

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технические системы в агробизнесе

**МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВА**

ЧАСТЬ 2

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ
ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ

Методические указания к практическим занятиям
для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

Владикавказ 2023

УДК 631.3: 636(075.8)

ББК 40.715

Составители: Р.К. Алиев, доцент кафедры «Технические системы в агробизнесе»

К.Д. Кудзиев, профессор, кафедры «Технические системы в агробизнесе»

Рецензент: М. С. Льянов, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Техники и технологии надземного транспорта»

Механизация и автоматизация животноводства : методические указания к практическим занятиям : в 2 частях / Составители: Р.К. Алиев, К.Д. Кудзиев. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023. - Часть 2 : Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов – с.

Одобрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Технические системы в агробизнесе» (протокол заседания № 6 от 22.03.2023 г.) и Ученым советом инженерного факультета (протокол № 8 от 10.04.2023 г.) в качестве методических указаний к практическим занятиям по дисциплине «Механизация и автоматизация животноводства» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Издательство ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023

Содержание

Введение	4
Работа № 9 Механизация раздачи кормов мобильными кормораздатчиками.	5
Работа № 10 Оборудование для водоснабжения и автопоения.	18
Работа № 11 Доильные аппараты; типы, устройство, рабочий процесс.	25
Работа № 12 Оборудование для первичной обработки молока.	34
Работа № 13 Машины и оборудование для удаления и утилизации навоза.	44
Работа № 14 Оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях.	52
Работа № 15 Машины и оборудование для доения коров.	57
Работа № 16 Оборудование для стрижки овец.	65
Работа № 17 Механизация работ в птицеводстве.	73
Работа № 18 Приборы автоматики технологического оборудования.	82
Список рекомендуемой литературы	90

ВВЕДЕНИЕ

Увеличение производства продукции животноводства невозможно без комплексной механизации и автоматизации технологических процессов по уходу за животными и птицей, при которых облегчается труд животноводов, снижается потребность в рабочей силе на фермах и птицефабриках, улучшается качество выпускаемой продукции и снижается ее себестоимость.

В результате освоения дисциплины студенты изучают закономерности технологии производства, переработки и получения кормов для сельскохозяйственных животных и птицы, изучают прогрессивные технические средства, приобретают практические навыки в настройке машин и оборудования, применяемых для производства животноводческой продукции и их высокоэффективного использования на фермах и комплексах.

В результате освоения дисциплины формируется основная компетенция, заключающаяся в способности применять современные средства механизации и автоматизации поточных технологических линиях производства и приготовления кормов, а также при производстве животноводческой продукции.

Практическая работа № 9 (2 часа)

Тема: Машины и оборудование для раздачи кормов мобильными кормораздатчиками

Цель работы. Изучение устройства и работы мобильных кормораздатчиков тракторного универсального КТУ-10А, КУТ-3А, КС-1,5 основные регулировки, подготовка к работе.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия: плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы:

1. Устройство, технологический процесс работы мобильных кормораздатчиков тракторного универсального КТУ-10А, КУТ-3А, КС-1,5 их основные регулировки, подготовка к работе.
2. Отчет о проделанной работе.

1. Устройство, технологический процесс работы мобильных кормораздатчиков тракторного универсального КТУ-10А, КУТ-3А, КС-1,5 их основные регулировки, подготовка к работе

Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А (рисунок 1) служит для транспортировки и выгрузки на ходу в кормушки на одну или две стороны измельченных грубых и зеленых кормов, корнеклубнеплодов, жома и кормовых смесей. Его наиболее рационально использовать при откорме крупного рогатого скота на откормочных или выгульных площадках, летних лагерях и в типовых животноводческих помещениях с шириной кормового прохода не менее чем 2,1 м и высотой кормушек не более 0,75 м.

Кормораздатчик КТУ-10А представляет собой двухосный прицеп, агрегируемый с тракторами типа «Беларусь». Основные сборочные единицы и механизмы: рама с ходовой частью, кузов с надставными бортами, подающий конвейер, раздающее устройство, центральный привод, редуктор, трансмиссия, тормозная система и электрооборудование.

Ходовая часть состоит из рамы сварной конструкции с прицепным устройством, передней и задней осей с рессорами и четырьмя пневматическими колесами. На задних колесах установлены колодочные тормоза с гидравлическим приводом, управление которыми осуществляется из кабины трактора. Кузов цельнометаллический, с шарнирно подвешенным задним бортом. Днище кузова выполнено в виде металлического каркаса и покрыто досками. По доскам скользят две пары втулочно-роликовых цепей с шагом 38 мм, к которым приклепаны штампованные поперечные металлические планки, образующие спаренный подающий конвейер.

Приводной вал конвейеров находится в передней части кузова и вращается в четырех подшипниках скольжения, приводится во вращение от вала нижнего битера посредством храпового механизма.

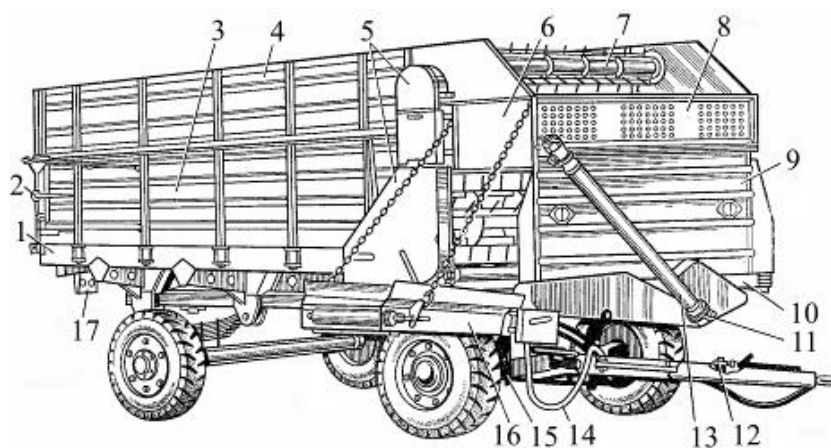


Рисунок 1 – Кормораздатчик КТУ-10А:

- 1 – днище кузова; 2 – задний борт; 3 – боковой борт; 4 – надставной борт; 5, 18 – ограждающие щитки; 6 – боковина; 7 – блок битеров; 8 – щит-отражатель; 9 – передний борт; 10 – выгрузной конвейер; 11 – привод раздатчика; 12 – тормозное устройство; 13 – телескопический вал; 14 – гидравлический механизм подъема дополнительного конвейера; 15 – ходовая часть; 16 – дополнительный конвейер; 17 – задний фонарь и указатель поворота.

Раздающее устройство включает два битера и два конвейера выгрузной и наклонный дополнительный (для выгрузки корма в высокие кормушки). Полотна конвейеров натянуты с помощью специальных винтовых устройств. Битеры вращаются в подшипниках скольжения, укрепленных на боковинах кузова. Выгрузной конвейер смонтирован на раме кормовыгрузного устройства в передней части кузова, он состоит из четырех валов, на которые натянуты два параллельных ленточных конвейера.

Рабочие органы кормораздатчика приводятся в действие от ВОМ трактора через телескопический вал, редуктор и ведущий вал.

Регулируют норму выдачи кормов и изменяют направление вращения подающего конвейера кривошипно-шатунным механизмом с храповым колесом (рисунок 2 а).

Скорость движения подающего конвейера зависит от числа зубьев храпового колеса, которые захватываются ведущими собачками 7 и 11 при одинарном движении шатуна 2. Число зубьев, захватываемых собачкой, а следовательно, и скорость конвейера регулируется путем перекрытия зубьев колеса 3 кожухом 8, который может фиксироваться устройством 9 в определенном положении.

Направление движения подающего конвейера в случае использования кормораздатчика в качестве прицепа и выгрузки кормов через откидной задний борт кузова изменяют, переставляя собачку, как показано на рисунке 2 б.

Основные параметры и режимы работы кормораздатчика КТУ-10 представлены в таблице 1 «Техническая характеристика кормораздатчика КТУ-10А»

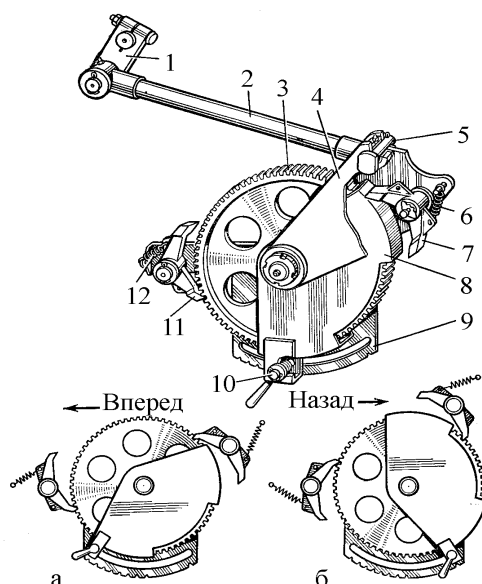


Рисунок 2 – Механизм привода подающего конвейера кормораздатчика КТУ-10А:

a – положение при движении конвейера вперед; *б* – положение при движении конвейера назад: 1 – кривошип; 2 – шатун; 3 – зубчатое колесо; 4 – щеки; 5 – палец; 6, 12 – пружины собачек; 7, 11 – собачка привода; 8 – кожух; 9 – устройство для фиксирования кожуха; 10 – фиксатор.

Таблица 1

Техническая характеристика кормораздатчика КТУ-10А

Наименование показателей	Показатели
Грузоподъемность, кг	4000
Вместимость кузова, м ³	10
Производительность, м ³ /ч	80...480
Скорость, км/ч:	
рабочая	1,7...2,5
транспортная	23
Колея, мм	1600
База колес, мм	2700
Габариты, мм:	
длина	6670
ширин	2300
высота	2500
Масса, кг	2250
Обслуживающий персонал, чел.	1

КТУ-10А работает следующим образом. Для раздачи кормов на обе стороны дополнительный конвейер демонтируют, снимая заслонку с левого окна выгрузного конвейера; устанавливают норму выдачи, после чего включают ВОМ трактора. В результате, перемещаясь вдоль кормового прохода,

агрегат заполняет кормушки с обеих сторон. Если необходимо раздавать корм на одну сторону, снимают цепь привода левого полотна выгрузного конвейера.

Кормораздатчик универсальный КУТ-3А.

Кормораздатчик КУТ-3А (рисунок 3) предназначен для перевозки и односторонней или двусторонней раздачи в кормушки сухих, концентрированных и полужидких кормов, измельченных корнеклубнеплодов, бахчевых, измельченной зеленой массы в смеси с другими компонентами, степень измельчения которых соответствует зоотехническим требованиям.

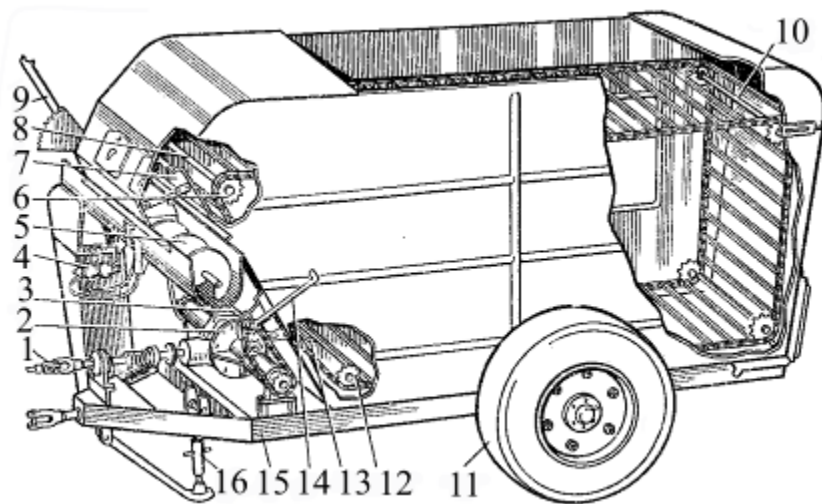


Рисунок 3 – Универсальный кормораздатчик КУТ-3А:

- 1 – карданная передача; 2 – редуктор; 3 – промежуточный вал;
4 – гидроцилиндр; 5 – раздающие устройства; 6 – ведущая звездочка;
7 – заслонка; 8 – скребковый конвейер; 9 – рычаг управления; 10 – натяжной вал; 11 – ходовые колеса; 12 – обводная звездочка; 13 – направляющая;
14 – рычаг включения шнека; 15 – рама; 16 – домкрат-подножка.

Конструкция кормораздатчика позволяет использовать его в качестве смесителя кормов с последующей их перевозкой и раздачей. Загрузка бункера не должна превышать объема, заключенного между ветвями транспортера.

Кормораздатчик КУТ-3А состоит из следующих основных узлов: бункера 12, скребкового транспортера 1, коробки выгрузной 15, ходовой части 17 и раздающего устройства (шнеки выгрузные 14 и лотки 16).

Бункер крепится к раме болтами. Рама цапфами опирается на два пневматических колеса, а в передней части – на подножку-домкрат, которым можно регулировать высоту расположения прицепной серьги 4.

В передней части рамы расположен механизм привода кормораздатчика, состоящий из шарнирной передачи, промежуточного вала с предохранительной муфтой, конического редуктора и приводных цепей.

Транспортер, служащий для смешивания кормов и последующей их выгрузки, расположен внутри бункера; он огибает звездочки в сборе 2 и направляющие в передней части бункера.

Движение транспортеру передается двумя приводными звездочками 6 от редуктора через цепную передачу. Цепь, кроме того, с левой стороны бункера приводит во вращение промежуточный вал, который передает вращение выгрузным шнекам 14.

Для натяжения цепей транспортера, а также для поглощения ударов, возникающих при попадании твердых частиц корма между цепью транспортера и звездочками, служит натяжное устройство 10, расположенное в верхней части бункера.

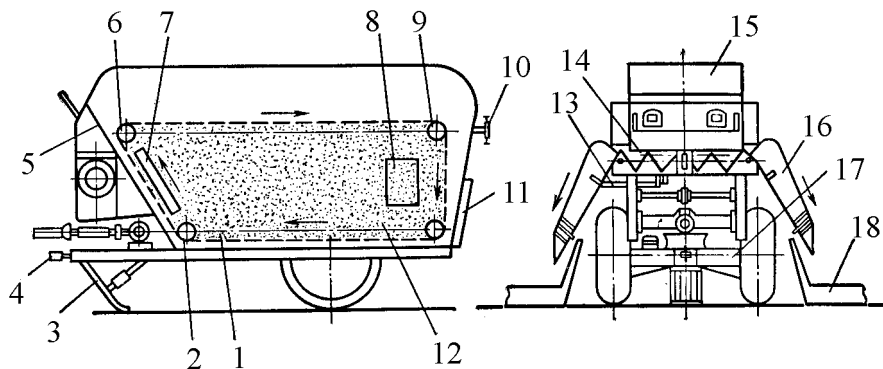


Рисунок 4 – Технологическая схема кормораздатчика КУТ-3А:

- 1 – транспортер скребковый; 2 – звездочка в сборе; 3 – подножка-домкрат; 4 – прицепная серьга; 5 – заслонка; 6 – приводная звездочка; 7 – выгрузное окно; 8 – эксплуатационно-загрузочный люк; 9 – натяжной вал; 10 – натяжное устройство; 11 – сливной люк; 12 – бункер; 13 – рычаг включения шнеков; 14 – шнеки выгрузные; 15 – коробка выгрузная; 16 – лотки; 17 – ходовая часть; 18 – кормушки.

В правой боковине бункера расположен эксплуатационно-загрузочный люк 8, через который загружается корм. Кроме того, через люк можно проникнуть в бункер для его осмотра и ремонта.

Для механизированной загрузки корма в верхней части бункера имеется загрузочное окно. Сливной люк 11, расположенный в нижней задней части бункера, служит для слива воды и удаления остатков корма при проведении технического ухода за кормораздатчиком.

Выгрузные окна 7 перекрываются заслонками, расположенными в верхней части передней стенки бункера. Заслонки управляются при помощи рычагов. Выгрузная коробка крепится болтами к передней стенке бункера у выгрузного окна. К выгрузной коробке болтами крепится раздающее устройство. На кожухе последнего шарнирно устанавливаются лотки 16, по которым корм подается в кормушки.

Управление лотками осуществляется при помощи гидропривода от гидросистемы трактора.

Бункер 12 (см. рисунок 4) – сварной, бескаркасный, изготовлен из листовой стали.

Передняя стенка бункера по отношению к днищу наклонена под углом 60°; в верхней ее части расположены выгрузные окна, перекрываемые при смешивании кормов качающимися заслонками.

Обе боковые стенки в задней части вверху имеют окна под натяжные устройства 10 и натяжной вал 9, а внизу – отверстия для установки и креплений звездочек транспортера в сборе. Вверху в передней части боковин бункера имеются два окна для установки узлов приводных звездочек 6 транспортера, а внизу – два окна для установки звездочек в сборе 2.

Внутри бункера на наклонной части расположены направляющие для цепи скребкового транспортера.

Скребковый транспортер 1 – основной рабочий орган кормораздатчика. Он состоит из двух параллельных цепей с прикрепленными к ним скребками. Цепи – роликовые, скребки – сварные, расположенные на транспортере через каждые 228,6 мм.

Коробка выгрузная 15 крепится болтами к передней стенке бункера и к выгрузному окну. Внутри ее находятся качающиеся заслонки, которые перемещаются и фиксируются при помощи рычагов.

Раздающее устройство крепится к выгрузной коробке болтами. Шнеки выгрузные 14 (левый и правый) выполнены консольно на обе стороны. Витки изготовлены из листовой стали и приварены к трубчатым валам. Вал шнеков устанавливается на двух подшипниках качения, корпуса которых крепятся к боковым стенкам кожухов шнеков, с шарнирно прикрепленным правым и левым 16 лотками, по которым корм скатывается в кормушки. К кожуху шнеков и правому лотку крепится гидроцилиндр. Лотки соединены тягой.

Вал промежуточный передает вращение шнекам с помощью передачи; на конце вала имеется кулачковая муфта с рычагом 13, которая служит для выключения шнеков.

Редуктор (одноступенчатый, конический) передает вращение на приводные звездочки 6 скребкового транспортера, а также на шнеки – через промежуточный вал. Редуктор установлен лапами корпуса на кронштейн рамы кормораздатчика и укреплен болтами.

Ходовая часть 17 состоит из рамы и двух полуосей в сборе. Рама сварена из швеллера. Сверху к лонжеронам рамы приварены кронштейны для установки редуктора. С каждой стороны рамы приварено по два кронштейна для крепления бункера. Рама присоединяется к трактору при помощи прицепной серьги 4 и пальца. При отсоединении кормораздатчика от трактора рама опирается на колесную пару и подножку – домкрат 3 (последняя при транспортном положении убирается).

Подножка – домкрат 3 состоит из кронштейна и винтового домкрата, позволяющего регулировать высоту расположения прицепной серьги. Колесная пара состоит из полуосей в сборе и двух колес. Полуось представляет собой цапфу, запрессованную в литой кронштейн. На цапфах при помощи роликовых конических подшипников устанавливаются ступицы колес. Полуоси в сборе крепятся к раме болтами. Вал приводных звездочек установлен на двух шариковых подшипниках в литом корпусе.

Натяжное устройство состоит из направляющих, подвижных вставок в отверстия которых вставляется натяжной вал, натяжных винтов с воротками и пружинами. Пружинные амортизаторы поставлены на натяжном валу для того,

чтобы при попадании твердых частиц корма между цепями и ведущими или ведомыми звездочками натяжной вал мог отклоняться (это предупреждает поломку и заклинивание транспортера). Приводные цепи натягиваются отклоняющимися звездочками.

Технологический процесс. Загрузка кормораздатчика производится имеющимися в хозяйстве загрузочными средствами через верхнее загрузочное окно или вручную через боковое окно.

При загрузке сыпучих кормов необходимо периодически включать скребковый транспортер; при этом выгрузные окна должны быть перекрыты.

Количество загружаемого в бункер корма должно быть не более 3 тон, а при работе машины на смешивании – не более $\frac{2}{3}$ емкости бункера.

Смешивание и выгрузка корма производятся скребковым транспортером 1, расположенным внутри бункера 12 (см. рисунок 4). При смешивании выгрузные окна 7, расположенные в передней части бункера, закрываются, а шнеки 14 выключаются.

При раздаче кормов выгрузные окна открываются и корм планками скребкового транспортера направляется в выгрузную коробку 15, где при помощи шнеков направляется по лоткам 16 в кормушки 18. При этом шнеки должны быть включены.

Продолжительность смешивания (6–10 мин) зависит от количества корма и физических свойств его компонентов.

Подведя машину к кормушкам, тракторист устанавливает лотки 16 в рабочее положение, открывает заслонки, после чего включает вал отбора мощности трактора и производит раздачу, передвигаясь вдоль кормушек с рабочей скоростью агрегата. Норма выдачи корма устанавливается рычагами заслонок до раздачи в кормушки.

