключения доильные стаканы вместе с коллектором берут одной рукой, доильные стаканы при этом свободно свисают вниз, а наличие косых срезов на патрубках коллектора обеспечивает перекрытие поступления вакуума из молокосорборной камеры в подсосковое пространство доильных стаканов (см. рисунок 22).

Подводят аппарат под вымя и начинают подключать его с наиболее отдаленных от оператора сосков в следующем порядке:

- другой рукой, взяв доильный стакан за головку сосковой резины, подводят его под сосок и опускают на короткое время вертикально вниз, перегибая молочную трубку, для предотвращения засасывания воздуха;
- затем доильный стакан поднимают вверх и надевают на сосок, при этом указательным пальцем сосок направляют в отверстие сосковой резины;
- одновременно с надеванием первого стакана, средним пальцем руки, которая держит аппарат, следует открыть клапан коллектора.

При правильном надевании доильных стаканов не должно быть слышно прососов воздуха.

Резиновую шайбу клапана коллектора во время его поднятия нельзя фиксировать в положении «промывка»: это исключает автоматическое отключение коллектора от вакуума при случайном спадании аппарата с вымени, приводит к всасыванию грязи в молочную линию и значительному падению вакуума в системе, нарушению режима доения коров.



Рисунок 22 – Подключение доильного аппарата

При подключении доильного аппарата не допускаются скручивания, перегибы шлангов и патрубков во избежание правильного позиционирования аппарата на вымени.

Слегка приподнять коллектор вверх, тем самым прижимая стаканы к вымени, убедиться в том, что аппарат надежно держится на вымени коровы, а также в поступлении молока в прозрачный шланг доильного аппарата.

Постановка доильных стаканов на соски вымени не должна продолжаться более 8–10 секунд.

5. Наблюдение за процессом доения. В процессе доения необходимо внимательно следить за поведением коров, поступлением молока и работой доильного аппарата. При необходимости направляют стаканы.

В случае спадания стаканов с сосков немедленно отключают доильный аппарат от вакуумпровода, промывают загрязненные стаканы водой и снова быстро надевают их на соски.

6. Машинное додаивание коровы. При спадании напряжения вымени, которое определяется визуально и прощупыванием четвертей, значительном уменьшении потока молока (можно наблюдать по движению молока по прозрачной молкосборной камере коллектора) проводят машинное додаивание.

Необходимость его проведения может быть вызвана тем, что в конце доения у некоторых коров доильные стаканы могут наползать на основание соска. В результате канал между цистерной доли и полостью соска перекрывается, что затрудняет поступление молока в доильный аппарат.

Машинное додаивание (см. рисунок 23) задних четвертей проводят путем периодического оттягивания доильных стаканов одной рукой за коллектор вниз и вперед с одновременным массажем каждой из них другой рукой, а передних – путем периодического оттягивания доильных стаканов за коллектор в направлении к задним ногам. **Машинное додаивание рекомендуется проводить продолжительностью не более 30 секунд.**



Рисунок 23 – Машинное додаивание коровы

Невыполнение операции машинного додаивания приводит к неполному выдаиванию, при этом в вымени может остаться до 0,5–1,5 л молока жирностью до 10–12 %.

7. **Снятие доильных стаканов.** После машинного додаивания, когда поток молока прекратится, снимают доильные стаканы с вымени (см. рисунок 24) следующим образом: одной рукой берут коллектор, а другой закрывают клапан.



Рисунок 24 – Снятие доильных стаканов с вымени

При этом в случаях применения коллекторов производства ОАО «Гомелькомплект» (аналог фирмы «Delaval») с увеличенным объемом молочной камеры (380 см³) одновременно с закрытием клапана происходит автоматический впуск атмосферного воздуха и удаление остаточного вакуума из подсоскового пространства доильных стаканов. После этого плавно снимают стаканы, захватывая их и слегка прижимая к себе.

При использовании коллекторов с молочной камерой объемом 10,5 см³ после закрытия клапана впускают воздух в один из доильных стаканов, отжимая пальцем резиновый присосок одного из доильных стаканов, при этом плавно снимают стаканы, захватывая их и слегка прижимая к себе.

Нельзя снимать доильные стаканы под вакуумом, так как при этом травмируются соски.