Во время транспортировки кормораздатчика лотки должны находиться в транспортном положении. При этом следует избегать резкого торможения агрегата.

Кормораздатчик КУТ-3А – полунавесная машина, агрегируемая с трактором Т-28 или «Беларусь». Техническая характеристика кормораздатчика КУТ-3А представлена в таблице 2.

Подготовка к работе и эксплуатация. Перед пуском кормораздатчика в эксплуатацию необходимо произвести следующие работы:

- проверить крепление всех механизмов и узлов машины и при необходимости подтянуть крепления;
- смазать все узлы и механизмы кормораздатчика в соответствии с картой смазки; проверить уровень масла в картере и при необходимости долить его;
- проверить давление воздуха в шинах колес;
- проверить уровень рабочей жидкости в масляном баке трактора;
- соединить карданную передачу с валом отбора мощности трактора;
- вилки шлицевого и круглого валов должны находиться в одной плоскости;
- присоединить трубы гидропривода к распределителю трактора;

- плавно включить вал отбора мощности трактора;
- опробовать кормораздатчик без нагрузки, проверить работу всех узлов и механизмов.

Таблица 2

Техническая характеристика кормораздатчика КУТ-3А

Наименование показателей	Показатели
Максимальная производительность при выгрузке, т/ч	54
Рабочая скорость, км/ч	0,87...1,37
Скорость транспортирования, км/ч	6,15
Габариты в рабочем положении, мм:	
длина	4330
ширина	2550
высота	2080
Вес, кг	1660
Ширина колеи, мм	1518
Наименьший радиус поворота, м	6,7
Полезная емкость бункера, м ³	3
Грузоподъемность, т	3
Скорость скребкового транспортера, м/с	0,40
Количество оборотов шнеков, об /мин	250
Высота выгрузки корма, мм	400

Кормораздатчик обслуживает один тракторист.

Подъехав к кормушкам, тракторист устанавливает лотки в рабочее положение, открывает заслонки, включает вал отбора мощности трактора и производит раздачу кормов. Окончив раздачу, тракторист выключает вал отбора мощности, закрывает заслонки, устанавливает лотки в транспортное положение.

В процессе эксплуатации кормораздатчика может возникнуть необходимость в проведении следующих регулировок:

- регулировка (натяжение) скребкового транспортера осуществляется вращением винта натяжного устройства. Цепь транспортера считается натянутой, если нижняя ветвь цепи транспортера у бокового люка приподнимается на 40 мм при приложении к середине скребка усилия в 20 Н; при этом перекося скребка не допускается;

- регулировка натяжения приводных цепей осуществляется перемещением отклоняющих звездочек вдоль паза кронштейна. Натяжение цепей считается нормальным, если в середине пролета цепь отклоняется на 25–40 мм при приложении усилия в 10 Н;

- регулировка зацепления конической пары редуктора осуществляется изменением количества регулировочных прокладок между корпусом редуктора и стаканом, а так же перестановкой прокладок между корпусом и крышкой с одной стороны на другую (все снятые с правой стороны редуктора прокладки

устанавливают на левую сторону или наоборот);

– предохранительная муфта на заводе отрегулирована на номинальный крутящий момент – 35 Нм. Если при эксплуатации муфта преждевременно сработалась, необходимо подтянуть регулировочную гайку на 1–1,5 оборота. Нельзя подтягивать пружину до соприкосновения витков, так как в этом случае детали кормораздатчика могут поломаться вследствие перегрузки.

Кормораздатчик мобильный электрифицированный КС-1,5 (рисунок 5) предназначен для перемещения и раздачи влажных кормовых смесей всем возрастным группам свиней на репродукторных и небольших откормочных свиноводческих фермах во всех климатических зонах страны.

Раздатчик загружают кормами, поступающими из кормоцепа в приготовленном виде влажностью 60...80 %. При отсутствии на ферме кормоцепа кормораздатчик может быть использован для приготовления и раздачи влажных мешанок полужидких и сухих кормов. В этом случае их загрузка в бункер производится шнековыми или скребковыми транспортерами. Машину обслуживает один человек.

Кормораздатчик КС-1,5 состоит из следующих сборочных единиц: ходовой части 1; бункера 8; левого выгрузного шнека 3; правого выгрузного шнека 4; шнека-мешалки 10; лопастной мешалки 7; распределительной коробки 2; электрооборудования 13.

Ходовая часть представляет собой самоходную тележку с электрическим приводом; состоит из рамы, ведомой и ведущей колесных пар, мотор-редуктора, цепной передачи, тормоза ленточного, устройства для автоматической остановки кормораздатчика при наезде на препятствие (людей, животных), состоящего из кронштейна, качающей рамки и конечного выключателя.

При раздаче корма в индивидуальные кормушки пользуются тормозным ленточным устройством.

При нажатии ногой на педаль ленточного тормоза срабатывает конечный выключатель и отключается электродвигатель привода ходовой части, при этом раздатчик останавливается в заданном месте.

Бункер вместимостью 2 м³ состоит из верхнего и нижнего поясов, среднего цилиндрического пояса. Днище снабжено выгрузными окнами, перекрываемыми дозирующим устройством. Форма бункера обеспечивает хорошую текучесть материала и полное его опорожнение от корма.

В бункере смонтированы шнековая и лопастная мешалки, а к его днищу прикреплены выгрузные шнеки и распределительная коробка.

В передней части бункера в шкафу расположены электрическая аппаратура и пульт управления.

Выгрузные шнеки 3 и 4 предназначены для выдачи корма из бункера в кормушки: каждый из них состоит из корпуса, шнека, привода, дозирующего устройства и опор.

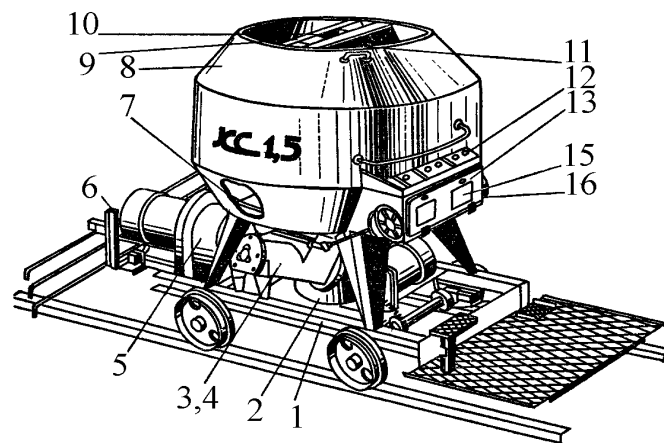


Рисунок 5 – Кормораздатчик КС-1,5:

- 1 – ходовая часть; 2 – распределительная коробка; 3,4 – шнеки выгрузные;
 5 – мотор-редуктор; 6 – устройство для автоматической остановки
 кормораздатчика; 7 – лопастная мешалка; 8 – бункер; 9 – траверса;
 10 – шнек-мешалка; 11 – разравниватель; 12 – пульт управления;
 13 – электрооборудование; 14 – таблица; 15 – шкала; 16 – штурвал.

Привод для передачи вращения шнеку состоит из электродвигателя и клиноременной передачи.

Дозирующее устройство состоит из заслонки и специального уплотнения.

Величину открытия заслонки определяют по указательной стрелке.

Шнек-мешалка 10 вместе с лопастной мешалкой предназначены для перемешивания корма в бункере и его равномерной подачи на раздающие шнеки. Шнек-мешалка состоит из вертикального шнека и самоцентрирующейся опоры.

Нижняя часть вала шнека-мешалки соединяется при помощи шлицевого соединения с выходным валом второй ступени распределительной коробки, а верхняя фиксируется в бункере траверсой 9 (см. рисунок 5).

Шнек-мешалка приводится в действие от мотор-редуктора 5 через распределительную коробку 2.

Разравниватель 11 на верхней части вала шнека служит для равномерного распределения корма по периметру бункера.

Лопастная мешалка предназначена для перемешивания нижних слоев корма с последующей подачей их к вертикальному шнеку-мешалке, а также для равномерной подачи корма к выгрузным шнекам.

Лопастная мешалка состоит из ступицы, лопастей и устройства от сводообразования. Привод мешалки осуществляется от мотор-редуктор а через распределительную коробку.

Распределительная коробка предназначена для передачи крутящего момента рабочим органам. Она состоит из корпуса, крышки, входного вала с шестерней, выходного вала с зубчатым колесом, шестерни второй ступени, зубчатого колеса второй ступени, входного вала второй ступени. Валы первой ступени вращаются в конических подшипниках, валы второй ступени – в шарикоподшипниках. Уровень масла проверяют маслоуказателем. Отработанное масло опускают через отверстие в днище корпуса редуктора.

В состав электрооборудования входят: пускозащитная аппаратура, пульт управления, электродвигатель привода смесителя, электродвигатель привода ходовой части, электродвигатель выгрузных шнеков, защитно-отключающего устройства ЗОУП-25, предназначенного для защиты людей и животных от поражения электрическим током при трехфазных несимметрических и двухфазных замыканиях на землю. Конечный выключатель ВПК-2111 предназначен для периодической остановки машины во время раздачи корма в индивидуальные кормушки, а конечный выключатель ВК-300А – для автоматической остановки кормораздатчика при наезде на препятствие.

Электроэнергия к кормораздатчику поступает по кабелю, уложенному в специальном желобе, размещенном вдоль всей длины кормового прохода.

Пускозащитная аппаратура смонтирована на панели установленной в шкафу электрооборудования.

Технологический процесс (рисунок 6) раздачи корма начинается с загрузки машины кормами, которые поступают из кормоцеха, заблокированного со свинарником, или с заготовительного отделения при помощи транспортера.

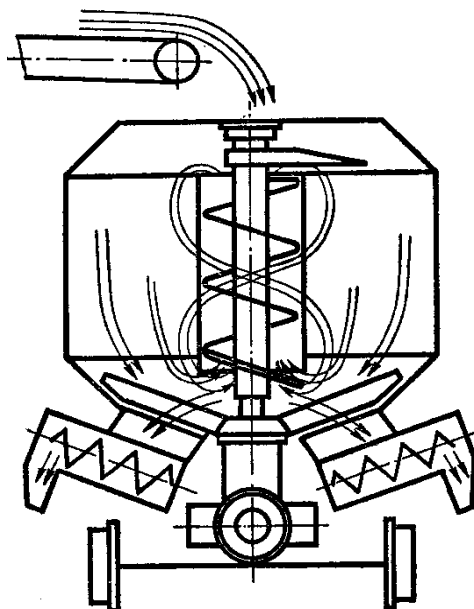


Рисунок 6 – Принципиально-технологическая схема работы кормораздатчика КС-1,5.

Перед загрузкой бункера кормами необходимо закрыть шиберными заслонками выгрузные окна и включить в работу привод мешалки.

После окончания процесса перемешивания открываются шиберные заслонки и включается скорость перемещения, а затем – привод выгрузных шнеков, привод ходовой части и начинается раздача корма в кормушки. Раздача может производиться одним шнеком или обоими одновременно.

Регулировки. Дозирующие устройства в виде шиберных заслонок на выгрузных шнеках обеспечивают широкий диапазон нормы выдачи корма в кормушки.

Подготовка к работе. Проверяют: натяжение цепей и клиноременной передачи; крепление сборочных единиц кормораздатчика; работу тормозного

устройства; работу шиберных заслонок. Мегомметром проверяют сопротивление изоляции электродвигателей; сопротивление должно быть не менее 0,5 МОм. При необходимости подтягивают болтовые соединения.

Смазывают кормораздатчик по схеме смазки.

Включают кормораздатчик нажатием на кнопку «пуск» и подают питание на пульт управления, установив пакетно-кулачковый выключатель в положение «вверх», при этом загорается сигнальная лампочка. Мешалку включают, нажав кнопку «смеситель» на пульте управления.

При необходимости приготовления кормовой смеси непосредственно в кормораздатчике загрузку начинают с жидких компонентов смеси.

Перед раздачей корма нажимают на кнопку «вперед» поста управления и одновременно включают в работу раздающие шнеки. С помощью штурвала 16 (рисунок 5) по шкале 15 открывают шиберные заслонки. По мере продвижения раздатчика вдоль кормушек в них поступает корм.

По окончании раздачи корма в кормушки перекрывают горловины раздающих шнеков заслонки, отключают мешалку и раздающие шнеки.

Нажатием на кнопку «назад» возвращают раздатчик в исходное положение. После раздачи корма бункер кормораздатчика промывают теплой водой.

Техническая характеристика кормораздатчика КС-1,5 представлена в таблице 3.

Таблица 3

Техническая характеристика КС-1,5

Наименование показателей	Показатели
Подача за единицу чистого времени, т/ч	30...70
Масса, кг	930
Установленная мощность, кВт	7,35
Вместимость бункера, м ³	2,0
Габаритные размеры, мм	1800x2700x1970
Скорость передвижения, м/с	0,36
Колея, мм	750
Частота вращения, с ⁻¹ : подающего механизма	0,23
шнека-мешалки	1,3
раздающих шнеков	3,7

2. Отчет о работе

1. Вычертите принципиально-технологическую схему кормораздатчика КТУ-10А
2. Приведите основные технические данные кормораздатчика.
3. Опишите технологические регулировки кормораздатчика.

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных сборочных единиц, состоит кормораздатчик универсальный КТУ-10А?
2. По какой технологической схеме работает кормораздатчик?
3. Каков порядок подготовки кормораздатчика к работе?

Практическая работа № 10 (2 часа)

Тема: Оборудование для водоснабжения и автопоения

Цель работы. Изучение устройства и работы индивидуальных и групповых автопоилок, регулировки и оценка их технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Индивидуальные автопоилки АП-1А, ПБС-1 и групповые автопоилки АГК-4А, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия.

Содержание работы.

1. Индивидуальные автопоилки устройство, работа и техническое обслуживание.
2. Групповые автопоилки устройство, работа и техническое обслуживание.

1. Индивидуальные автопоилки устройство, работа и техническое обслуживание

Методические указания к работе. Одночашечная стационарная автоматическая поилка АП-1А предназначена для поения крупного рогатого скота при привязном содержании животных и рассчитана на обслуживание двух животных. Однако эта поилка может применяться и при беспривязном содержании животных. В этом случае одна поилка рассчитана на 10...12 голов.

Автопоилка АП-1А (рисунок 1) состоит из чаши 7, рычага 1. Клапанное устройство поилки состоит из прижима 3, седла 4, клапана 2, амортизатора 5.

При поении животное надавливает на педаль, которая перемещает стержень клапана. При этом резиновый амортизатор сжимается, клапан отходит от седла, вода проходит между ребрами амортизатора и по зазору между клапаном и седлом поступает в поильную чашу. Когда животное напьется и освободит педаль, клапан под действием амортизатора возвращается в исходное положение и поступление воды в чашу прекращается.

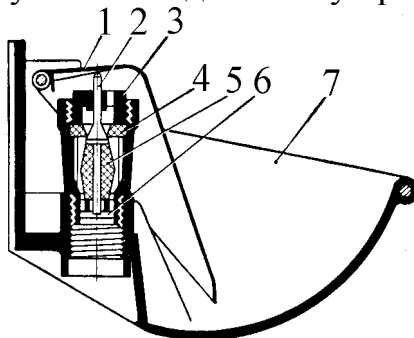


Рисунок 1 – Поилка автоматическая АП-1А с пластмассовой чашей:

- 1 – рычаг; 2 – клапан; 3 – прижим; 4 – седло; 5 – амортизатор; 6 – кольцо;
7 – чаша.

Подготовка автопоилки к работе начинается с подвода воды к поилке от магистральной трубы, расположенной выше или ниже поилки.

Перед пуском в работу поилку внимательно осматривают, проверяют и при необходимости подтягивают болтовые крепления. Затем в магистральный трубопровод пускают воду.

Через 10...15 мин поилку снова тщательно осматривают и проверяют, не подтекает ли вода через клапан и в местах соединения с угольником, а также через резьбовые соединения.

При обнаружении течи воды через клапанный механизм перекрывают поступление воды на магистральном трубопроводе, отсоединяют чашу вместе с рычагом, разбирают клапанный механизм, выясняют причину подтекания, устраняют ее и вновь собирают поилку.

Снова заполняют магистральный трубопровод водой. Убедившись в отсутствии течи воды, проверяют работу клапана, нажимая несколько раз рукой на рычаг, и наполняют чашу наполовину водой.

Поилка, а также детали крепления поилок не должны иметь острых кромок, забоин и заусенцев, способствующих травмированию животных и обслуживающего персонала.

Техническая характеристика АП-1А представлена в таблице 1.

Таблица 1

Техническая характеристика АП-1А

Наименование параметров	Показатель
Вместимость чаши, л	1,95
Избыточное рабочее давление на вводе в поилку, кПа	40...200
Пропускная способность клапанного механизма при рабочем давлении, л/мин	Не менее 5
Габаритные размеры, мм:	
длина	265
ширина	262
высота	153
Масса (без присоединительных деталей), кг	0,7
Диаметр резьбы для соединения с водопроводной сетью	3/4

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). Ежедневно необходимо очищать поилку от грязи, а также при необходимости затягивать крепления.

Периодически, один раз в месяц, при выполнении ежедневного технического обслуживания при использовании поилок промывают чаши поилок двух-трехпроцентным раствором кальцинированной соды щеткой типа «ерш» или ветошью.

При работе следует оберегать глаза от попадания на них раствора.

После промывки чаш раствором ополаскивают их два раза чистой водой.

При обнаружении течи воды либо заедания клапанного механизма снимают чашу, вынимают клапанный механизм, промывают его и при

необходимости заменяют поврежденную деталь.

Ремонт и замену деталей выполняют при отключенном трубопроводе.

После промывки и замены изношенных деталей собирают поилку и проверяют на работоспособность клапанный механизм.

При необходимости подкрашивают места с поврежденной окраской.

Сосковая автопоилка ПБС-1. Бесчашечная (сосковая) автопоилка ПБС-1 (рисунок 2) предназначена для поения взрослых свиней при групповом и индивидуальном их содержании.

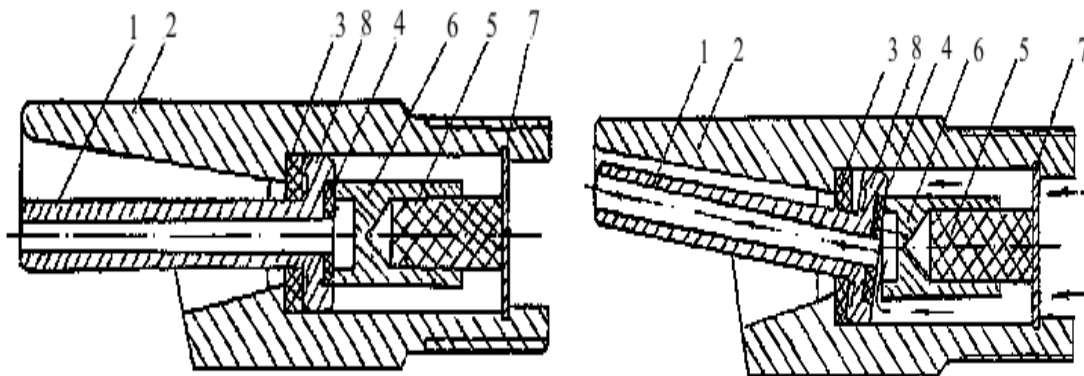


Рисунок 2 – Сосковая автопоилка ПБС-1:

1 – сосок; 2 – корпус; 3,4 – уплотнение; 5 – амортизатор; 6 – клапан;
7 – упор; 8 – сферический буртик.

Сосковая поилка ПБС-1 состоит из цилиндрического корпуса 2 с носком, внутри которого свободно помещается сосок 1, выполненный в виде полый трубки с внутренним диаметром 6,5 мм; клапана 6 и двух уплотнительных прокладок 3 и 4.

Поилки монтируют на высоте 420...450 мм от уровня пола так, чтобы ось соска была отклонена от вертикали на угол 45...60°. Во время поения животное забирает сосок 1 вместе с носком корпуса 2 и сжимает их. При этом сосок перемещается до соприкосновения с носком корпуса, а между уплотнением в соске и кольцевым пояском клапана 6 образуется щель, через которую вода поступает непосредственно, в рот животного. Когда оно напьется и выпустит изо рта сосок, тот под действием давления воды и упругости амортизатора возвратится в исходное положение и поступление воды в поилку прекратится.

При эксплуатации сосковой поилки необходимо следить за тем, чтобы твердые частицы не попали между соском и носком корпуса, так как поилка перестанет работать. Кроме того, проверяют состояние прокладок и амортизатора. Изношенные и поврежденные детали заменяют.

Техническая характеристика ПБС-1 представлена в таблице 2.

2. Групповые автопоилки устройство, работа и техническое обслуживание.