Очень важно своевременно снимать доильные стаканы с сосков вымени. Передержка аппаратов (сухое доение) может вызывать болевые ощущения у коровы, а при постоянных передержках у коровы происходит торможение молокоотдачи, увеличивается продолжительность и снижается полнота выдаивания, происходит травмирование сосков, приводящее к возникновению мастита.

Сняв стаканы, открывают на 1–2 секунды клапан коллектора для отсасывания из стаканов остатка молока.

Продолжительность снятия доильных стаканов составляет 10–12 секунд.

8. Обработка сосков вымени после доения. После окончания доения соски каждой коровы обрабатывают специальным дезинфицирующим средством («Мастипротект», «Йодполимер», «Мастиклин финиш», «Мастипром» и др.), окуная их на 3/4 в специальный стакан (см. рисунок 25). При этом не только убиваются бактерии, но и на соске остается тонкая защитная пленка. Это препятствует проникновению бактерий в вымя через выводной канал соска в течение 30 минут. Что бы коровы не ложились в стойла как минимум 30 минут после завершения дойки, целесообразно к этому времени раздать свежие корма.



Рисунок 25 – Обработка сосков вымени после доения

Обработка сосков занимает 6–8 секунд.

Выполнение операций «машинное выдаивание» и «снятие доильных стаканов» при доении коров в доильных залах различной комплектации в основном производится автоматически с минимальным участием операторов.

9. Порядок работы операторов при доении коров в стойлах в молокопровод. Согласно руководству по эксплуатации агрегатов доильных

стационарных АДСН и 2 АДСН, каждый оператор, в зависимости от квалификации, работает с 2–3 доильными аппаратами (рисунок 26).

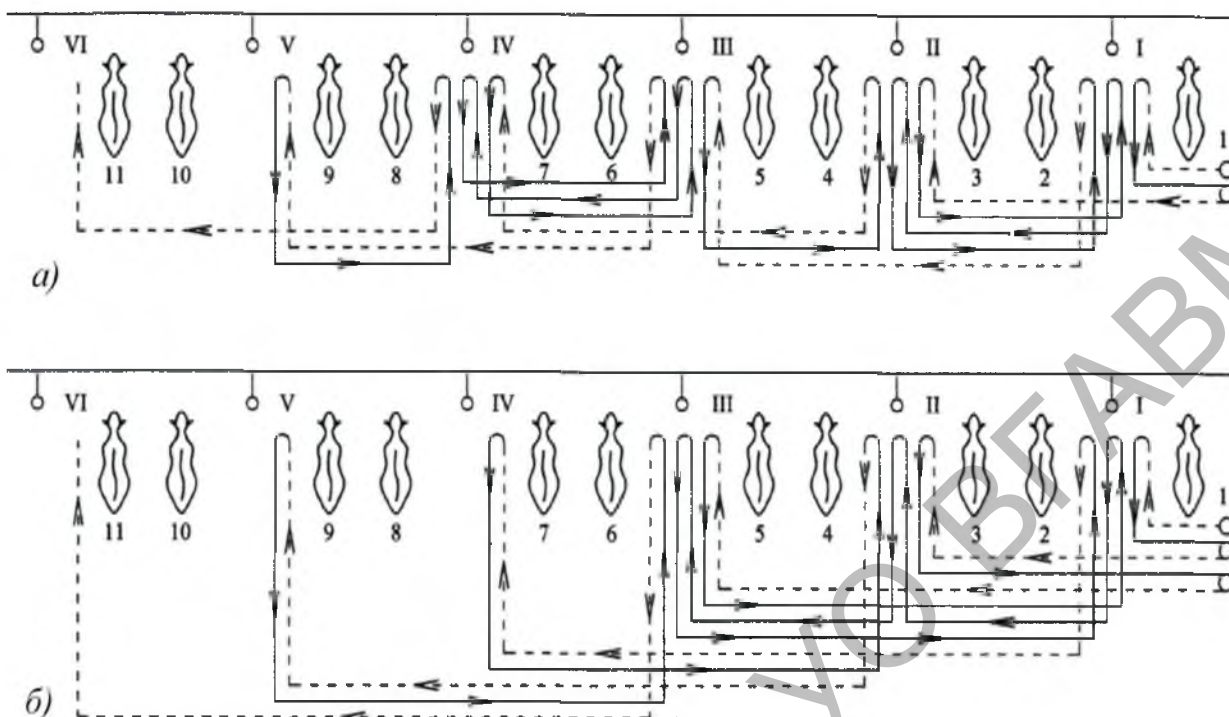


Рисунок 26 – Порядок работы с 2 (а) и 3-мя (б) доильными аппаратами

Доение необходимо начинать с коровы, близстоящей к дозатору молока. Порядок работы, например, с 3-мя доильными аппаратами будет следующей:

- подключить доильные аппараты к молочно-вакуумным кранам между 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6 коровами;
- проверить частоту пульсаций;
- произвести подготовку вымени первой коровы согласно п.п. 1, 2, 3;
- установить доильный аппарат на вымя коровы согласно п. 4;
- поочередно подойти к третьей, пятой коровам и выполнить операции, описанные в п.п. 1, 2, 3, 4;
- возвратиться на место между первой и второй коровами;
- подготовить вымя второй коровы к доению в соответствии с п.п. 1, 2, 3;
- при уменьшении потока молока у первой коровы произвести машинное додаивание согласно п. 6 и при прекращении потока молока снять доильные стаканы с вымени по п. 7;
- установить аппарат на вымя второй коровы по п. 4;
- подготовить вымя четвертой коровы к доению по п.п. 1, 2, 3;
- выполнить операции по п.п. 6, 7 на третьей корове;
- установить аппарат на вымя четвертой коровы по п. 4;
- подготовить вымя шестой коровы к доению по п.п. 1, 2, 3;
- выполнить операции по п.п. 6, 7 на пятой корове;
- установить аппарат на вымя шестой коровы по п. 4;
- подойти ко второй корове, выполнить операции по п.п. 1, 2, 3 и установить аппарат между седьмой и восьмой коровами.

Описанный цикл повторяют на следующей партии коров.

При доении коров в доильных залах также необходимо применять определенный способ организации труда операторов с учетом наиболее полного обеспечения правил машинного доения. **Наиболее эффективен попарный способ (челночный):** коров впускают в станки на одну сторону установки (допустим, на правую) и каждый оператор обслуживает половину коров с каждой стороны траншеи. Оператор вначале сдаивает первые струйки молока и очищает соски у первых двух-трех коров, после чего возвращается к первой корове и устанавливает доильный аппарат, затем переходит ко второй корове и так далее.

Данный способ позволяет подключать аппарат, когда уже наступает вторая фаза рефлекса молокоотдачи (выделение из задней доли гипофиза головного мозга в кровь гормона окситоцина, доставка его к вымени и воздействие на молоковыделительную функцию животного).

10. Первичная обработка молока. Важнейшим направлением в технологии производства молока является повышение качественных показателей получаемой продукции, что существенно влияет на экономические показатели производства. Так, согласно СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» (с изменениями и дополнениями), молоко принимается следующими сортами: «экстра», «высший», «первый». В этой связи в условиях МТФ и МТК хозяйств проводится первичная обработка молока, включающая его очистку и охлаждение. Процесс очистки при доении в молокопровод в стойлах или доильных залах обеспечивается наличием в составе доильных установок устройств фильтрации (см. рисунки 27, 28).