Автопоилка АГК-4А предназначена для подогрева питьевой воды и механизации процесса поения крупного рогатого скота при беспривязном его содержании в течение всего года при наличии водопроводной сети и

Техническая характеристика ПБС-1

Наименование параметров	Показатель
Количество обслуживаемых животных, гол.	25...30
Расход воды, л/мин	1,33
Усилие перемещения конца соска, Н	15
Давление воды в водопроводной сети, МПа	0,08...0,35
Габариты, мм:	
диаметр	30
длина	105
Масса, кг	0,33

Автопоилка АГК-4А (рисунок 3) состоит из следующих основных сборочных единиц: корпуса 1, поильной чаши 2; крышки 3, клапана 4, поплавкового механизма 5, разделителя 6, терморегулятора 7, нагревателя 9, изоляции 10.

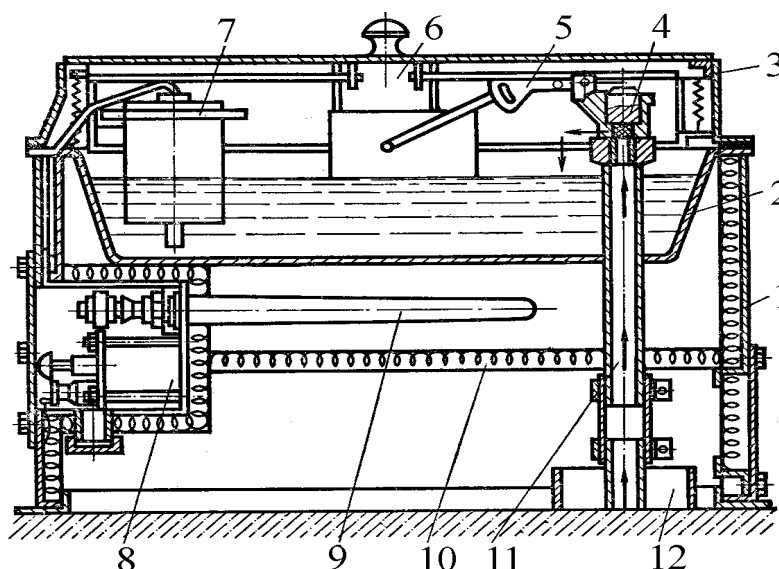


Рисунок 3 – Автопоилка АГК-4А:

- 1 – корпус; 2 – поильная чаша; 3 – крышка; 4 – клапан; 5 – поплавковый механизм; 6 – разделитель; 7 – терморегулятор; 8 – блок заземления; 9 – нагреватель; 10 – изоляция; 11 – водопроводящая труба; 12 – утеплительная труба.

Принцип действия автопоилки: вода из водопроводной сети через водопроводящую трубу 11 и клапанно-поплавковый механизм 5 поступает в чашу 2, где подогревается нагревателем 9 до заданной температуры.

При нажатии животным на откидную крышку открывается поильное место и животное получает доступ к питьевой воде.

По мере израсходования воды при поении клапанно-поплавковый механизм автоматически обеспечивает поступление воды, заполняя чашу до установленного уровня (2...3 см от верхней кромки чаши).

Температура нагрева воды регулируется и автоматически поддерживается в течение всего периода работы терморегулятором 7.

При включении нагревателя загорается сигнальная лампа, при выключении – гаснет.

Для отключения нагревателя от электросети и установки на основной автоматический или кратковременный ручной режим подогрева воды предусмотрен пакетный переключатель.

Внутренняя поверхность корпуса покрыта теплоизоляционным слоем из минераловатной плиты, обернутой фольгой, для интенсивного отражения тепловых лучей нагревателя 9 в направлении чаши 2. В нише корпуса расположен шкаф управления.

С противоположной стороны в стенке корпуса предусмотрено окно для подключения автопоилки к водопроводной сети, закрываемое монтажной крышкой с надписью «подвод воды».

Откидные крышки вращаются на приваренных к ним полуосях в кронштейнах боковых стенок. Крышки закрывают поильные места при помощи пружин.

Клапанно-поплавковый механизм служит для поддержания постоянного уровня воды в чаше и состоит из клапана, корпуса клапана, штока, рычага, поплавка.

Терморегулятор служит для включения и отключения нагревателя в диапазоне заданной температуры и состоит из мембраны, заполненной смесью эфира и спирта, микропереключателя, подпружиненного регулировочного винта и диска со стрелками, указывающими направление вращения регулировочного винта. Сверху терморегулятор закрыт крышкой.

В шкафу управления 8 расположена панель, на которой смонтированы: пускатель магнитный ПБ-Ш, предназначенный для включения и выключения нагревателя; пакетный переключатель ПКП-10-10-17 – для переключения системы электроподогрева в автоматический или ручной режим работы и отключения нагревателя от электросети; предохранитель ПР-1М – для защиты от токов короткого замыкания.

В шкафу управления расположены также арматура для сигнальной лампы АСЛ и болт заземления.

Нагреватель 9, предназначенный для подогрева воды в чаше, представляет собой трубчатый электронагреватель типа ТЭН-120 В16/1С на 220 В.

Техническая характеристика АГК-4А представлена в таблице 3.

Подготовка к работе. Подключают автопоилку к электросети в соответствии с прилагаемыми схемами электрических соединений, а также требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ. Заземляющий провод надежно подсоединяют к болту заземления.

Открывают вентиль водопроводной сети и регулируют уровень воды в чаше перемещением поплавка путем гибкого рычага вверх или вниз. Поплавок устанавливают в таком положении, чтобы при заборе воды из чаши клапанно-

Техническая характеристика АГК-4А

Наименование параметров	Показатель
Вместимость поильной чаши, л	60
Мощность нагревателя, кВт	1,0
Высота по поильной чаше, мм	467
Габаритные размеры ($\pm 3\%$), мм:	
длина	910
ширина	760
высота	580
Напряжение, В	220
Пределы регулировки температуры, °С	+4...18
Точность поддержания температуры воды, °С	± 2
Рабочее давление в водопроводной сети, кПа	20...350
Фронт поения при двухстороннем подходе	4
Число обслуживаемых животных	100
Масса, кг	50

поплачковый механизм открывался и из системы водопровода поступала новая порция воды. При достижении необходимого уровня клапан должен полностью перекрывать поступление воды в чашу. При регулировке воду сливают через трубу.

После наполнения чаши водой до заданного уровня включают электросеть. При этом система электроподогрева должна автоматически включиться. Терморегулятор должен автоматически отключать и выключать нагреватель, поддерживая температуру воды в чаше в заданном диапазоне (+12 °С).

При установившемся режиме подогрева автопоилка подготовлена к поению животных.

В летний период отключают систему электроподогрева от электросети выключателем, установленным на главном щите питания.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). Ежедневно очищают наружную поверхность поилки, а также площадку вокруг нее от загрязнений, а в зимнее время от снега и льда. Проверяют по сигнальной лампе исправность электрических цепей. При температуре воды в поильной чаше +5 °С включают систему электроподогрева. Проверяют уровень воды в чаше автопоилки и исправность работы клапанно-поплачкового механизма.

При периодическом обслуживании № 1 (через 7 дней), кроме выполнения операций ежедневного технического обслуживания, очищают от грязи и промывают чашу, а также проверяют надежность резьбовых соединений.

При периодическом обслуживании № 2 (через 45 дней), кроме выполнения операций технического обслуживания № 2, проверяют техническое

состояние электрооборудования, соединения контактов токоведущих частей, сопротивление изоляции и сопротивление контура заземления. Подкрашивают оголенные нетоковедущие части автопоилки.

Отчет о работе:

1. Вычертить схему автопоилок АП-1А, ПБС-1 и АГК-4А.
2. Привести основные технические данные.
3. Дать оценку техническому состоянию автопоилок.

Контрольные вопросы.

1. Объясните принцип действия и устройство автопоилки АП-1А.
2. Объясните принцип действия и устройство автопоилки АГК-4А.
3. Как устроена система электроподогрева у автопоилки АГК-4А?

Практическая работа № 11 (2 часа)

Тема: **Доильные аппараты; типы, устройство, рабочий процесс**

Цель работы. Изучение устройства и работы доильного аппарата АДУ-1, его частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка доильного аппарата к работе, выполнение операций технического обслуживания.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия:

Доильный аппарат АДУ-1, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, методические указания к выполнению работы.

Содержание работы:

1. Изучить устройство и работу доильного аппарата АДУ-1 и его основные сборочные единицы.
2. Произвести частичную разборку-сборку доильного аппарата и подготовить его к работе.
3. Включить в работу доильный аппарат, выполнить операции технического обслуживания.

Методические указания к работе. Доильный аппарат предназначен для выведения молока из молочной цистерны вымени коровы через сосок и упругую мышцу – сфинктер с помощью вакуума.

Доильный аппарат АДУ-1 выпускается в двух исполнениях: для работы в двухтактном режиме на доильных установках УДА-16А «Елочка-автомат», УДА-8А «Тандем-автомат», АДМ-8А, ДАС-2Б (с доением в ведра) и на пастбищной доильной установке УДС-3Б (основное исполнение), а также в трехтактном режиме – на доильной установке АД-100Б с доением в ведра и на пастбищной установке УДС-3Б (исполнение 01). Для пастбищной доильной установки в летнее время рекомендуется тот же режим доения, что и в зимнее время; изменение режима не допускается «Правилами машинного доения коров», так как это приводит к заболеваниям животных.

В установках, при доении на которых молоко собирают в переносное ведро, в комплект доильного аппарата (рисунок 1) входит само доильное ведро 1, крышка 2 с пульсатором 3, коллектор 4, четыре доильных стакана 5, молочные 6 и вакуумные 7 патрубки, шланги – молочный 8 и вакуумный 9. Между ведром и крышкой имеется резиновая прокладка 13, обеспечивающая лучшую герметизацию.

На крышке специальным винтом 14 крепится пульсатор 3. С вакуум-магистралью доильный аппарат соединяется резиновым шлангом 15, который через двойной патрубок 16 обеспечивает отдельный подвод вакуума к крышке доильного ведра и пульсатору 3. В крышке доильного ведра имеется отверстие с клапаном для впуска воздуха при снятии крышки.

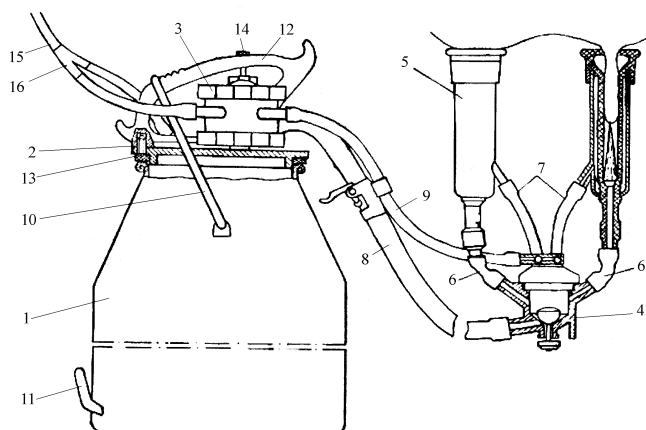


Рисунок 1 – Доильный аппарат АДУ-1:

1 – ведро; 2 – крышка; 3 – пульсатор; 4 – коллектор; 5 – доильные стаканы; 6 – молочные патрубки; 7 – вакуумные патрубки; 8 – шланг молочный; 9 – шланг вакуумный; 10 – дужка; 11 – ручка; 12 – ручка крышки; 13 – прокладка; 14 – винт; 15 – шланг; 16 – двойной патрубков.

Доильный стакан (рисунок 2) – исполнительный орган доильного аппарата. Он состоит из корпуса 1 и сосковой резины 2. Между корпусом и сосковой резиной после сборки образуется межстенная камера I, под соском – подсосковая камера II. Во внутренней полости сосковой резины расположена кольцевая камера, где в процессе доения поддерживается вакуум, способствующий удержанию стакана на соске при такте отдыха.

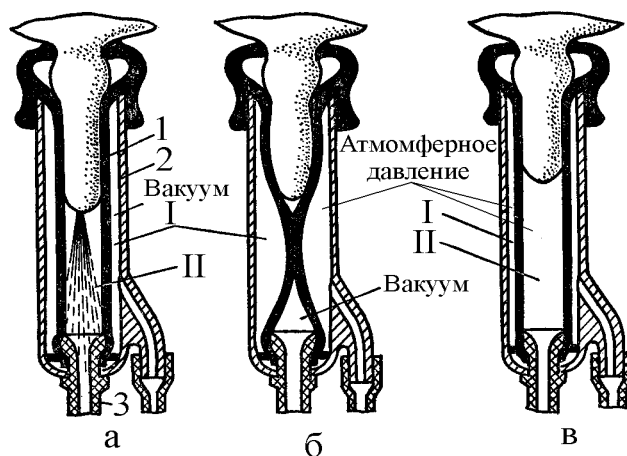


Рисунок 2 – Схема работы двухкамерного доильного стакана:

а – такт сосания; б – такт сжатия (двухтактный режим); в – такт отдыха (трехтактный режим); 1 – сосковая резина; 2 – корпус; I – межстенная камера; II – подсосковая камера.

В процессе доения в камерах доильного стакана происходит следующее: в такте сосания в подсосковой и межстенной камерах – вакуум, сосковая резина не деформируется и не препятствует свободному течению молока из соска. Под действием вакуума сосок удлиняется, сфинктер открывается, и молоко поступает в подсосковую камеру.

В такте сжатия в подсосковой камере сохраняется вакуум, а в межстенную камеру поступает атмосферный воздух. В результате давления воздуха сосковая резина сжимается (сплющивается), прерывая поток молока, что защищает нижнюю часть соска от действия вакуума.

В такте отдыха в подсосковой и межстенной камерах восстанавливается атмосферное давление. Сосковая резина распрямляется. Вакуум на сосок не действует. Длина соска сокращается до естественных размеров и в нём восстанавливается кровообращение, нарушенное в тактах сосания и сжатия.

Пульсатор (рисунок 3) аппарата предназначен для преобразования постоянного вакуума в переменный, необходимый для работы исполнительных органов – доильных стаканов. Пульсатор мембранного типа, изготовлен из пластмассы. Состоит из корпуса 7, с верхней 1 и нижней гайками, крышки 3 с прокладкой 2, резиновой мембраны 6, обоймы 5, клапана 4. В нижней части установлена камера 8 с кольцом 9. Винтовая канавка на камере и внутренняя поверхность кольца образуют дросселирующий канал, соединенный через радиальное отверстие с камерой 4п, а с другого конца через отверстие в мембране и корпусе с камерой 2п. На корпусе пульсатора имеются патрубки для подвода вакуума, воздушный с фильтром и патрубков переменного вакуума.

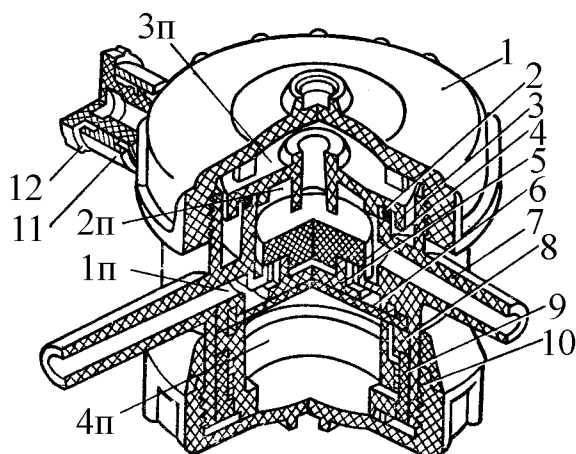


Рисунок 3 – Пульсатор аппарата АДУ-1:

1 – верхняя гайка; 2 – прокладка; 3 – крышка; 4 – клапан; 5 – обойма; 6 – мембрана; 7 – корпус; 8 – камера; 9 – кольцо; 10 – гайка нижняя; 1п – камера постоянного вакуума; 2п, 4п – камеры переменного вакуума; 3п – камера атмосферного давления.

В пульсаторе четыре камеры: 1п – постоянного вакуума; 2п – переменного вакуума, расположенная под крышкой 3; 3п – атмосферного давления, расположенная под гайкой 1 и соединенная через патрубок с фильтром с атмосферой; 4п – переменного вакуума (управляющая), расположенная под мембраной, соединенная дросселирующим каналом с 2п. В отличие от серийных пульсаторов у этого пульсатора нет регулирующего частоту винта, не требуется регулировка частоты пульсов во время работы. Разная частота пульсов для двух-, и трехтактного исполнения аппарата

обеспечивается различными величинами разрежения, при которых работают аппараты.

Коллектор предназначен для сбора молока и распределения переменного вакуума по доильным стаканам.

Коллектор аппарата в двухтактном исполнении (рисунок 4) состоит из корпуса 2, прозрачного основания 4, распределителя вакуума 1.

В отличие от трехтактного он не имеет клапанного механизма. В нем всего две камеры: 1к – постоянного вакуума (молочная камера), соединена молочными трубками с подсосковыми камерами доильных стаканов и через выходной штуцер молочным шлангом – с молокопроводом; 2к – камера переменного вакуума, расположенная в распределителе, соединена вакуумными трубками с межстенными камерами доильных стаканов и вакуумным шлангом с камерой переменного вакуума пульсатора. Аппарат включается в работу открытием клапана 3 при нажатии на шайбу 5. С помощью шайбы клапан фиксируют в открытом и закрытом положении.

Молочный шланг аппарата выполнен прозрачным из пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ), что улучшает контроль за ходом молоковыведения.

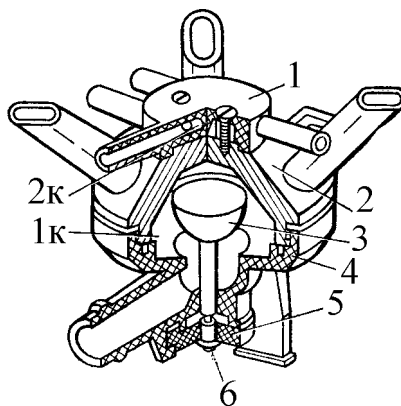


Рисунок 4 – Коллектор двухтактный аппарата АДУ-1:

1 – распределитель; 2 – корпус; 3 – клапан; 4 – основание; 5 – шайба; 6 – шплинт; 1к – камера постоянного вакуума (молокосборная); 2к – камера распределительная (переменного вакуума).

Схема работы доильного аппарата АДУ-1 в двухтактном режиме показана на рисунке 5.

Вакуум из вакуум-магистрали 7 передается в камеру 1п пульсатора, мембрана пульсатора под давлением воздуха со стороны камеры 4п поднимает клапан 1 и вакуум переходит к камере 2п коллектора и распределяется по межстенным камерам доильных стаканов.

Из молокопровода 6 вакуум по молочному шлангу 4 распространяется на подсосковые камеры стаканов при поднятом и фиксированном клапане 3 коллектора. Происходит такт сосания, и молоко из сосков проходит через коллекторную камеру 1к и молочный шланг 4 в молокосборник.

Для улучшений эвакуации молока в зазор между коллектором и штоком клапана 3 поступает воздух в камеру 1к. В ходе такта сосания в пульсаторе вакуум по каналу 8 и дросселю переходит в камеру 4п.

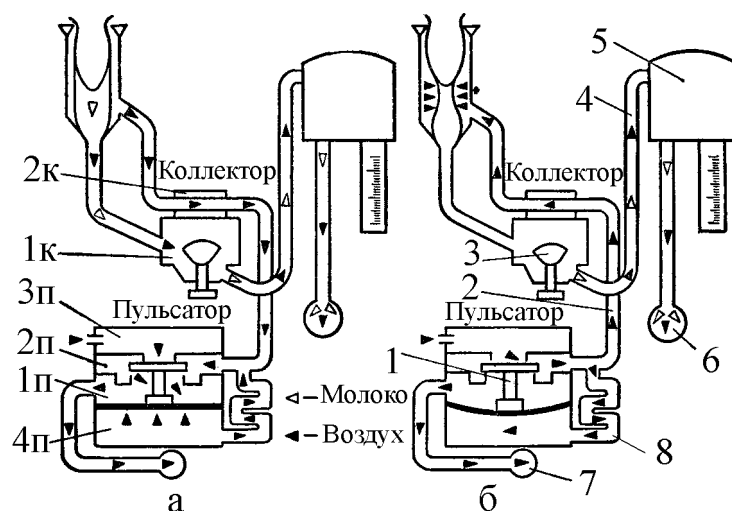


Рисунок 5 – Схема работы аппарата АДУ-1 в двухтактном режиме:
 а – сосание; б – сжатие: 1 – клапан пульсатора; 2 – воздушный шланг от пульсатора к коллектору; 3 – клапан для включения аппарата в работу;
 4 – молочный шланг; 5 – счетчик молока УЗМ-1; 6 – молокопровод;
 7 – вакуум-провод; 8 – канал дросселя; 1к, 1п – камера постоянного вакуума; 2к, 2п, 4п – камеры переменного вакуума; 3п – камера атмосферного давления.