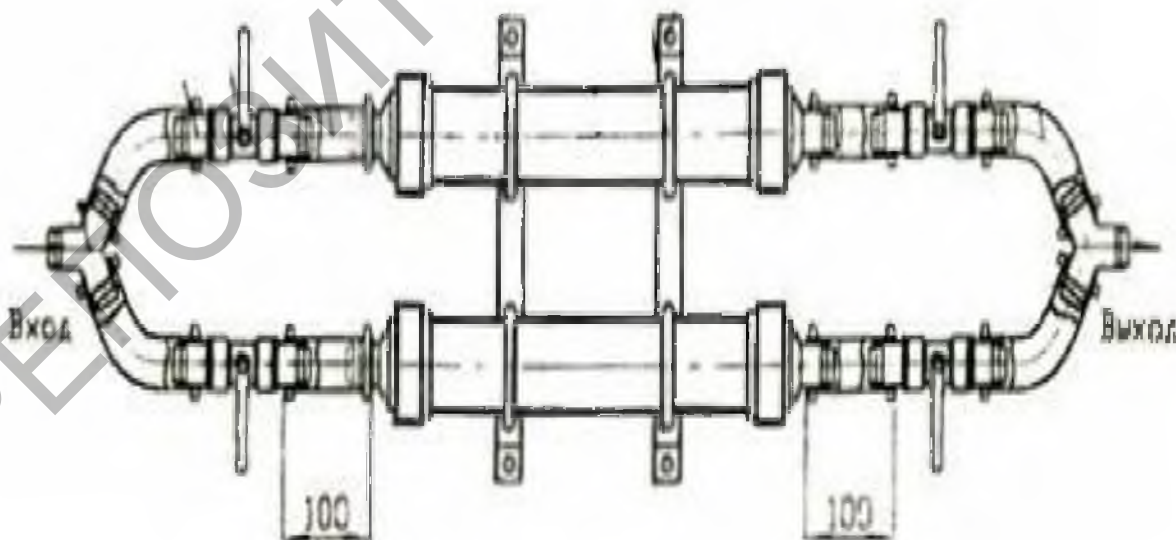


Рисунок 27 – Устройство фильтрации молока УФМ 00 000

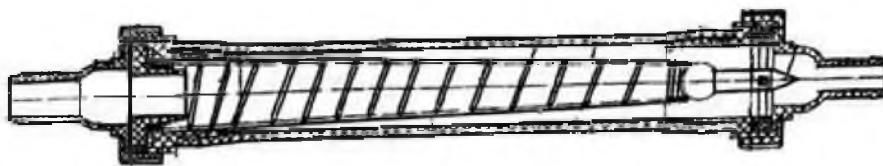


Рисунок 28 – Фильтр АДС 09.03В.000

Наиболее распространенным способом, обеспечивающим сохранение ценных пищевых качеств свежесвыдоенного молока, является его охлаждение. Для обеспечения молочно-товарных ферм с различным поголовьем и продуктивностью дойного стада системой машин предусмотрены молокоохладительные установки вместимостью от 1000 до 15000 л как прямого, так и промежуточного охлаждения отечественных и зарубежных производителей. В хозяйствах применяется более 9180 единиц холодильного оборудования. В сельскохозяйственных предприятиях Витебской области наиболее широко идет комплектация молокоохладительными установками закрытого типа с непосредственным охлаждением и автоматической промывкой производства ООО «Молтехсервис», ИП «Машиностроительная компания «Промтехника» (г. Брест) (см. рисунок 29).



Рисунок 29 – Охладитель молока МТКО DIAN

Применение новейшего оборудования, работающего в автоматическом режиме, позволяет существенно повысить сортность молока и снизить энергозатраты на процесс охлаждения. Так, при достижении температуры молока установленного значения компрессорно-конденсаторный агрегат отключается, мешалка переходит в циклический режим работы (включение на 2 минуты через 15 минут) для поддержания равномерного распределения жира в молоке. При повышении температуры молока от установленного значения

более чем на 0,8°C автоматически включается система охлаждения и молоко охлаждается до температуры 4°C.

Оснащение уже 15 % молокоохладительных установок рекуператорами тепла позволяет еще больше реализовать энергосбережение за счет использования тепла, получаемого при охлаждении молока, на нагрев воды до 50°C для технологических нужд молочно-товарных ферм (см. рисунок 30).



Рисунок 30 – Рекуператор тепла, общий вид

Студент обязан ознакомиться с устройством доильной установки, применением ее на ферме, технологией машинного доения, организацией работ по уходу за установками, с оборудованием для первичной обработки и хранения молока. Ознакомиться с процессами фильтрации молока при доении в переносные и с транспортировкой молока по молокопроводу. Оценить соответствие режима доения технологическим требованиям и соблюдение операторами правил машинного доения. На молочно-товарной ферме изучить порядок эксплуатации холодильной установки, мойку и дезинфекцию молочного оборудования.

2.5. Механизация ветеринарно-санитарных работ

Средства механизации для выполнения ветеринарно-санитарных, лечебно-профилактических работ подразделяются на группы:

1. Установки для влажной обработки объектов (дезинфицирующие установки), когда дезсредства или дезинфектанты применяют в виде растворов: ДУК-1, ЛСД-ЭП, АДА, ВДМ-2, УДП-М, ТР 100, ТР 200.

2. Аппараты для применения дезсредств или дезинфектантов в виде аэрозолей (аэрозольная техника): САГ-1, САГ-1РН, ГА-2, РСЖ-2, ТФ 35.

3. Дезинфекционные камеры: паровые, паро-формалиновые, паро-воздушные, огневые (передвижные и стационарные).

4. Аппаратура для дезинфекции физическими методами: ультрафиолетовые бактерицидные излучатели ИКУФ-1, ОРК, ПРК (ДРТ), БУВ и т.п.

Назначение, технические данные и устройство ДУК-1

Дезинфекционная установка Комарова (ДУК-1) предназначена для обслуживания зоны хозяйств, расположенных на большой территории, и для укомплектования ветеринарно-санитарных отрядов. При помощи установки проводят дезинфекцию животноводческих помещений холодными или горячими дезрастворами, побелку их взвесью свежегашеной извести или мела, опрыскивание или мытье животных подогретыми растворами. ДУК-1 используется для дезинфекции складов, скотопроездов, загонов и других хозяйственных объектов, а также для дезинсекции на объектах ветеринарного надзора. Техническая характеристика ДУК-1 представлена в таблице 2.

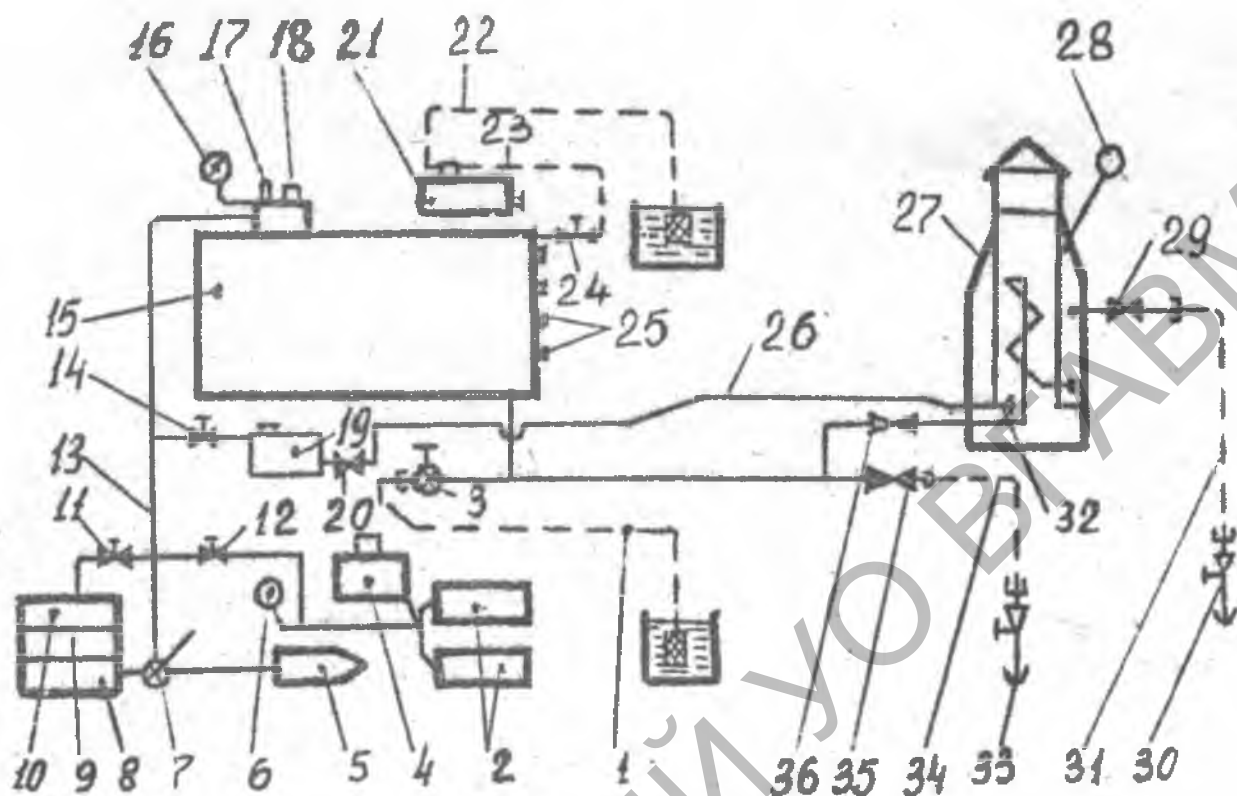
Таблица 2 – Техническая характеристика ДУК-1