При этом воздух со стороны камеры 3п, действуя на клапан 1, переводит мембранно-клапанный механизм пульсатора в нижнюю позицию (рисунок 5) и клапан 1 отключает камеру 2п от вакуума камеры 1п. Воздух из камеры 3п по воздушному шлангу 2 проходит в межстенные камеры стаканов, создавая такт сжатия. В ходе такта сжатия воздух по дроссельному каналу 8 постепенно проходит в камеру 4п, повышая в ней давление, и поднимаем мембрану. Клапан 1 перекрывает камеры 3п и 2п, одновременно сообщаются камеры 2п и 1п и вакуум проходит на межстенные камеры стаканов, вновь создавая такт сосания. Далее вакуум переходит в управляющую камеру, и механизм переключается на такт сжатия.

Для обеспечения работы трёхтактной модификации аппарата АДУ-1 следует использовать коллектор, имеющий четыре камеры.

Коллектор аппарата в трёхтактном исполнении (рисунок 6) изготовлен из пластмассы, имеет прозрачную молочную камеру для контроля за ходом молоковыделения. Состоит из корпуса 6, основания 9, распределителя 3 с клапаном 1 отключения коллектора от вакуума. Клапанный механизм состоит из клапана 7, резиновой мембраны 4, стержня 5, прижимной шайбы 2.

В коллекторе четыре камеры: 1к – постоянного вакуума, расположенная в выходном штуцере 10; 2к – камера переменного вакуума (молочная камера), соединенная через молочные трубки с подсосковыми камерами доильных стаканов;

3к – постоянного атмосферного давления, соединенная с атмосферой, расположена под мембраной; 4к – камера переменного вакуума (распределительная), расположена над мембраной, вакуумным шлангом соединена с камерой переменного вакуума пульсатора.

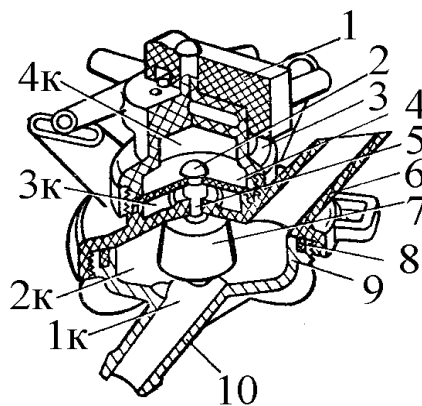


Рисунок 6 – Коллектор трехтактный аппарата АДУ-1:

- 1 – клапан отключения коллектора от вакуума; 2 – шайба прижимная;
 3 – распределитель; 4 – мембрана; 5 – стержень клапана; 6 – корпус;
 7 – клапан; 8 – прокладка; 9 – основание; 10 – выходной штуцер;
 1к – камера постоянного вакуума; 2к – камера переменного вакуума;
 3к – камера постоянного атмосферного давления; 4к – камера переменного вакуума (распределительная).

Аппарат в трехтактном исполнении включают в работу и отключают поворотом клапана 1.

Вакуум (рисунок 7) от вакуум-магистрали 1 поступает в камеру 1п пульсатора. Благодаря атмосферному давлению в камере 4п эластичная мембрана 12 поднимается с подпятником 3 и клапаном 4, который перекрывает сообщение между камерами 2п и 3п, открывая при этом между камерами 1п и 2п. Вакуум распространяется на камеру 2п и по шлангу 10 на камеру 4к, а также на межстенные камеры стаканов. Атмосферное давление со стороны камеры 3к, имеющей каналы сообщения с атмосферным воздухом, поднимает мембрану 15 коллектора и связанные с ней стержень с клапаном 13. При этом камера 1к сообщается с молочной камерой 2к коллектора, и вакуум от молкопровода 8 переходит на подсосковые камеры стаканов, формируя такт сосания.

Возникает разность давлений в цистерне соска и в подсосковой камере. Молоко, преодолевая сопротивление сфинктера извлекается из вымени, поступая через молочную камеру коллектора в молочный шланг 6 и далее в молокосорник. В ходе сосания вакуум перетекает от камеры 2п пульсатора по дроссельному каналу 11 в камеру 4п (рисунок 7б). Атмосферное давление, действующее на верхнюю площадку клапана 4 со стороны камеры 3п, опустит клапан.

Окно между камерами 1п и 2п перекрывается, а в окно, образовавшееся между камерами 3п и 2п, входит атмосферный воздух, который затем проходит через камеру 4к, и в межстенных пространствах стаканов создаётся такт сжатия.

В ходе такта сжатия воздух из камеры 2п по каналу 2 перетекает в камеру 4п, в которой был вакуум.

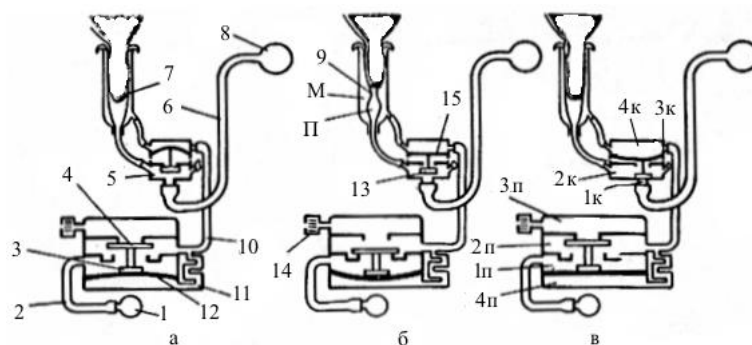


Рисунок 7 – Схема работы трехтактного аппарата:

а – такт сосания; б – такт сжатия; в – такт отдыха; 1п, 1к – камеры постоянного вакуума; 2п, 2к – камеры переменного вакуума; 3п, 3к – камеры постоянного атмосферного давления; 4п – управляющая камера переменного вакуума; 4к – распределительная камера переменного вакуума; П, М – подсосковая и межстенная камеры доильного стакана; 1 – вакууммагистраль; 2 – вакуумный шланг; 3 – подпятник; 4 – клапан пульсатора; 5 – коллектор; 6 – молочный шланг; 7 – доильный стакан; 8 – молокопровод; 9 – сосковая резина; 10 – шланг переменного вакуума; 11 – дроссельный канал; 12 – мембрана; 13 – клапан; 14 – воздушный фильтр; 15 – мембрана коллектора.

В камерах 3к и 4к коллектора давление выравнивается. Возникает разность давлений между камерами 3к и 2к, за счёт которой опускается клапан 13. Из камеры 3к воздух проходит в молочную камеру коллектора и подсосковые пространства стаканов, создавая такт отдыха (см. рисунок 7в). В пульсаторе давление воздуха в камере 4п возрастает и так как площадь мембраны больше площади давления клапана 4, отсекает приток воздуха в камеру 2п из камеры 3п и, открывая путь вакууму из камеры 1п в камеру 2п и далее в межстенные камеры стаканов с последующим формированием такта сосания. Затем последовательность тактов повторяется. Частоту пульсаций обеспечивает дроссельная канавка в кольце 9, которую изготавливают с высокой точностью, и резиновое кольцо, уплотняющее дроссельную канавку. Частота смены тактов зависит от сопротивления дроссельного канала 11 (его длины и сечения) прохождения воздуха. Во избежание изменения режима работы в следствие загрязнённости воздуха осаждения пыли в дросселе, пульсатор оснащён фильтром 14 с бумажным или ватным вкладышем.

Техническая характеристика унифицированного доильного аппарата АДУ-1 представлена в таблице.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). При разборке и сборке доильных аппаратов необходимо выполнить все операции в установленном порядке. От качества сборки зависит результат машинного доения. Небрежная сборка может привести к задержкам в доении, что отрицательно сказывается на удое.

Надёжность действия, долговечность аппаратуры и качество молока зависят от выполнения следующих правил технического обслуживания.

Таблица

Техническая характеристика унифицированного доильного аппарата АДУ-1

Показатель	Исполнение	
	двухтактное	трёхтактное
Рабочий вакуум, кПа	45...49	47...59
Число пульсаций в минуту	62...72	60
Соотношение длительности тактов от продолжительности пульса, %		
Сосание	65...70	60
Сжатие	30...35	10
Отдых	-	30
Длина рабочей части (чулка) сосковой резины, мм.	150	150
Масса подвесной части аппарата, кг	2,6	2,05

Перед доением промывают доильные аппараты горячей температурой 80...90 °С водой для устранения случайных загрязнений и подогрева доильных стаканов до температуры 36...38 °С, что улучшает молокоотдачу;

После доения промывают аппаратуру сначала холодной водой, затем горячей водой температурой 80...90 °С, тёплым дезинфицирующим раствором температурой 50...60 °С и затем снова горячей водой.

Для промывки применяют синтетические моющие средства (порошки А и Б, растворимые в воде), а также 0,5 %-й раствор кальцинированной соды.

Ежедневно проводят частичную разборку доильного аппарата и промывку коллектора, сосковую резину в стаканах после доения освобождают от натяжения, после промывки детали аппаратов сушат в подвешенном положении и на стеллажах; в процессе эксплуатации необходимо следить за натяжением сосковой резины, при ослаблении её вытягивают на следующий буртик, если при сборке стакана и установке резины на третий буртик натяжение не обеспечивается, то её заменяют новой; один раз в неделю проводят полную разборку аппаратов; после разборки аппаратов резиновые детали мембраны пульсатора выдерживают для обезжиривания в 1 %-м горячем содовом растворе температурой 70...80 °С, в течение 30 мин., затем чистят ершами и промывают в горячей воде. Сменяемую сосковую резину обезжиривают кипячением в 1 %-м растворе соды в течении получаса и для восстановления её упругих свойств укладывают на 2...3 недели в шкаф, где выдерживают в 5 %-м растворе каустической соды в течение всего этого периода. Наиболее долговечна резина доильных стаканов в хозяйстве, где используют 2...3 сменных комплекта. Мембрану пульсатора заменяют один раз в месяц при необходимости.

Отчет о работе:

1. Вычертите принципиально-технологическую схему работы доильного аппарата.
2. Приведите основные технические данные доильных аппаратов.

Контрольные вопросы:

1. Из каких сборочных единиц состоит доильный аппарат? Каково их устройство?
2. Каков принцип действия доильного аппарата?
3. По какой технологической схеме работают двухтактные и трехтактные доильные аппараты?
4. Каков порядок подготовки доильного аппарата к работе?
5. Назовите основные операции технического обслуживания доильных аппаратов.
6. Приведите основные правила безопасности труда.

Практическая работа № 12 (2 часа)

Тема: **Оборудование для первичной обработки молока**

Цель работы: Изучение устройства и работы пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1 и очистителя-охладителя молока ОМ-1А, их частичная разборка-сборка, регулировка, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка технического состояния.

Оборудование и наглядные пособия: Пастеризационно-охладительная установка ОПФ-1 и очиститель-охладитель молока ОМ-1А, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия.

Содержание работы:

1. Устройство, технологический процесс работы пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1 и очистителя-охладителя молока ОМ-1А, их основных сборочных единиц

Методические указания к работе: Установка пастеризационно-охладительная пластинчатая автоматизированная ОПФ-1 предназначена для центробежной очистки, пастеризации, выдержки и охлаждения молока в закрытом потоке.

Установка ОПФ-1 поставляется в двух модификациях: ОПФ-1-20 – для пастеризации незараженного молока при температуре 74...78 °С с выдержкой 20 с.; ОПФ-1-300 – для пастеризации молока от больных коров при температуре 90...94 °С с выдержкой 300 с.

Очиститель-охладитель молока ОМ-1А (рисунок 2) предназначен для центробежной очистки и охлаждения молока в закрытом потоке на молочных фермах и комплексах. Агрегатируется с доильными установками, предназначенными для доения коров в переносные фляги, а также имеющими молокопровод.

Установка ОПФ-1 (рисунок 1) состоит из пластинчатого теплообменного аппарата 1, центробежного молокоочистителя 2, трубчатого выдерживателя 7, молочного насоса 4 и насоса для горячей воды 8, уравнильного бака 5, перепускного электрогидравлического клапана 11 и перепускного клапана 3, систем трубопровода и автоматики.

Пластинчатый теплообменный аппарат снабжен пластинами из нержавеющей стали, которые разбиты на пять секций (рисунок 1): *I* – пастеризации, *II* и *III* – регенерации, *IV* – охлаждения холодной (артезианской) водой, *V* – охлаждения ледяной водой или рассолом.

Секции отделены одна от другой специальными промежуточными плитами. На каждой плите выбиты порядковые номера, те же номера указаны на схеме компоновочных пластин. Пластины присоединены к стойке при помощи плит и нажимных устройств. Степень сжатия тепловых секций определяют по табличке со шкалой, установленной на верхней и нижней распорках. Нулевое деление устанавливают по оси болта вертикальной распорки, что соответствует минимальному сжатию аппарата,

обеспечивающему герметичность. В секции пастеризации происходит теплообмен между потоками горячей воды и молока, разделенными тонкими пластинами из нержавеющей стали. Между пластинами вода и молоко чередуются в противотоке. Молочный и водяной насосы создают необходимый для движения напор. В плиты ввернуты штуцеры для ввода и вывода молока, холодной и горячей воды.

Центробежный молокоочиститель 2 предназначен для удаления из молока механических примесей. Происходит также очистка молока от частиц эпителия, скоплений микроорганизмов.

Перепускной электрогидравлический клапан 11 служит автоматического переключения потока молока на повторный подогрев при снижении температуры пастеризации молока. Он состоит из клапана с гидравлической камерой и электрогидравлического реле.

Уравнительный бак 5 служит для приема молока и равномерного заполнения им насоса 4, подающего молоко в секцию первой рекуперации. Кроме того, он используется для приготовления моющего раствора при циркуляционной промывке.

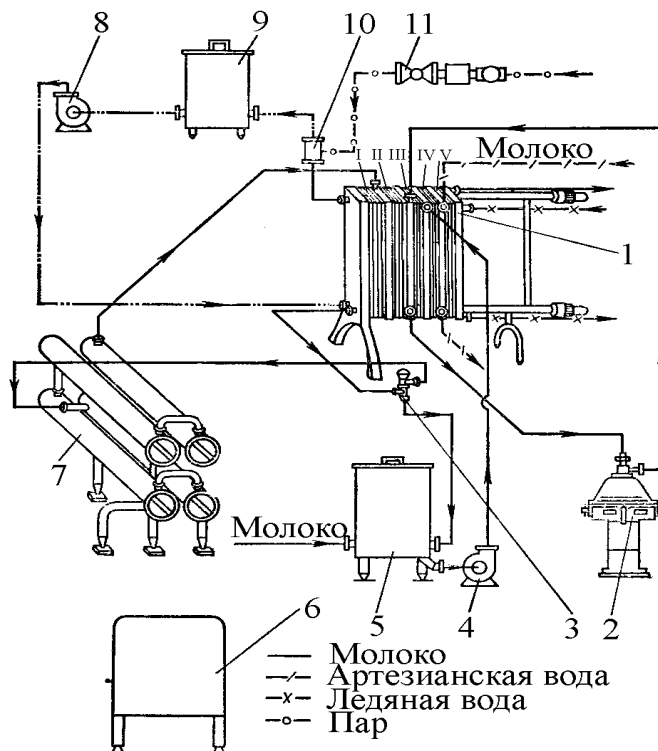


Рисунок 1 – Аппаратурно-технологическая схема пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1-300:

- 1 – пластинчатый аппарат, 2 – центробежный молокоочиститель,
- 3 – перепускной клапан, 4 – насос для молока, 5 – уравнительный бак,
- 6 – пульт управления, 7 – выдерживатель, 8 – насос для горячей воды,
- 9 – бойлер, 10 – инжектор, 11 – электрогидравлический клапан, регулирующий подачу пара.

Бойлер 9 в системе нагрева теплоносителя пастеризованной установки служит для сбора воды, выравнивании ее температуры и отвода излишков. Он

состоит из цилиндрического бака со сферической крышкой и перфорированных дисков, закрепленных на переливной трубе. В нижней части бака для подвода и вывода теплоносителя имеются два патрубка с фланцами на концах. Инжектор 10 предназначен для смешивания пара с горячей водой, циркулирующей между бойлером и секцией пастеризационной установки. Он представляет собой корпус, внутри которого установлен смеситель с цилиндрическими соплами и резьбовой штуцер с фланцем для подсоединения инжектора к трубопроводу.

Количество пара, поступающего в смеситель, регулируется автоматически в зависимости от температуры пастеризации молока. Подачу пара в инжектор регулируют электрогидравлический клапан.

Установки работают в автоматическом режиме или на ручном управлении.

Технологический процесс в автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установке (рисунок 1) протекает в следующем порядке. Молоко, требующее обработки, самотеком поступает в уравнильный бак 5, откуда молочным насосом 4 подается во вторую секцию регенерации, где нагревается до 36–38 °С встречным потоком горячего молока (из выдерживателя), которое идет по другой стороне теплообменных пластин, и далее направляется в центробежный молокоочиститель 2. Здесь под действием центробежных сил молоко очищается не только от механических частиц, но и от слизи, сгустков, эпителия и форменных элементов крови, которые появляются в молоке при заболевании вымени. Из очистителя молоко подается в первую секцию регенерации, где дополнительно нагревается встречным потоком горячего молока и направляется в секцию пастеризации для окончательного нагрева до температуры, требуемой по технологии обработки (ОПФ-1-20 – до 76 °С и ОПФ-1-300 – до 92 °С). Из секции пастеризации молоко идет к перепускному клапану, который автоматически переключает поток, и оно поступает в уравнильный бак на повторный нагрев, если не нагрелось до требуемой температуры. Нагретое до заданной температуры молоко попадает в выдерживатель 7, где находится 300 с и возвращается в первую и вторую секции регенерации. В секциях оно предварительно охлаждается встречным потоком холодного молока, идущим из уравнильного бака, и далее подается в четвертую и пятую секции для окончательного охлаждения.

В установках используется вода, охлажденная естественным льдом или с помощью холодильной установки до 2–4 °С, а также артезианская или водопроводная вода такой же температуры. Расход охлаждающей воды 1800...2000 л/ч. Температура охлажденного молока регистрируется на пульте управления, а температура пастеризации – на диаграммной ленте, которая является документом, подтверждающим соблюдение технологического режима процесса обработки.

Установка работает при малом давлении пара (около 0,4 МПа), агрегируется с паровым котлом КВ-300М. За счет высокой степени регенерации тепла и полной автоматизации расход пара незначителен.

Техническая характеристика ОПФ-1

Показатели	ОПФ-1-20	ОПФ-1-300
Производительность, л/ч	1000	1000
Температура пастеризации, °С	74...78	90...94
Температура охлажденного молока, °С	8	8
Расход пара, кг/ч	15	25
Расход охлаждающей воды, л/ч	1800	2000
Рабочее давление пара, МПа	0,4	0,4
Установленная мощность электродвигателей, кВт	4,8	4,8
Габаритные размеры, мм:		
длина	3600	3600
ширина	2000	2000
высота	2500	2500
Масса, кг	910	910

Очиститель-охладитель молока ОМ-1А. Основными сборочными единицами очистителя-охладителя молока ОМ-1А (рисунок 2) являются сепаратор-молокоочиститель 6, охладитель молока 15, смонтированные на плите и стойке, а также молочный насос 12, насос подачи холодной воды 11, емкость для необработанного молока 13, водоохлаждающая установка 10, соединительные шланги – 7, 8, танк молочный 14. Для охлаждения молока используют воду из артезианской скважины, а чаще из водоохлаждающей установки 10 с водяным насосом 11.

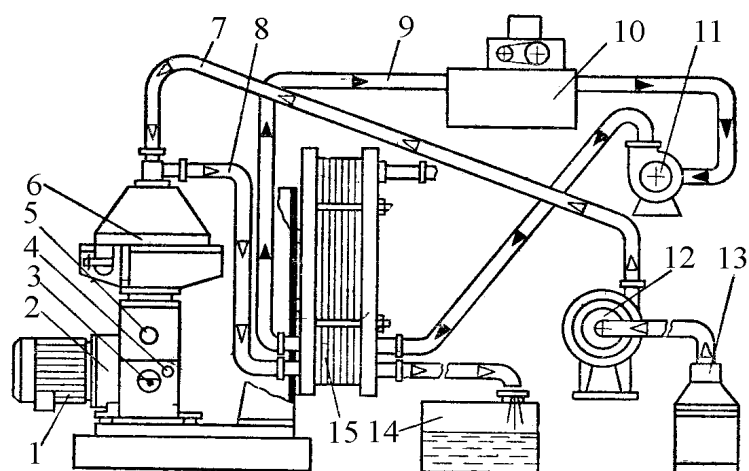
Центробежный молокоочиститель, или центрифуга состоит из барабана, приводного механизма, приемно-выводного устройства, электродвигателя 2 и станины 1 (рисунок 3 а,б).

В чаше 3 станины укреплены два тормоза 4 для быстрой остановки барабана после выключения электродвигателя, а также два стопора 11, удерживающие барабан от произвольного вращения при разборке и сборке. Основание барабана закрепляется на веретене приводного механизма с помощью фигурной гайки 9.

Приемно-выводное устройство крепится к кожуху гайкой, а кожух – к чаше станины прижимами.

Приводной механизм размещен в станине, масляная ванна которого имеет отверстия для залива масла и его выпуска, закрываемые соответственно пробками 12 и 15. Уровень масла контролируется указателем 14, а частота вращения барабана – пульсатором.

Основной рабочий орган центробежного очистителя – барабан. На его основании 6 (рисунок 4) в проточке устанавливают крыльчатку. Сверху барабан закрывают крышкой 2.



◀ – Вода ◀ – Молоко

Рисунок 2 – Аппаратурно-технологическая схема очистителя-охладителя молока ОМ-1А:

1 – электродвигатель; 2 – муфта фрикционно-центробежная; 3 – указатель уровня масла; 4 – кнопка пульсатора; 5 – пробка заливного отверстия; 6 – сепаратор-молокоочиститель; 7,8 – шланги; 9 – трубопровод; 10 – водоохлаждающая установка; 11 – насос подачи холодной воды; 12 – молочный насос; 13 – емкость для необработанного молока; 14 – танк молочный; 15 – охладитель.

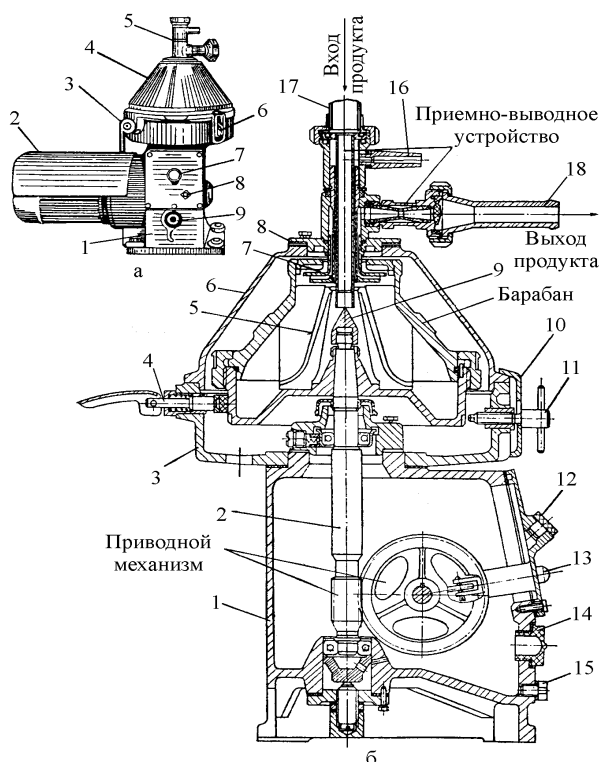


Рисунок 3 – Сепаратор-молокоочиститель ОМ-1А:

а – общий вид: 1 – станина; 2 – привод; 3 – стопор; 4 – кожух; 5 – приемно-выводное устройство; 6 – ручка тормоза; 7 – отверстие для залива масла; 8 – кнопка пульсатора; 9 – смотровое стекло;

б – вид в разрезе: 1 – станина; 2 – вертикальный вал (веретено); 3 – чаша; 4 – тормоз; 5 – крыльчатка; 6 – крышка; 7 – напорный диск;

8 – кольцо резиновое; 9 – гайка; 10 – прижим; 11 – стопор; 12 – пробка;
 13 – кнопка пульсатора; 14 – смотровое стекло; 15 – отверстие для слива масла;
 16 – патрубок подвода вакуума; 17 – центральная трубка;
 18 – выходной патрубок.

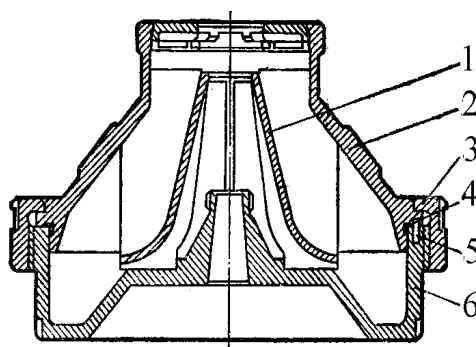


Рисунок 4 – Барабан:

1 – крыльчатка; 2 – крышка; 3 – гайка; 4 – уплотнительное кольцо;
 5 – штифт; 6 – основание.

Герметичность барабана между его основанием 6 и крышкой 2 обеспечивается уплотнительным кольцом 4. Для соединения крышки с основанием служит гайка 3, имеющая левую трапецидальную резьбу, что устраняет возможность самоотвинчивания гайки во время работы.

Приводной механизм состоит из горизонтального вала, связанного с вертикальным валом-веретеном винтовой парой. Вращение горизонтальному валу от электродвигателя передается через центробежную фрикционную муфту, которая обеспечивает постепенный разгон барабана до рабочей частоты вращения.

Приемно-выводное устройство состоит из центральной трубки 17 (рисунок 3), напорного диска 7, тройника, втулки, клапана и патрубка подвода вакуума 16. Фиксация приемно-выводного устройства относительно крышки барабана осуществляется фланцем, а его крепление – болтами.

Технологическая схема очистки представлена на рисунке 5.

Молоко через дроссель, установленный на выходе из насоса с заданной подачей поступает через центральную трубку 2 к основанию барабана, а затем выводится к периферии. Под действием напора оно проходит через крыльчатку от периферии к центру.

Центробежными силами, развиваемыми в барабане, тяжелые частицы (механические примеси) отбрасываются к стенкам барабана, образуя на них плотный осадок, который удаляют из барабана после остановки.

Очищенное молоко вытесняется к центру барабана и попадает в напорную камеру, где захватывается неподвижным диском отводного устройства и подается через патрубок 4 на дальнейшую обработку (пастеризацию, охлаждение).

Пластинчатые охладители (рисунок 6) могут работать в противотоке и прямоточных режимах. В прямоточном режиме они работают, если в качестве хладоносителя используют рассол, охлажденный до минусовых температур, а в

противоточном режиме, когда необходимо охлаждать молоко до температуры, превышающей на 3 °С начальную температуру охлаждающей жидкости.

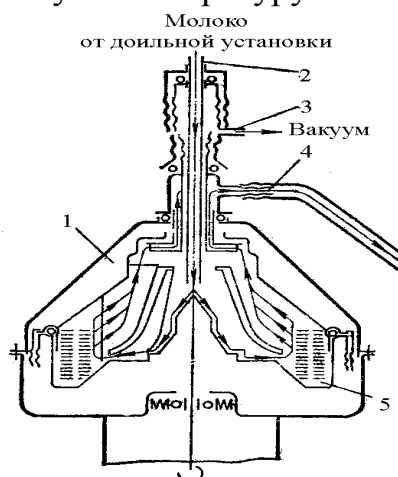


Рисунок 5 – Технологическая схема очистки молока:

1 – барабан; 2 – центральная трубка для ввода молока; 3 – патрубок подвода вакуума; 4 – патрубок вывода очищенного молока; 5 – грязевая камера.

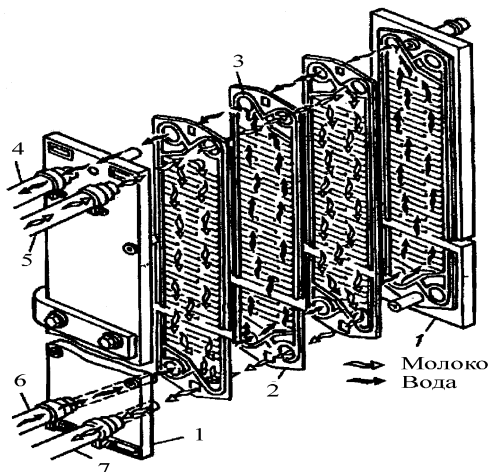


Рисунок 6 – Схема работы пластинчатого охладителя:

1 – боковина; 2 – пластина; 3 – прокладка; 4,5,6,7 – соответственно шланги отвода теплой воды, молока, холодной воды и охлажденного молока.

Пластинчатый охладитель состоит из набора штампованных пластин из нержавеющей стали, которые изолированы одна относительно другой резиновыми прокладками. Пластины скрепляют двумя боковинками, стянутыми болтами. Каналы для молока и охлаждающей жидкости разделены. При охлаждении холодной водой применяют схему противотока молока и воды.

По числу пластин в рабочем пакете определяют поверхность теплообмена и производительность охладителя, которую подсчитывают с учетом начальной температуры охлаждающей жидкости и молока, находящихся в теплообмене, и требуемой конечной температуры молока.

Охладитель молока, представляющий собой набор теплопередающих пластин, зажатых между упорной и прижимной плитами, которые обеспечивает непрерывное тонкослойное охлаждение молока до температуры 4...5 °С, при

перепаде температур между охлажденным молоком и входящей водой не более двух градусов.

Технологический процесс работы охладителя-очистителя молока ОМ-1А протекает следующим образом (рисунок 2). Молоко с температурой не ниже 24 °С из фляги 13 или другой накопительной емкости молочным насосом 12 по шлангу 7 нагнетается в барабан молокоочистителя. Под действием центробежной силы находящиеся в молоке примеси отбрасываются к стенке грязевой камеры и остаются на ней. Очищенное молоко, напорным диском нагнетается в межпластинчатые каналы охладителя 15 и, отдав теплоту встречному потоку охлаждающей воды, поступает в молочный резервуар 14. Холодная вода из ванны водоохлаждающей установки 10 насосом 11 нагнетается в соседние по отношению к молочным водяные межпластинчатые каналы охладителя. Пройдя навстречу потоку молока и охладив его, она сливается обратно в установку 10.

Молоко охлаждается водой из холодильной установки или артезианской скважины. Охлаждающая вода подается через штуцер, установленный в прижимной плите, движется в направлении, противоположном направлению движения молока, и выходит из охладителя через штуцер упорной плиты.

Регулировки. Зазор между крышкой барабана и торцом основания должен быть 2,5...3 мм. Гайку барабана затягивают ключом с обязательным применением рычага или ударяя молотком по ручке ключа. Если отметка на гайке не доходит до отметки на крышке барабана, это означает, что в наборе лишняя тарелка.

Подготовка к работе. При подготовке к работе необходимо отключить тормоза, в картер станины залить до середины указателя профильтрованное масло, включить электродвигатель и убедиться в правильности направления вращения вала электродвигателя. При этом барабан должен набрать необходимую частоту вращения в течение 2...3 мин. Свободный конец всасывающего шланга Ш-2 надо присоединить к штуцеру второй секции ванны, а свободный конец шланга Ш-4 для вывода охлажденного молока из охладителя – к переходнику ванны; закрыть пробкой отверстие во второй секции ванны и в эту секцию залить воду, подогретую до 50...60 °С, затем вынуть пробку, включить насос на 2...3 мин и проверить герметичность; провести пуск очистителя-охладителя в такой последовательности: выключить насос, вставить пробку во вторую секцию ванны, отсоединить шланг Ш-4 от переходника ванны и присоединить его к емкости для охлажденного молока, отсоединить шланг Ш-2 от штуцера второй секции ванны и присоединить к емкости для неочищенного молока. Если молоко забирается из фляг, то в переходник шланга Ш-2 необходимо поставить штуцер с вырезом для предотвращения присасывания переходника ко дну фляги. В этом случае шланг Ш-2 следует переставить в следующую флягу, не ожидая полного опорожнения фляги, установить подачу охлаждающей воды при помощи крана на подводящей водопроводной трубе – 3000 л/ч. Очистку молока следует начинать при объеме выдоенного молока, достаточном для обеспечения непрерывной подачи молока в центрифугу с расчетом, чтобы очистка-охлаждение всего

выдоенного молока закончилась не позднее чем через 10...15 мин после окончания доения коров. Включить электродвигатель центрифуги и после достижения рабочей частоты вращения барабана включить молочный насос. Продолжительность работы очистителя-охладителя до остановки и выгрузки накопленной сепараторной слизи зависит от массы и загрязненности пропущенного молока и не должна превышать 2,5 ч.

Окончив очистку и охлаждение, приступают к опорожнению от молока всей системы. Для этого, не останавливая центрифугу, пропускают через нее около 10 л теплой воды. При заборе молока насосом из фляг остатки молока из системы удаляют, опуская шланг Ш-2 во флягу с теплой водой. В случае удаления остатков молока из системы при заборе молока из емкости следует выключить молочный насос, заполнить ванну теплой водой, установить шланг Ш-2 и штуцер ванны, вынуть пробку из отверстия второй секции ванны и после прекращения появления в ванне на поверхности воды пузырьков включить насос и опорожнить систему, выключить насос и электродвигатель центрифуги и спустя 1...3 мин затормозить барабан.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое) . Ежедневно моют водным раствором моющих средств центрифуги, охладители, шланги и насос в такой последовательности: отключают подачу охлаждающей воды в охладитель, шланг Ш-2 соединяют с нижним штуцером второй секции ванны и в эту секцию заливают воду температурой 30 °С, из патрубка удаляют дроссель, который служит для обеспечения заданной производительности молочного насоса и вновь присоединяют к молочному насосу, отсоединяют шланги Ш-1 и Ш-3 от центрифуги и соединяют их между собой, вынимают пробку из второй секции ванны и включают насос, после опорожнения ванны выключают насос, при этом воду спускают в канализацию. Снова закрывают пробку во второй секции ванны и заливают моющий раствор температурой 50...60 °С, соединяют шланг Ш-4 с переходником второй секции ванны и вынимают пробку из этой секции, включают насос и в течение 15 мин проводят циркуляционную промывку, затем от ванны отсоединяют шланг Ш-4 и сливают раствор, выключают насос, снова присоединяют шланг Ш-4 к ванне, в которую заливают чистую теплую воду и включают насос для прополаскивания, а воду сливают в канализацию. Выключают насос. Детали насоса, соприкасающиеся с молоком ежедневно, промывают вручную. Детали центрифуги моют в первой секции ванны в такой последовательности: моют детали водой температурой 30 °С, сливают воду, заливают моющий раствор температурой 40 °С, моют этим раствором, сливают этот раствор, снова заливают водой температурой 30 °С и еще раз моют детали. Во избежание появления механических повреждений крышку барабана и прижимную гайку моют в ванне отдельно одну от другой и от других деталей. Основание барабана моют на веретене. Эти же детали во избежание коррозии после каждой мойки тщательно протирают.

Дезинфекцию проводят летом через день, зимой – один раз в пять дней. Дезинфекция заменяет мойку моющим раствором. Для дезинфекции применяют 0,1 %-ный раствор гипохлорида натрия или гипохлорида кальция, но при этом проводят споласкивание водой температурой 40...45 °С.

Ежемесячная мойка очистителя-охладителя включает разовую мойку и тщательную ручную мойку мягкими щетками и ершами молочных шлангов, пластин охладителя и насоса водой и моющими растворами температурой 45 °С. При мойке пластин охладителя запрещается снимать их с направляющих штанг.

При периодическом техническом обслуживании заменяют масло в картере станины центрифуги, а также вручную очищают пластины охладителя и корпуса центрифуги. Первую замену масла проводят через 15 ч, вторую – через 50 ч, а затем – через 200...250 ч работы. Ежемесячно необходимо промывать пластины охладителя. Два раза в месяц снимают основание барабана с веретена и промывают внутреннюю часть корпуса центрифуги. После 100... 150 ч работы проверяют плотность пакета тарелок в барабане и при необходимости добавляют одну запасную тарелку. Разбирают очиститель-охладитель в такой последовательности: отсоединяют шланги для подвода и отвода молока и воды, отсоединяют от стойки охладитель молока, разборку центрифуги производят согласно заводской инструкции.

Таблица 2

Техническая характеристика ОМ-1А

Наименование показателей	Данные
Производительность, л/ч	1020–1060
Частота вращения барабана, с ⁻¹	132–139
Число тарелок в барабане	–
Температура сепарирования, °С	24–36
Продолжительность непрерывной работы, ч	2,5
Установленная мощность, кВт	1,5
Габаритные размеры, мм	1210x350x950
Масса, кг	95

Отчет о работе:

1. Вычертите аппаратурно-технологические схемы работы: пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1-300 рисунок 1 и очистителя-охладителя ОМ-1А рисунок 2.
2. Приведите основные технические данные пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1-300 табл. 1 и очистителя-охладителя ОМ-1А табл. 2.

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных сборочных единиц состоит очиститель-охладитель ОМ-1А?
2. По какой технологической схеме работает очиститель-охладитель?
3. Каков порядок подготовки очистителя-охладителя к работе?
4. Назовите основные операции технологического обслуживания очистителя-охладителя.
5. Приведите основные правила безопасной работы.

Практическая работа № 13 (2 часа)

Тема: **Машины и оборудование для удаления и утилизации навоза**

Цель работы: Изучение устройства и работы транспортера скребкового навозоуборочного ТСН-160Б и установки скреперной навозоуборочной УС-15.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия:

Плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы:

1. Устройство, принцип работы транспортера скребкового навозоуборочного ТСН-160Б и установки скреперной навозоуборочной УС-15, их основных сборочных единиц.

Методические указания к работе:

Транспортер скребковый ТСН-160Б предназначен для уборки навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой в транспорт. С помощью транспортера один рабочий обслуживает 100...110 стойл крупного рогатого скота.

Установка скреперная УС-15 предназначена для уборки бесподстилочного или с ограниченным количеством подстилочного материала (до 1 кг на голову в сутки) навоза крупного рогатого скота, применяется в открытых навозных каналах при боксовом и комбибоксовом содержании животных во всех зонах страны.

Транспортер скребковый ТСН-160Б (рисунок 1) состоит из горизонтального транспортера 1, наклонного транспортера 2 и шкафа управления 3. Горизонтальный транспортер имеет привод 4, натяжное устройство 5, цепь со скребками 6 и поворотные устройства 7.

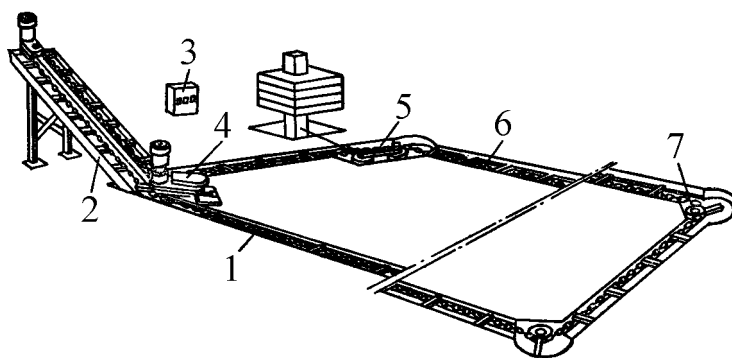


Рисунок 1 – Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160:

- 1 – горизонтальный транспортер; 2 – наклонный транспортер; 3 – шкаф управления; 4 – привод; 5 – натяжное устройство; 6 – цепь; 7 – поворотное устройство.

Горизонтальный транспортер состоит из привода 4, замкнутой цепи со скребками 6, натяжного устройства 5 и поворотных устройств 7.

Привод горизонтального транспортера предназначен для сообщения цепи со скребками поступательного движения. Привод состоит из электродвигателя 1, клиноременной передачи, редуктора и приводной звездочки. Масло в редуктор привода наливают и уровень его контролируют через отверстие, закрытое маслоуказателем, а сливают через отверстие, закрытое пробкой.

Цепь горизонтального транспортера (рисунок 2) изготовлена из цепной стали диаметром 14 мм, с шагом звеньев 80 мм. Цепь транспортера круглозвенная, неразборная, термически обработанная и калиброванная. Цепь состоит из горизонтальных и вертикальных звеньев 1, кронштейнов 2 для крепления скребков 3. Кронштейн 2 приварен к вертикальному звену цепи жестко. Скребок 3 при помощи болтов, шайб и гаек крепится к кронштейну 2.

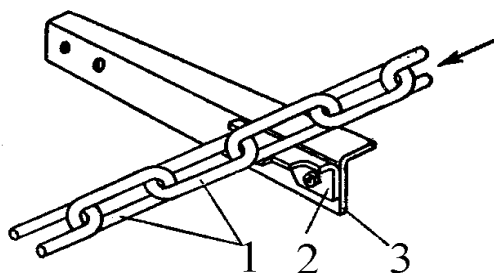


Рисунок 2 – Цепь со скребками:

1 – звено цепи; 2 – кронштейн; 3 – скребок.

Концы цепи связаны соединительным звеном и вставкой, которая после соединения концов цепи вставляется в прорезь соединительного звена и приваривается электродуговой сваркой. Места соединения цепи обозначают, поставив на конце прилегающего скребка болт с гайкой.