Максимальное давление в цистерне и котле, МПа	0,25 (2,5кг/см ²)
Максимальное давление в ресиверах компрессорной установки, МПа	0,8 (8 кг/см ²)
Время нагрева жидкости в котле до температуры 80°С, мин.	4...6
Производительность в смену, тыс. м ² : холодными растворами	4
горячими растворами	2,5
Обслуживающий персонал, чел.	2

Установка смонтирована на шасси автомобиля ГАЗ-52-04 или ГАЗ-33. Она состоит из цистерны (15) (см. рисунок 31) для рабочего раствора, четырех баков для концентрированных дезрастворов (21) и топливного бака для работы топливного котла (19), ящиков для принадлежностей и рукавов, компрессорной установки (4). В комплект установки входят приспособления для заполнения дезинфицирующими средствами, приспособления для обработки местности и вертикальных объектов, два раздаточных, рукава длиной 20 м (34) и 10 м (31), заборный рукав длиной 8 м (1), брандспойты (33, 30) со сменными распылителями и душевыми насадками, контрольно-измерительные приборы: манометр (6), мановакуумметр (16), термометр (28).

Цистерна (15) имеет горловину, герметически закрываемую крышкой на болтах. На крышке смонтированы предохранительный клапан (17) пружинного типа, ограничивающий давление в цистерне до 0,25 МПа (2,5 кг/см²) и лючок (18), герметически закрываемый фланцем, для заливки воды в цистерну

шлангом из водопровода, мановакуумметр (16) для контроля за давлением воздуха в цистерне.



1 – заборный рукав; 2 – ресиверы; 3 – клапан; 4 – компрессор; 5 - глушитель; 6 – манометр; 7 – клапанная коробка; 8 – выпускной коллектор; 9 – двигатель автомобиля; 10 – всасывающий коллектор; 11, 12, 14, 20, 24, 29, 35, 36 – вентили; 13 – напорный трубопровод; 15 – цистерна; 16 – мановакуумметр; 17 – предохранительный клапан; 18 – люк; 19 – топливный бак; 21 – бак концентрированных дезсредств; 22 – заборный рукав; 23 – соединительный рукав; 25 – смотровые стекла; 26 – топливопровод; 27 – котел; 28 – термометр; 30, 33 – брандспойты; 31, 34 – напорные рукава; 32 – форсунка

Рисунок 31 – Конструктивно-технологическая схема ДУК-1

В нижней части цистерны имеется отверстие с фланцем для присоединения приемно-раздаточного трубопровода. На боковой стенке смонтированы водомерные и смотровые стекла (25).

В горловину цистерны вварен патрубок трубопровода давления и вакуума (13). Нижний конец его соединен с клапанной коробкой (7), что обеспечивает соединение выпускной трубы двигателя с полостью цистерны. Управление клапаном коробки выведено в кабину водителя. При наклоне рычага управления в переднее положение клапан под действием пружины закрыт и перекрывает трубопровод к цистерне. При наклоне рычага в крайнее заднее положение клапан открыт. При этом выпускной коллектор (8) через напорный трубопровод соединен с цистерной, а заслонка перекрывает выбросную трубу. В среднем положении клапан и заслонка находятся в полуоткрытом положении.

Трубопровод вакуума соединяет всасывающий коллектор двигателя автомобиля (10) с полостью цистерны. Во всасывающий коллектор двигателя

автомобиля ввернут штуцер, к которому присоединен один конец трубопровода. Другой конец соединен с патрубком напорной трубы. Трубопровод вакуума имеет вентиль (11), управление которым выведено в кабину водителя. По трубопроводу из цистерны высасывается воздух для создания вакуума.