При необходимости цепь укорачивают путем вырезки трех звеньев с последующим соединением. Соединение и укорачивание проводят на участке между приводом и натяжным устройством.

Натяжное устройство предназначено для поддержания постоянного натяжения цепи. Устройство универсально и может монтироваться в навозных каналах как с дополнительным желобом для цепи, так и без него. Натяжное устройство состоит из поворотного устройства, ролика, рычага с направляющей, стойки, контейнера для груза и каната.

Пластинчатый башмак служит для предотвращения забивания звездочки натяжного устройства длинносоломистой подстилкой.

Поворотное устройство предназначено для изменения направления движения цепи в местах поворота навозного канала. Устройство универсально и может монтироваться в навозных каналах как с дополнительным желобом для цепи, так и без него. Поворотное устройство состоит из скобы, к которой двумя болтами M12x35 присоединена пластина. В отверстиях скобы и пластины установлена ось, на которой на двух шарикоподшипниках вращается звездочка. Ось крепится с одной стороны к пластине, с другой – к скобе болтом, через шайбу.

При использовании транспортера в канале без дополнительного желоба звездочка вместе с осью и предохранительным башмаком переворачивается на 180° , что изменяет расстояние от звездочки до пластины, при котором обеспечивается возможность прохода скребков под звездочкой. В этом случае дополнительно при сборке на звездочку устанавливают диск, улучшающий условия сцепления цепи со звездочкой и повышающий безопасность работы транспортера.

Наклонный транспортер предназначен для погрузки навоза с горизонтального транспортера в транспортное средство. Наклонный транспортер состоит из корыта поворотного устройства, цепи со скребками, привода и опорной стойки. Привод наклонного транспортера предназначен для сообщения цепи поступательного движения и состоит из электродвигателя и редуктора, на валу которого имеется приводная звездочка. Масло в редуктор привода заливают и уровень его контролируют и сливают через отверстие, закрытое пробками. Цепь наклонного транспортера унифицирована с цепью горизонтального транспортера, за исключением расстояния между скребками. Натяжение цепи наклонного транспортера регулируют натяжным винтом. Провисание цепи в горизонтальной плоскости у приводной звездочки не допускается.

Шкаф управления служит для дистанционного управления транспортерами и автоматического отключения их в аварийных режимах эксплуатации.

Технологический процесс. Горизонтальный транспортер устанавливают внутри животноводческого помещения. Навозные каналы по всей длине животноводческого помещения, рядом со стойлами для коров, в навозных проходах соединяют поперечными каналами в замкнутый четырехугольник. В эти каналы укладывают цепь со скребками горизонтального транспортера. При движении цепи скребки перемещают навоз в сторону наклонного транспортера. Наклонный транспортер представляет собой наклонно установленную стрелу с двумя желобами, в которых движется замкнутая скребковая цепь. Нижний конец наклонного транспортера расположен внутри животноводческого помещения таким образом, что навоз, передвигаемый скребками горизонтального транспортера, падает на нижнюю часть стрелы наклонного транспортера. Верхний конец наклонного транспортера выходит из животноводческого помещения и поднят над землей так, чтобы под ним можно было расположить прицеп или другое транспортное средство.

Скребковая цепь наклонного транспортера перемещает навоз вверх по его стреле и сбрасывает в прицеп. Транспортер включают в работу 3...4 раза в сутки. Применение солоистой подстилки длиной более 100 мм не рекомендуется.

Регулировки. Натяжение цепи происходит автоматически путем поворота рычага с подвижным роликом в интервале 60° , что соответствует удлинению цепи на 0,5 м. Сила натяжения цепи регулируется массой груза, помещенного в контейнер. В качестве груза рекомендуется применять камни, обломки бетона или железный лом. Нормальное натяжение цепи при длине 160 м и трехкратной

уборке навоза обеспечивается при массе груза 100...120 кг. Цепь натянута нормально, если она свободно сходит с приводной звездочки. Предел автоматического поддержания натяжения цепи определяется расстоянием концов скребков холостой ветви цепи от наружного борта навозного канала, равного 20 мм. При зазоре 20 мм цепь должна быть укорочена.

Подготовка к работе. Перед работой устанавливают под стрелой наклонного транспортера транспортное средство. Убеждаются в исправности транспортера и отсутствии посторонних предметов в навозном канале и снимают переходные мостики (при необходимости обеспечения свободного прохода транспортируемого навоза под ними). В холодное время года перед пуском транспортера убеждаются, что цепь и скребки наклонного транспортера не примерзли к желобам корыта.

Включают автоматический выключатель с помощью кнопки «Включено». При этом загорается зеленая лампа с надписью «Автомат включен». Нажимают на пусковую кнопку «Наклонный транспортер», потом – «Горизонтальный транспортер». Для отключения обоих электродвигателей транспортеров достаточно нажать кнопку «Стоп». При необходимости отключения электродвигателя только горизонтального транспортера надо нажать на его кнопку «Стоп».

В холодное время года после выключения горизонтального транспортера дают проработать 2...3 мин вхолостую наклонному транспортеру.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). При ежедневном техническом обслуживании очищают скопившийся навоз со ската наклонного транспортера; проверяют: плотность закрытия сливных отверстий редукторов; состояние и крепление скребков к цепи (при обнаружении деформированного скребка немедленно устраняют дефект, определяют и устраняют причину деформации скребка); надежность заземления электродвигателей, магнитных пускателей и кнопочных станций (при обнаружении дефектов немедленно вызывают электрика для их устранения); степень натяжения цепей транспортеров. При необходимости подтягивают цепь.

Через 360 ч работы проводят первое техническое обслуживание. Проверяют и при необходимости натягивают цепи наклонного транспортера; проверяют крепление приводов на рамах, поворотных устройств, при необходимости детали крепления подтягивают. Осматривают транспортер; вместо деформированных или отсутствующих скребков устанавливают новые. Транспортеры смазывают по таблице смазки.

При сезонном техническом обслуживании промывают детали транспортеров, снимают и разбирают цепи транспортеров. Детали цепи промывают керосином или дизельным топливом и смазывают отработанным маслом, выпускают масло из редукторов и корпуса редукторов, промывают керосином или дизельным топливом, снимают поворотные и натяжную звездочки, промывают и проверяют состояние манжет и подшипников; проверяют степень износа звездочек. В случае обнаружения заметного износа зубьев при сборке звездочки переворачивают так, чтобы их нижняя сторона

оказалась вверху; снимают электродвигатели и передают их в электромастерскую для проведения профилактического осмотра; снимают верхнюю крышку подшипника выходного вала редуктора горизонтального транспортера и заполняют гнездо подшипника свежей смазкой; тщательно осматривают детали цепи, корыта наклонного транспортера, поворотных и натяжных устройств. При обнаружении любого дефекта деталь заменяют или отправляют в мастерскую для текущего ремонта; транспортер собирают и смазывают в соответствии с таблицей смазки; в случае необходимости окрашивают поврежденные поверхности; заменяют изношенные детали; полосы корыта наклонного транспортера снимают и заменяют новыми, изготовленными в мастерской хозяйства; клиновые ремни заменяют новыми.

Таблица 1

Техническая характеристика ТСН-160Б

Наименование показателей	Данные
Подача за единицу чистого времени, т/ч	Не менее 5,1
Длина контура цепи горизонтального транспортера, м	160
Длина контура цепи наклонного транспортера, м	13
Угол установки наклонного транспортера, не более, °	30
Высота погрузки, не более, м	2,65
Масса, кг	1640
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	1,08
Скорость движения цепи:	
горизонтального транспортера, м/с	0,18
наклонного транспортера, м/с	0,72

Установка скреперная УС-15 состоит из привода (рисунок 3) с механизмом реверсирования поворотных устройств 2, ползунов 3, скребков 4 и 5, цепи 6 и щита управления.

Привод установки состоит из редуктора, механизма реверсирования и рамы с анкерными болтами. Редуктор представляет собой спаренные редукторы горизонтального и наклонного транспортеров ТСН-3Б с измененной парой шестерен в верхнем редукторе. Механизм реверсирования обеспечивает автоматическое реверсирование электродвигателя и состоит из привода, который крепится на щите управления, и бесконтактных концевых переключателей, установленных на приводе.

Поворотные устройства предназначены для изменения направления цепи и состоят из подпятника с анкерными болтами, звездочки для круглозвенной цепи (ролика для ковальной цепи), подшипника, крышек и оси.

Рабочий орган (рисунок 4) – дельта-скрепер предназначен для перемещения навоза по каналу и состоит из ползуна, шарнирного устройства, правого и левого скребков и натяжного устройства.

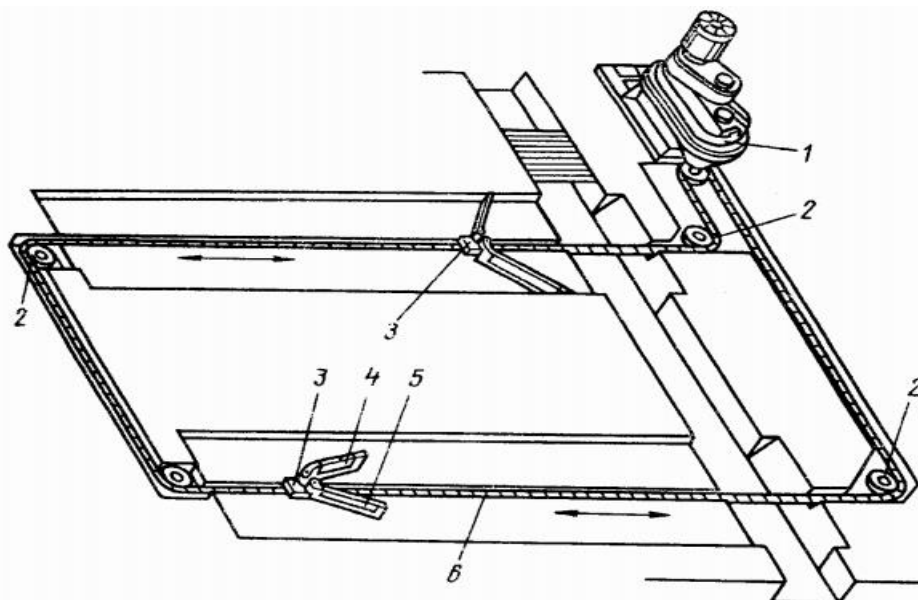


Рисунок 3 – Установка скреперная УС-15:

1 – привод; 2 – поворотное устройство; 3 – ползун; 4,5 – скребки; 6 – цепь.

К ползуну присоединяется цепь при помощи натяжного винта. Цепь монтируют в канале навозного прохода. Скребки надевают на вертикальные оси шарнирного устройства. Внутри скребка расположен выдвижной резиновый чистик. Чистик обеспечивает бесшумный ход скребков при их перемещении.

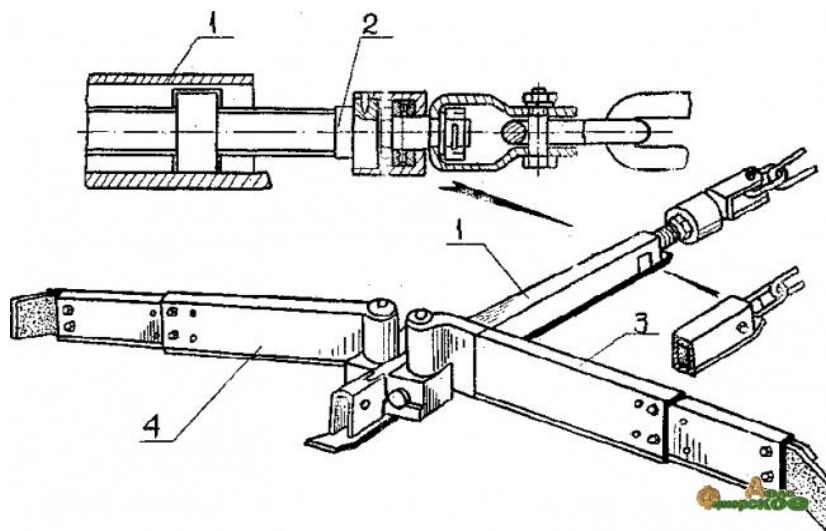


Рисунок 4 – Рабочий орган с натяжным устройством:

1 – ползун; 2 – натяжной винт; 3,4 – скребки.

Щит управления предназначен для автоматического управления электродвигателем привода, а также для включения и выключения установки. Щит состоит из панели, к которой прикреплены: кнопочная станция, блок управления, магнитный пускатель и выключатель. Выключатель служит для отключения механизма реверсирования и после остановки привода должен находиться в выключенном состоянии.

Технологический процесс (рисунок 5). Рабочие органы – дельта-скреперы совершают возвратно-поступательное движение, при рабочем ходе они раскрываются, транспортируют навоз и сбрасывают его в люк. При обратном движении складываются и совершают холостой ход, оставляя навоз в канале.

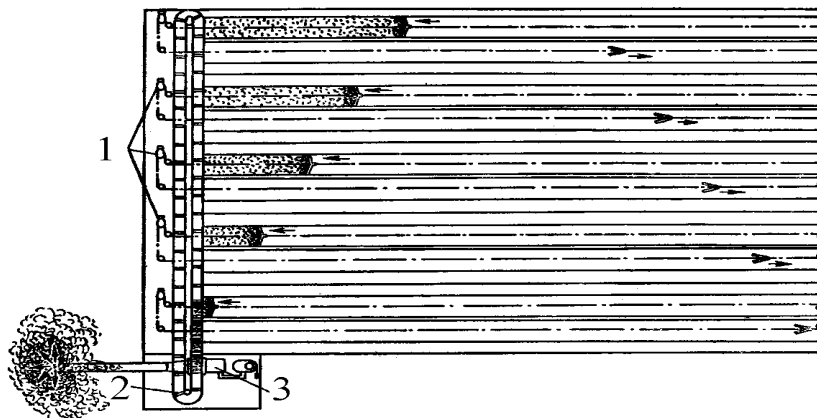


Рисунок 5 – Технологическая схема навозоудаления с применением установки УС-15:

- 1 – установка скреперная УС-15; 2 – транспортер скребковый ТСН-160Б;
3 – установка УТН-10.

Регулировки. Цепь считается нормально натянутой, если она спокойно, без рывков, сходит с приводной звездочки. Недостаточное натяжение приводит к наматыванию цепи на ведущую звездочку, соскакиванию со звездочки и обрыву цепи. Чрезмерное натяжение цепи также недопустимо, так как это приводит к увеличению износа деталей и нагрузке на привод.

При сезонном техническом обслуживании промывают водой поворотные, натяжные устройства; рабочие органы и детали контура смазывают отработанным маслом; снимают поворотные звездочки, промывают. Проверяют: состояние манжет и подшипников, при необходимости заменяют их; степень износа ведущей звездочки и цепи (в случае необходимости заменяют); состояние электродвигателя (при наличии неисправностей, которые невозможно устранить на месте, отправляют в электромастерскую для ремонта); состояние магнитных пускателей. В случае повреждения окрашенных поверхностей подновляют окраску.

Таблица 2

Техническая характеристика УС-15

Наименование показателей	Данные
Длина контура цепи, м	170
Скорость движения цепи, м/с	0,06
Мощность электродвигателя, кВт	3
Передаточное число привода скреперной установки	515
Масса установки с круглозвенной цепью, кг	2024

Отчет о работе:

1. Вычертите технологическую схему работы установки скреперной УС-15.
2. Приведите основные технические данные скреперной установки.
3. Опишите регулировки скреперной установки.

Контрольные вопросы и задания:

1. Из каких основных сборочных единиц состоит скреперная установка УС-15?
2. Опишите регулировки транспортера ТСН-160Б.
3. Как осуществляется технологический процесс скреперной установки?
4. Назовите регулировки скреперной установки.
5. Назовите основные операции технического обслуживания скреперной установки.
6. Как регулируют натяжение цепи горизонтального транспортера ТСН-160Б?

Практическая работа № 14 (2 часа)

Тема: **Оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях**

Цель работы: Изучение устройства и работы приточно-вытяжной установки ПВУ и теплогенератора ТГ-2,5А.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия: Плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы:

1. Изучить устройство и работу приточно-вытяжная установка ПВУ и теплогенератора ТГ-2,5А и их основных сборочных единиц.

Методические указания к работе. Приточно-вытяжная установка типа ПВУ применяют для вентиляции животноводческих помещений, она обеспечивает автоматическое поддержание заданной температуры воздуха в помещении и регулирование воздухообмена в зависимости от наружной и внутренней температуры.

При размещении вентиляторов в вытяжных шахтах свежий воздух обычно подается без его предварительного подогрева. Если вентиляторы монтируют в приточных каналах, удобно предварительно нагревать воздух для помещений в которых недостаточно теплоты. Такие установки получили название вентиляционно-калориферных.

На рисунке 1 показана схема приточно-вытяжной установки типа ПВУ, обеспечивающей возможность автоматизированной вентиляции и обогрева поступающего внешнего воздуха как за счет электронагревательных элементов ТЭН-26 и ТЭН-27, так и при частичной рециркуляции воздуха, отводимого из вентилируемого помещения.

Шахта установки типа ПВУ составлена из секций двух концентрических труб, образующих приточный и вытяжной воздуховоды. Вентилятор, расположенный в вентиляторной секции, имеет колесо с двумя рядами лопастей. Наружные лопасти колеса засасывают воздух в помещение, лопасти внутренней части выбрасывают его из помещения по центральной трубе. Выброс регулируется заслонками 5, при помощи которых часть воздуха помещения направляется в поток свежего воздуха и несколько обогревает его. При отклонении температуры выводимого воздуха от установленного значения система автоматики приводит в действие электропривод заслонок.

Шахта установки типа ПВУ составлена из секций двух концентрических труб, образующих приточный и вытяжной воздуховоды. Вентилятор, расположенный в вентиляторной секции, имеет колесо с двумя рядами лопастей.

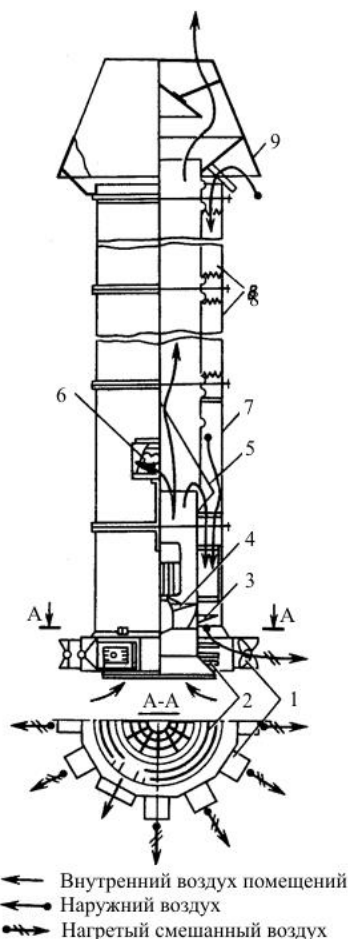


Рисунок 1 – Приточно-вытяжная установка типа ПВУ:

- 1 – приточные насадки; 2 – электронагревательные секции;
 3 – вентиляторная секция; 4 – колесо вентилятора; 5 – рециркуляционная заслонка; 6 – электропривод заслонок; 7 – секция рециркуляционных заслонок; 8 – промежуточные секции; 9 – зонт.

Наружные лопасти колеса засасывают воздух в помещение, лопасти внутренней части выбрасывают его из помещения по центральной трубе. Выброс регулируется заслонками 5, при помощи которых часть воздуха помещения направляется в поток свежего воздуха и несколько обогревает его. При отклонении температуры выводимого воздуха от установленного значения система автоматики приводит в действие электропривод заслонок. С понижением температуры воздуха помещения заслонки постепенно перекрывают приточный воздуховод и при определенном ее значении посекционно включаются обогреватели ТЭН. Привод заслонок осуществляется от электродвигателя мощностью 15 Вт через редуктор, тяги и зубчатые секторы.

В комплект ПВУ входят 6 шахт с силовым блоком и пультом централизованного управления работой приточно-вытяжных установок.

Теплогенераторы служат для нагрева и подачи приточного воздуха в птицеводческих помещениях. Представляют собой установки, в которых приточный воздух нагревается от сгорания жидкого или газообразного топлива.

Технические характеристики установки ПВУ

Наименование показателей	ПВУ-4	ПВУ-6	ПВУ-9
Воздухопроизводительность, м ³ /ч:			
на притоке	4000	6000	9000
на вытяжке	3400	5300	8000
Мощность электронагревателей, кВт	16,8	16,8	16,8
Число нагревателей:			
ТЭН-26	3	3	3
ТЭН-27	3	3	3
Мощность электродвигателя осевого вентилятора, кВт	1,1	1,1	2,2
Частота вращения, с ⁻¹	23,3	15,5	15,5
Габариты, мм:			
высота	5800	6400	6860
диаметр	1000	1150	1250
Масса, кг	340	470	630

При больших внутренних объемах отапливаемых помещений для равномерного распределения воздуха по всей площади теплогенераторы подают подогретый воздух в воздуховоды. Тип теплогенератора выбирают по требуемой теплопроизводительности и воздухообмену. На рисунке 2 показан общий вид теплогенератора ТГ-2,5А.

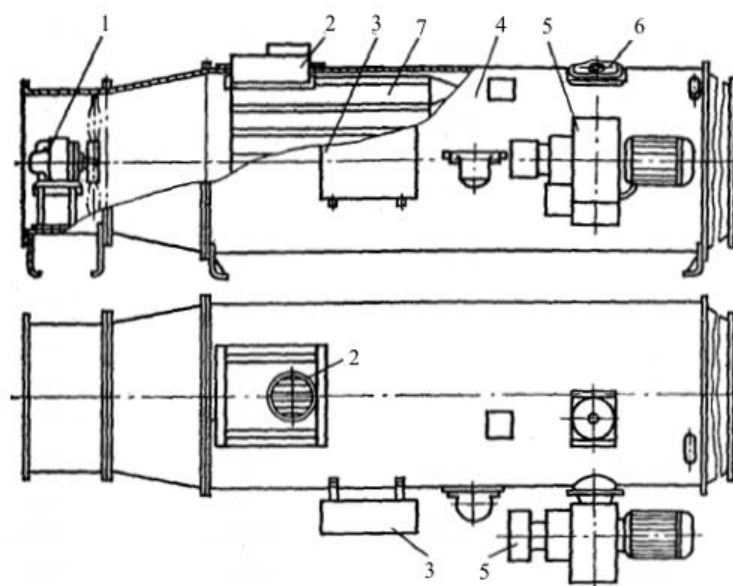


Рисунок 2 – Теплогенератор ТГ-2,5А:

- 1 – главный вентилятор с приводом; 2 – дымоход; 3 – станция управления;
4 – корпус; 5 – горелка; 6 – взрывной клапан; 7 – теплообменник.

Корпус теплогенератора представляет сварную конструкцию из листовой стали. В нем установлены камера сгорания и защитный кожух, предохраняющий корпус от перегрева.

На корпусе теплогенератора установлены шкаф управления, форсунка и фланец соединения дымовой трубы. Для подсоединения воздухопроводов на торцах теплогенератора приварены фланцы с отверстиями под крепеж.

Камера сгорания теплогенератора изготовлена из нержавеющей жаропрочной стали. Для увеличения поверхности теплоотдачи внутри камеры сделаны ребра и вставки.

Нагрев и подача воздуха осуществляются следующим образом (рисунок 3). Из расположенной вне помещения емкости 1 топливо самотеком по топливопроводам через топливный бак 13 и отстойник 12 поступает к топливному насосу 11, приводимый во вращение электродвигателем вентилятора форсунки 7 под давлением, через электромагнитный клапан 10 подает топливо к горелке 8.

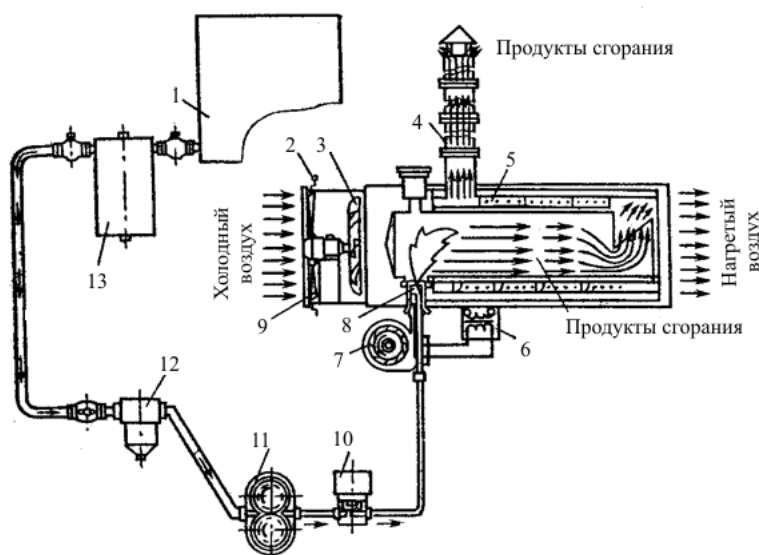


Рисунок 3 – Функциональная схема теплогенератора ТГ-2,5А:

- 1 – емкость; 2 – рукоятка; 3 – вентилятор; 4 – дымовая труба; 5 – теплообменник; 6 – трансформатор зажигания; 7 – форсунка; 8 – горелка; 9 – лопасти вентиляторов; 10 – клапан; 11 – топливный насос; 12 – отстойник; 13 – топливный бак.

Одновременно вентилятором форсунки 7 подается воздух на горение. Проходя через горелку 8, топливо и воздух получают вращательное движение в направлениях, противоположных друг другу, и на выходе образуют рабочую смесь, которая поджигается искрой от трансформатора зажигания 6.

Продукты, образующиеся при сгорании рабочей смеси, проходя через каналы теплообменника 5, отдают свое тепло воздуху, который подается главным вентилятором 8. Через дымовую трубу 4 продукты сгорания удаляются в атмосферу.

Главный вентилятор предназначен для принудительного продувания воздуха через установку. Производительность главного вентилятора

регулируют при помощи лопастей 9, приводимых в движение рукояткой 2.

Таблица 2

Техническая характеристика теплогенераторов.

Наименование показателей	ТГ-1,5	ТГ-2,5	ТГ-3,5
Тепловая мощность кВт	175	290	408
Подача нагретого воздуха, тыс. м ³ /ч	12...15	20	22,5
Расход топлива, кг/ч	16,8	29	39
Температура нагрева воздуха, °С	35...50	50±5	53±6
Коэффициент полезного действия, %, не менее	87	88,5	90
Рабочее давление топлива, МПа	0,6...0,12	0,6...0,12	0,12
Установленная мощность, кВт:	4,6	4,6	8,6
главный вентилятор	4,0	4,0	8,0
вентилятор форсунки	0,6	0,6	0,6
Напряжение, В:			
цепей управления	220	220	220
силовых цепей	380	380	380
Зажигание факела	Электрической искрой		
Габариты, мм:			
длина	2220	2980	2230
ширина	1300	1430	1000
высота	1080	1350	1590
Масса, кг	490	625	745

Отчет о работе:

1. Вычертить схему приточно-вытяжной установки ПВУ.
2. Привести основные технические данные приточно-вытяжной установки ПВУ.

Контрольные вопросы:

1. Объясните принцип действия и устройство установки ПВУ.
2. Объясните принцип действия и устройство теплогенератора ТГ-2,5А.

Практическая работа № 15 (2 часа)

Тема: **Машины и оборудование для доения коров.**
Агрегат доильный АДМ-8А с молокопроводом

Цель работы:

Изучение устройства и работы агрегата доильного АДМ-8А, частичные разборка-сборка, регулировки, подготовка агрегата к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия:

Агрегат доильный АДМ-8А с молокопроводом, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия.

Содержание работы:

1. Устройство, технологический процесс и работы агрегата доильного АДМ-8А с молокопроводом и его основных сборочных единиц.

Методические указания к работе. Доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом предназначен для машинного доения коров в стойлах, транспортирования выдоенного молока в молочное отделение, группового учета выдоенного молока от 50 коров, фильтрации, охлаждения и сбора его в емкость для хранения. Агрегат выпускается в двух исполнениях: АДМ-8А-1 – для обслуживания 100 и АДМ-8А-2 – для обслуживания 200 коров. Для первичной обработки молока можно совместно с доильным агрегатом использовать резервуар-охладитель и холодильную установку.

Доильный агрегат АДМ-8А (рисунки 1, 2) состоит из следующих основных сборочных единиц: молокопровода 3, главного вакуум-регулятора 4, вакуум-провода 1, вакуумной установки 16, доильной аппаратуры 8, устройства зоотехнического учета надоя молока 7, молочного насоса 13, воздухоразделителя 12, фильтра 11, дозатора молока 14, охладителя молока 10, промывочной установки 6, устройства подъема молокопровода 5, шкафа запасных частей 15 и шкафа управления.

Молокопровод 3 (рисунок 1) предназначен для транспортировки выдоенного молока в молочное отделение и состоит из стеклянных и полиэтиленовых труб, молочно-вакуумных кранов, соединенных между собой соединительными муфтами и разделителей, которые предназначены для разделения каждой линии молокопровода на две ветви для доения и группового учета выдоенного молока от 50 коров.

Ветви молокопровода с одной стороны соединены с главным вакуум-регулятором, а с другой – подсоединены к групповым счетчикам. Во время промывки разделитель служит для закольцевания ветвей молокопровода.

Главный вакуум-регулятор (рисунок 3) предназначен для поддержания в молокопроводе постоянной величины вакуума 49 кПа. Он крепится к вакуум-проводу и соединяется с молокопроводом при помощи резинового шланга.

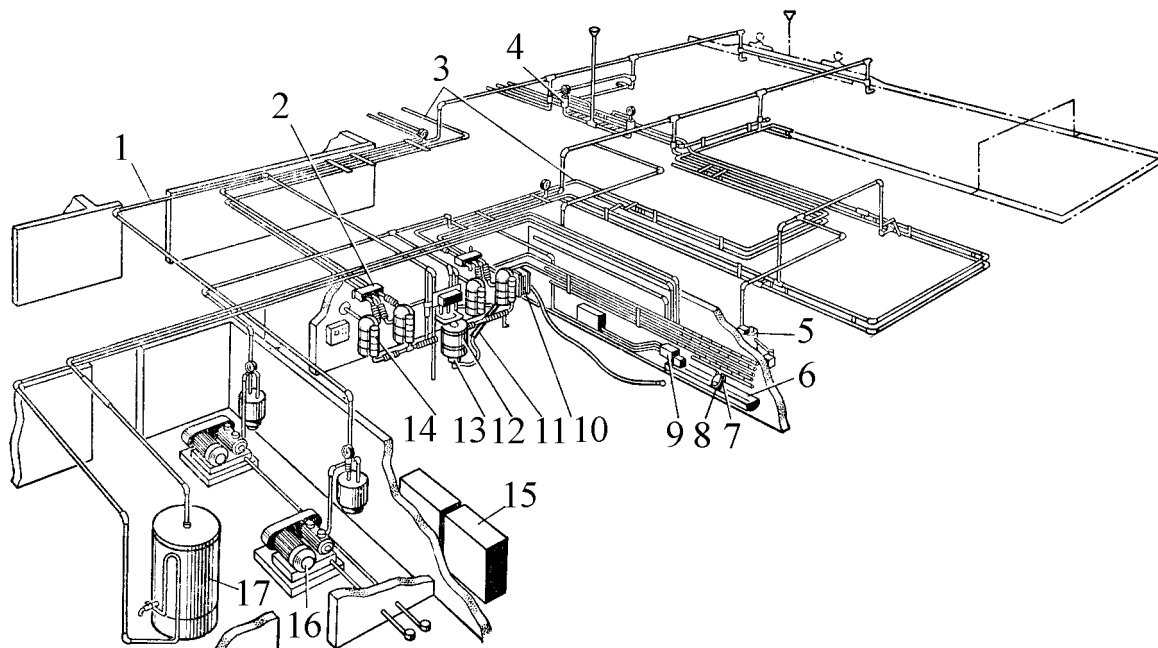


Рисунок 1 – Доильный агрегат с молокопроводом АДМ-8:

1 – вакуумпровод; 2 – переключатель; 3 – молокопровод; 4 – главный вакуум-регулятор; 5 – механизм подъема молокопровода; 6 – промывочная установка; 7 – устройство УЗМ-1; 8 – доильные аппараты; 9 – автоматическое устройство КЭП-12У; 10 – охладитель молока; 11 – фильтр; 12 – воздухоразделитель; 13 – молочный насос; 14 – групповой счетчик молока; 15 – шкаф запасных частей; 16 – вакуумная установка; 17 – электрический водонагреватель.

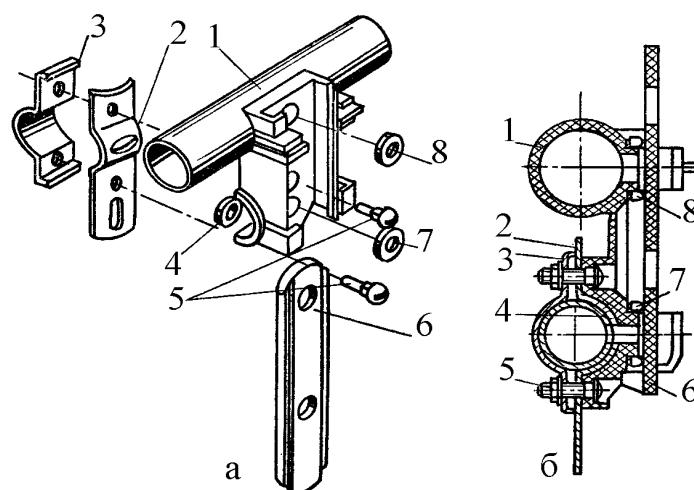


Рисунок 2 – Кран молочно-вакуумный АДМ.01.050:

a – детали; *б* – разрез; 1 – корпус; 2 – скоба; 3 – прижим; 4 – шайба; 5 – винт; 6 – движок; 7, 8 – прокладки.

Вакуум-регулятор (рисунок 4) служит для предохранения вакуумного насоса от перегрузок и обеспечения оптимального количества воздуха, просасываемого через главный вакуум-регулятор.

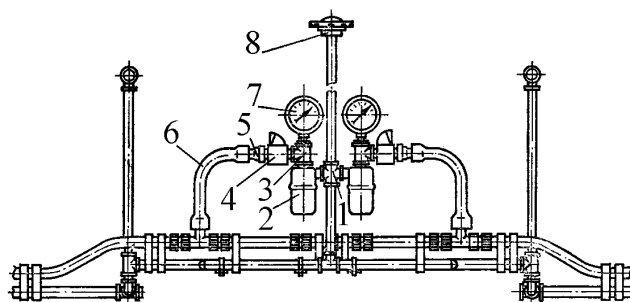


Рисунок 3 – Главный вакуум-регулятор АДН-10-000:

1 – крестовина; 2 – вакуум-регулятор; 3 – тройник; 4 – индикатор;
5 – переходник; 6 – шланг; 7 – вакуумметр; 5 – фильтр.

Разрежение в молокопроводе создает перепад давления на клапане вакуум-регулятора, который уравнивается грузами. Для увеличения чувствительности вакуум-регулятора груз подвешен к клапану посредством пружины.

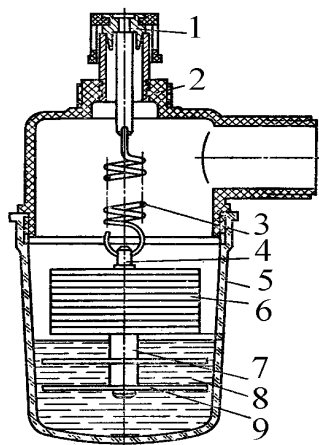


Рисунок 4 – Вакуум-регулятор АДМ.08.010:

1 – клапан; 2 – крышка; 3 – пружина; 4 – стержень; 5 – колпак; 6 – шайба-груз; 7 – трубка; 8 – масло; 9 – шайба.

Вакуум-провод 1 (рисунок 1) предназначен для подвода вакуума (вакуум 45 кПа) к пульсаторам доильных аппаратов. Постоянный перепад вакуума между молокопроводом и вакуумпроводом, равный 3 кПа, поддерживается дифференциальным клапаном (рисунок 5).

Клапан смонтирован вместе с регулятором подачи воздуха из атмосферы, который поддерживает более глубокий вакуум в молокопроводе для обеспечения транспортировки молока по молокопроводу. Воздух в вакуум-провод поступает через регулятор подачи воздуха в количестве, необходимом для нормальной работы доильных аппаратов в оптимальном режиме, а вакуум распространяется из молокопровода через дифференциальный вакуум-регулятор.

В начале вакуум-провода установлен предохранительный клапан, предотвращающий обратный ход ротора и поломки лопаток насоса, служащий одновременно диэлектрической изолирующей вставкой между вакуумной установкой и вакуум-проводом.

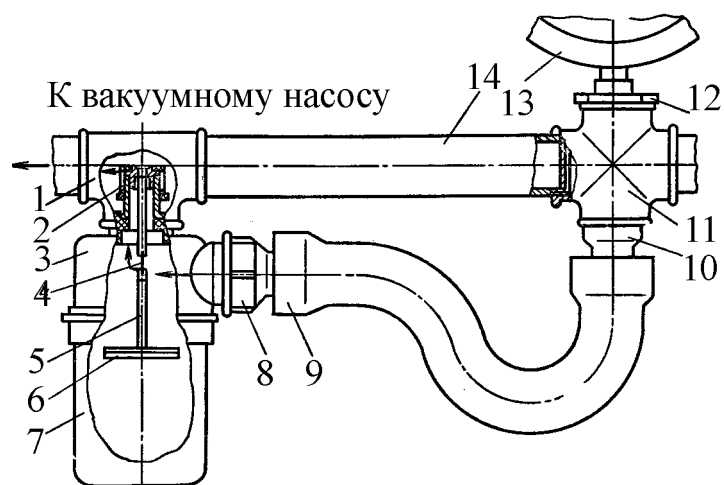


Рисунок 5 – Дифференциальный клапан АДМ.02.090:

- 1 – тройник; 2 – клапан; 3 – крышка; 4 – кольцо; 5 – стержень; 6 – шайба-груз;
 7 – колпак; 8 – переходник; 9 – шланг; 10 – патрубок; 11 – крестовина;
 12 – штуцер; 13 – вакуумметр; 14 – труба.

Для предохранения вакуум-насоса от перегрузок и контроля величины подсоса воздуха на магистральном вакуум-проводе и вакуум-насосе установлен вакуум-регулятор с индикатором. По показаниям индикатора определяют запас производительности вакуум-насоса.

Унифицированная вакуумная установка УВУ-60/45 предназначена для создания вакуума в системе доильного агрегата и состоит из вакуумного насоса, электродвигателя, вакуум-регулятора, вакуумметра и вакуум-баллона.

Доильная аппаратура служит для обеспечения доения коров и индивидуального учета молока при контрольных доениях. Состоит из подвесной части доильного аппарата, пульсатора, устройства зоотехнического учета молока УЗМ-1, молочного шланга и шланга переменного вакуума.

Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1 устанавливают между молочным шлангом и ручкой доильной аппаратуры. Выходной штуцер устройства соединяется с ручкой при помощи шланга длиной 0,8 м. При контрольном доении устройство подвешивают на вакуум-провод слева от молочного крана.

Переключатель предусмотрен для перевода доильного агрегата с режима доения в режим промывки и наоборот, соединяет концы петли молокопровода со счетчиками или коллекторной трубой стенда промывки.

С помощью воздухоразделителя молоко или моющий раствор разделяют и выводят из под вакуума; состоит из молокосорника с датчиком и предохранительной камеры.

Молочный насос НМУ-6 предназначен для перекачивания молока, воды и моющей жидкости; молочный фильтр служит для очистки молока от механических примесей. Охлаждатель молока предназначен для охлаждения молока до температуры на 3 °С выше охлаждающей воды. Он состоит из 42 пластин, зажатых болтами между двумя плитами.

Устройство подъема молокопровода предназначено для подъема ветвей молокопровода в местах пересечения кормовых проходов в перерывах между дойками. Оно подвешивается на шарнирных кронштейнах.

Поднятая часть молокопровода поддерживается за счет массы груза. При включенных вакуумных насосах мембраны механизма подъема опускают поднятую ветвь молокопровода. При выключении вакуум-насосов и развакуумировании линии пружины поднимают конец ветви молочной линии над кормовым проходом вверх.

Технологический процесс. Принципиально-технологическая схема работы доильного агрегата АДМ-8А в режиме доения приведена на рисунке 6 а.

В режиме доения работа доильного агрегата основана на принципе отсоса молока доильным аппаратом из вымени коровы через сосок под действием разрежения, создаваемого в системе трубопроводов вакуумными насосами. Молоко из доильного аппарата поступает в счетчик молока при контрольных дойках или непосредственно в молокопровод 2. По молокопроводу оно транспортируется в молочное отделение к групповым счетчикам.