Котел (27) вместимостью 25 л имеет водяную рубашку, змеевик, топку с форсункой и дымовую трубу. С цистерной котел соединен гибким рукавом так, что жидкость из нее поступает в змеевик, рубашку и выходит через вентиль (29) в верхнюю часть. На котле установлены предохранительный клапан и термометр (28).

Компрессорное устройство состоит из компрессора (4), установленного на головке блока двигателя автомобиля с приводом от вентилятора автомобиля через ременную передачу, двух ресиверов (2) вместимостью по 21 л каждый, рассчитанных на максимальное давление 0,8 МПа (8 кг/см²). Устройство позволяет при подъезде к объекту создать резервное давление в ресиверах, обеспечивающее длительную работу установки.

Приспособление для обработки местности и вертикальных объектов включает изогнутую трубу с отверстиями с резьбовой крышкой и двумя стойками и рукав резиноканевый с накидной гайкой для подсоединения трубы к штуцеру цистерны.

Студент обязан ознакомиться с организацией в хозяйстве ветеринарно-санитарных работ (дезинфекция, дезинсекция и т.д.) и с машинами и оборудованием, имеющимися в хозяйстве для их выполнения. Овладеть практическими навыками владения ветеринарно-санитарным оборудованием.

Список рекомендуемой литературы

1. Вагин, Ю. Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства : учебное пособие / Ю. Т. Вагин, А. С. Добышев, А. П. Курдеко ; под ред. А. С. Добышева. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 640 с.
2. Вагин, Ю. Т. Практикум по механизации животноводства : учебное пособие / Ю. Т. Вагин, А. В. Крупенин, Г. П. Цыганок, В. А. Шаршунов. – Минск : Ураджай, 2000. – 476 с.
3. Воспухов, В.К. Механизация производственных процессов в животноводстве / В.К. Воспухов – Минск : Ураджай, 1997. – 448 с.
4. Курак, А. С. Повышение эффективности технологии машинного доения: монография / А. С. Курак. – Брест : БрГУ им. А. Пушкина, 2003. – 84 с.
5. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сборник отраслевых регламентов / В. Г. Гусаков [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Государственное научное учреждение «Институт экономики НАН Беларуси», Центр аграрной экономики ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси». – Минск : Белорусская наука, 2007. – 269 с.
6. Правила машинного доения коров / В. Ф. Стрелковская ; Белорусское республиканское правление Всесоюзного агропромышленного НТО. – Минск : Ураджай, 1990. – 39 с.
7. Прохождение учебной практики по дисциплине «Механизация животноводства с основами энергосбережения» : учеб.-метод. пособ. / М. Ф. Садовский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 45 с.
8. Машины и оборудование для проведения ветеринарно-санитарных работ : учебно-методическое пособие / А. В. Гончаров [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 38 с.
9. Мельников, С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л. : Колос, Ленингр. отд-ние, 1978. – 560 с.
10. Система перспективных машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства основных видов продукции животноводства и птицеводства на 2011–2015 годы : (рекомендации по применению) / Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь ; сост. В. Г. Самосюк [и др.]. – Минск, 2011. – 90 с. : табл.
11. Техническое обеспечение производства молока : практическое пособие / О. А. Борисенко [и др.]. – Гомель : ЧУП «ЦНТУ «Развитие», 2006. – 188 с.
12. Техническое обеспечение процессов в животноводстве : учебник / В. К. Гриб [и др.] ; под ред. В. К. Гриба. – Минск : Беларуская навука, 2004. – 831 с.
13. Яковчик, Н. С. Энергоресурсосбережение в сельском хозяйстве / Н. С. Яковчик, А. М. Лапотко. – Барановичи : Укрупн. тип., 1999. – 380 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 кафедру 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 преподавателя: 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 профорientации 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, профорientации и маркетинга);
51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Учебное издание

**Гончаров Александр Владимирович,
Шульга Лариса Владимировна,
Пилецкий Иван Васильевич и др.**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО РАЗДЕЛУ
«МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ»**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск В. Н. Подрез
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор С. Г. Лебедев
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректоры Т. А. Драбо,
Е. В. Морозова

Подписано в печать 25.02.2016. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. п. л. 3,0. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 150 экз. Заказ № 1581.

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>

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

ISBN 978-985-512-891-6



9 789855 128916