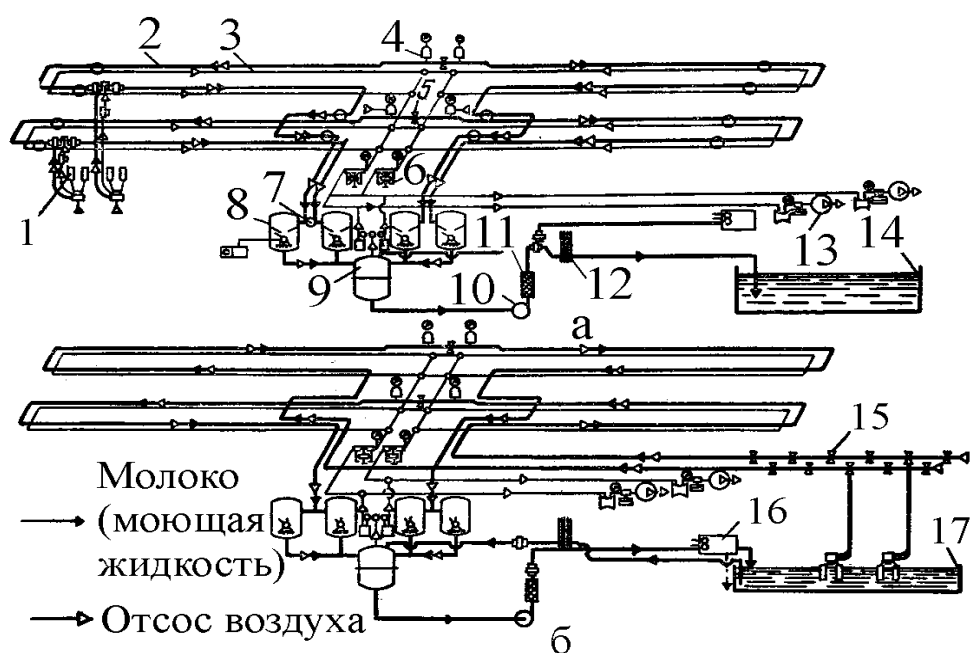


Рисунок 6 – Принципиально-технологическая схема работы доильного агрегата АДМ-8 с молокопроводом:

- а** – при доении; **б** – при промывке; 1 – доильная аппаратура; 2 – молокопровод; 3 – вакуум-провод; 4 – вакуум-регулятор; 5 – воздухоразделитель; 6 – дифференциальный клапан; 7 – переключатель; 8 – счетчик молока; 9 – молокоразделитель (молокопремник); 10, 13 – насосы; 11 – фильтр; 12 – охладитель молока; 14 – резервуар; 15, 16 – устройство и автомат промывки; 17 – ванна.

От счетчиков молоко попадает в воздухоразделитель 5, отделяется от воздуха и молочным насосом через фильтр 11 и пластинчатый охладитель 12 перекачивается в емкость для хранения. Вакуум из вакуум-провода поступает в

предохранительные камеры воздуходелителя, молокоборник и далее в молокопровод. Молоко или моющий раствор из молокопровода поступает в молокоборник и накапливается в нем. Достигая определенного уровня, молоко приподнимает поплавковый клапан и укрепленный на нем резиновый клапан. Через образованную щель вакуум по шлангу распространяется в сильфон, управляемый микровыключателем. Включается молочный насос и порция молока перекачивается из молокоборника через фильтр и охладитель в емкость для хранения. При снижении уровня молока поплавковый клапан опускается, доступ вакуума прекращается, и микровыключатель выключает насос. При дальнейшем поступлении молока цикл повторяется. Датчик включения работает так, что определенная порция молока всегда находится в молокоборнике, предотвращая попадание воздуха в насос. При переполнении молокоборника молоко из него засасывается в предохранительные камеры. При заполнении этих камер предохранительные клапаны в них всплывают и прекращают доступ вакуума в молокоборник и молокопровод, этим самым сигнализируя о наличии аварийного положения. При выключении вакуумного насоса молоко вытекает из предохранительных камер через клапаны спуска, расположенные на днищах камер.

Рабочий вакуумный режим доильного агрегата поддерживается двумя вакуумными насосами, вакуумными регуляторами и дифференциальным клапаном.

Регулировки. Для настройки вакуум-регулятора используют десять больших и малых регулировочных шайб. Для контроля величины подсоса воздуха через вакуум-регулятор служит индикатор. Флажок индикатора показывает величину подсоса.

Оптимальному режиму транспортирования молока соответствует подача воздуха через главный вакуум-регулятор в пределах 5...7 м³/ч. Величину вакуума в вакуум-проводе устанавливают с помощью дифференциального клапана.

Подготовка к работе. Проверяют уровень масла в масленках вакуум-насосов и при необходимости доливают его; прополаскивают молокопроводящие пути агрегата, при этом разделители и переключатели должны быть в положении «Промывка»; закрывают кран подвода вакуума к шкафу управления; рукоятку командного прибора переводят в положение «О»; затягивают замки крепления днища молокоборника; заполняют ванну водой 30...35 °С; нажимают кнопку «Пуск»; через 5...6 мин отсоединяют угольник устройства промывки от переключателя и запускают в молокопровод 1...2 поролоновые пробки для удаления воды; включают молочный насос в режиме «Ручной» и откачивают остатки воды из молокоборника; нажимают кнопку «Стоп».

Затем устанавливают агрегат в режим «Доеение». Для этого вынимают поролоновые пробки из приемных бачков счетчика молока; переводят разделители и переключатели в режим «Доеение»; снимают выходной шланг охладителя с патрубков ванны и присоединяют к емкости для сбора молока; отсоединяют шланг крана циркуляционной промывки от выходного конца

фильтра; отворачивают гайку на выходном конце молочного насоса, выпускают воду из фильтра и затягивают гайку; вставляют фильтрующий элемент в корпус фильтра; снимают входной шланг охлаждения патрубка молокоборника, освобождают от воды и соединяют с выходным концом фильтра, патрубков молокоборника закрывают пробкой; освобождают шайбы клапанов коллекторов доильных аппаратов, отогнув края шайб крепления к корпусу коллектора; нажимают кнопку «Пуск» и выключают вакуумные установки; по приборам проверяют параметры вакуумного режима; открывают кран охлаждающей воды и включают пульт групповых счетчиков молока. После этого агрегат готов к доению.

Дояры-операторы в зависимости от своей квалификации работают с 2...3 доильными аппаратами и при доении выполняют в строгой последовательности такие операции: подключают доильные аппараты к молочному-вакуумным кранам между 1-й, и 2-й, 3-й и 4-й, 5-й и 6-й коровой; проверяют работу доильных аппаратов, подготавливают вымя первой коровы к доению; устанавливают аппарат на вымя коров, а именно: берут коллектор клапаном вниз одной рукой так, чтобы стаканы свободно свисали, открывают клапан, при этом шайбу клапана коллектора прижимают пальцем к корпусу, берут дальний от себя стакан другой рукой и устанавливают его вертикально головкой вверх, при этом молочная труба должна быть перегнута, быстрым движением, выпрямляя трубку, надевают стакан на дальний сосок коровы, не допуская при этом длительного подсоса воздуха через стакан. После этого надевают остальные стаканы, слегка приподнимают коллектор и убеждаются, что аппарат надежно держится на вымени и по смотровым конусам поступает молоко; подходят к 3-й и затем к 5-й корове и выполняют те же операции; подготавливают вымя второй коровы к доению; выполняют машинное додаивание первой коровы и снимают аппарат, прижав пальцем Г шайбу клапана к корпусу коллектора. Далее описанный выше цикл операций повторяется.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). При ежедневном (ежесменном) техническом обслуживании разбирают и щетками промывают внутреннюю полость молокоборника. После контрольных доек разбирают и промывают ершами счетчик молока.

При ежемесячном техническом обслуживании разбирают и промывают доильные аппараты, молокоборник, молочный насос, охладитель и групповые счетчики молока; проверяют регулировку вакуумного режима и при необходимости доливают масло в вакуум-регуляторы, заменяют фильтрующий элемент фильтра, удаляют отложение молочного камня в молокопроводе. Для удаления молочного камня выполняют операции промывки доильного агрегата, затем повторяют промывку, залив в чашку 2,5 л 10 %-го раствора уксусной кислоты или 5 %-го раствора соляной кислоты.

При сезонном техническом обслуживании два раза в год промывают вакуум-провод; разбирают молокопровод, промывают соединительные детали, молочные-вакуумные краны и собирают его; заменяют лопатки вакуумного насоса, если подача понизилась до 43 м³/ч; разбирают и прочищают клапаны вакуум-регуляторов и дифференциального клапана; заменяют масло в колпаках

вакуум-регуляторов; бензином промывают фитили для смазывания вакуумных насосов; проверяют показания всех вакуумметров и при необходимости регулируют вакуумный режим; заменяют фильтрующий элемент; проверяют герметичность соединения молокопровода и вакуум-провода и устраняют обнаруженные подсосы; промывают все детали пульсатора и заменяют мембраны, а также сосковую резину всех доильных аппаратов; очищают от отложения солей пластины охладителя со стороны потока воды, заменяют пластины с дефектами; разбирают молочный насос, промывают все детали, при необходимости заменяют графитное кольцо сальника; проверяют точность показания счетчиков молока; проверяют наличие цепи заземляющей сети; проверяют изоляцию электродвигателей, электрической проводки пускозащитной аппаратуры и затем смазывают подшипники электродвигателей.

Отчет о работе:

1. Вычертите принципиально-технологическую схему работы агрегата АДМ-8А с молокопроводом.
2. Приведите основные технические данные доильного агрегата АДМ-8А.
3. Опишите технологические регулировки доильного агрегата АДМ-8А.

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных сборочных единиц состоит доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом? Каково их значение?
2. По какой принципиально-технологической схеме работает доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом в режиме доения?
3. Каков порядок подготовки доильного агрегата к работе?
4. Назовите основные операции технического обслуживания доильного агрегата.
5. Приведите основные правила безопасности труда.

Задание на самостоятельную подготовку:

1. Изучить устройство и работу станочных доильных установок УДА-16А «Елочка-автомат», УДА-8А «Тандем-автомат», доильного агрегата ДАС-2Б, а также пастбищной доильной установки УДС-3Б и их основных сборочных единиц.

Тема: Оборудование для стрижки овец. Электростригальный агрегат ЭСА-6/200

Цель работы. Изучение устройства и работы электростригального агрегата ЭСА-6/200, основных регулировок, подготовки к работе, выполнения операций технического обслуживания и оценки его технического состояния.

Оборудование и наглядные пособия. Электростригальный агрегат ЭСА-6/200, набор слесарного инструмента, плакаты, макеты, методические указания по выполнению практической работы.

Содержание работы.

1. Устройство и работа электростригального агрегата ЭСА-6/200 и его основных сборочных единиц.
2. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

Учебные и методические указания к работе. Для машинной стрижки овец применяют комплекты технологического оборудования КТО-24/200А и ВСЦ-24/200А, которые позволяют комплексно механизировать все производственные процессы на стригальном пункте. В их состав входят стригальные агрегаты с машинками для стрижки, электродвигатели подвесного типа, гибкие валы и силовая сеть. Применяют стригальные агрегаты ЭСА-1Д с одной машинкой МСО-77Б рисунок 2, ЭСА-12Г — с 12 машинками, ЭСА-6/200 — с шестью высокочастотными машинками МСУ-200В рисунок 2, ЭСА-12/200А — с 12 такими же машинками и др.

Электростригальный агрегат ЭСА-6/200 предназначен для стрижки верблюдов и овец как на оборудованных стригальных пунктах, так и в полевых условиях. Агрегат ЭСА-6/200 используется для оборудования стригальных пунктов на шесть рабочих мест.

Электростригальные агрегаты ЭСА-1Д рисунок 1 состоит из одной машинки МСО-77Б, электродвигателя подвесного типа, гибкого вала и силовой сети.

Электростригальный агрегат ЭСА-6/200 (рисунок 2) состоит из следующих основных сборочных единиц: блока преобразователя, сети электрической, машинок стригальных со шнуром питания, однодискового точильного аппарата ТА-1 для заточки ножей и гребенок стригальных машинок, а также доводочного аппарата ДАС-350 с суппортом для доводки ножей и гребенок машинок после их заточки на точильном аппарате.

Блок преобразователя включает в себя преобразователь частоты тока ИЭ 9403 и щит приборов, смонтированных на легком переносном корпусе.

Приборы контрольного щита позволяют контролировать напряжение и частоту тока, питающего стригальные машинки. Преобразователь частоты тока ИЭ 9403 предназначен для преобразования переменного трехфазного тока нормальной частоты 50 Гц, напряжением 380/220 В в переменный трехфазный

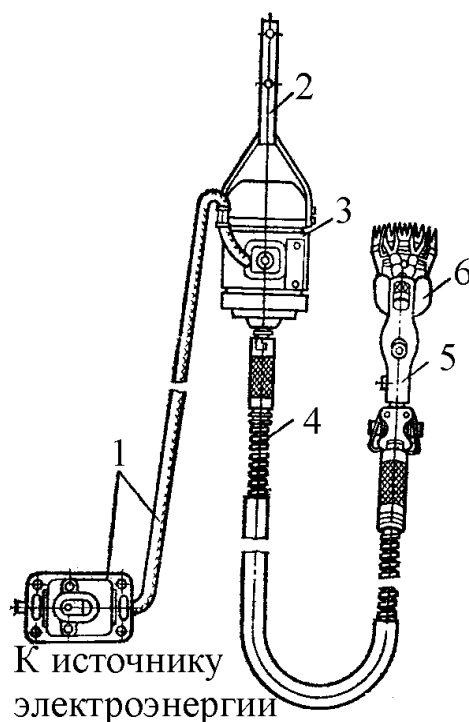


Рисунок 1 – Электростригальный агрегат ЭСА-1Д:

1 – отвод с пускателем; 2 – подвеска электродвигателя; 3 – электродвигатель; 4 – гибкий вал ВГ-10; 5 – стригальная машинка МСО-77Б; 6 – подвеска машинки.

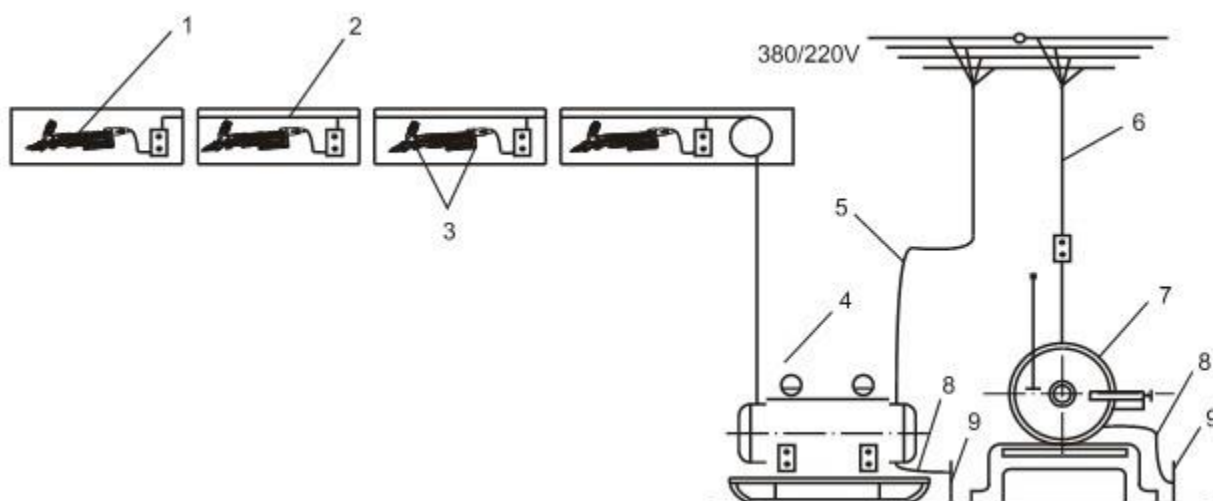


Рисунок 2 – Электростригальный агрегат ЭСА-6/200:

1 – машинка стригальная; 2 – электросеть низкого напряжения; 3 – крючки подвески машинки; 4 – преобразователь; 5 — кабель питания преобразователя; 6 – кабель питания заточного аппарата; 7 – заточной аппарат; 8 – провод заземления; 9 – штырь заземления.

ток повышенной частоты 200 Гц, напряжением 36 В. Переменным трехфазным током повышенной частоты питаются электродвигатели стригальных машинок машинка МСУ-200 рисунок 3.

Преобразователь частоты тока подключают к сети через щит приборов, на

крышке которого установлены таблички с указанием «Сеть 36 В» и «Сеть 380/220 В». Пуск и остановка преобразователя осуществляются посредством автоматических выключателей АП-50-ЗМТ.

Машинка МСУ-200 (рисунок 3) состоит из двух основных сборочных единиц: стригальной головки и пристроенного электродвигателя со шнуром питания и выключателем. Стригальная головка состоит из укороченного корпуса, передаточного механизма, нажимного механизма и режущего аппарата. Фланцевое соединение электродвигателя с корпусом стригальной головки выполнено без выступающих углов и деталей крепежа.

Центр тяжести машинки расположен в ручке корпуса стригальной головки, что исключает опрокидывающий момент, снижает напряжение руки стригателя, а плавная форма соединения двигателя с головкой позволяет удерживать машинку в различных положениях.

Передаточный механизм служит для передачи крутящего момента от двигателя к рабочим органам и преобразования вращательного движения ведущего вала в колебательное движение ножа режущего аппарата. Частота вращения вала-эксцентрика снижается до 37 с^{-1} .

Для предотвращения выскальзывания машинки из руки и изоляции руки стригателя в случае перегрева машинки корпус защищен чехлом из сукна.

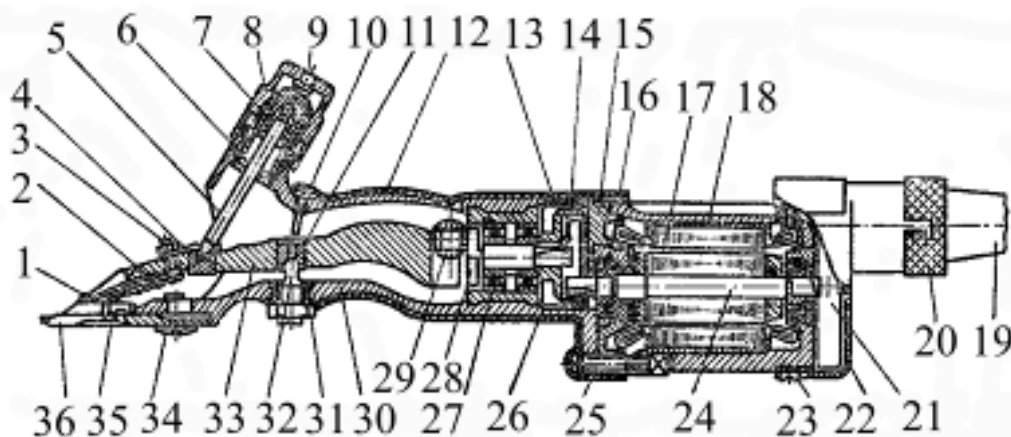


Рисунок 3 – Схема стригальной машинки МСУ-200:

- 1 – лапка нажимная левая; 2 – лапка нажимная правая; 3 – гайка; 4 – подпятник стержня упорного; 5 – стержень упорный; 6 – штуцер; 7 – патрон нажимной;
- 8 – гайка нажимная; 9 – упор патрона; 10 – винт предохранительный;
- 11 – подпятник центра вращения; 12 – чехол; 13 – колесо зубчатое; 14 – штифт;
- 15 – щит подшипника; 16 – шарикоподшипник; 17 – статор; 18 – корпус электродвигателя; 19 – шнур питания; 20 – фиксатор; 21 – вентилятор;
- 22 – крышка задняя; 23 – винт; 24 – вал-шестерня ротора; 25 – винт;
- 26 – дистанционная втулка; 27 – подшипник; 28 – эксцентрик; 29 – ролик;
- 30 – корпус; 31 – гайка специальная; 32 – центр вращения; 33 – рычаг;
- 34 – винт гребенки; 35 – нож; 36 – гребенка.

Нажимной механизм обеспечивает равномерный прижим ножа к гребенке. Он устроен таким образом: в прилив корпуса головки ввернут штуцер, на верхнюю часть которого накручена нажимная гайка со стопорной пружиной. Нажимная гайка давит на нажимной патрон и через упорный

стержень давление передается подпятнику на рычаге. Для предохранения от выпадания упорного стержня во время ослабления нажимной гайки на его головку надета пружина упорного стержня, прикрепленная винтом к рычагу.

Нажимные лапки удерживает на рычаге пружина, которая крепится к рычагу винтом М4 с гайкой. Лапки своими коническими усиками входят в отверстия крайних зубьев ножа, а цилиндрическими хвостовиками – в отверстия рычага. Каждая лапка свободно устанавливается в нужное положение, независимо одна от другой поворачиваясь вокруг своей оси, кроме того, сам рычаг работает на центре вращения. Центр вращения (шаровая опора) регулируется по высоте и от самопроизвольного отвинчивания фиксируется специальной гайкой.

Режущий механизм состоит из гребенки и ножа. Гребенка входит в шерсть, расчесывая и поддерживая ее при срезании. Гребенка имеет два отверстия под штифты держателя точильного аппарата и при помощи двух винтов крепится к передней части корпуса машинки. Нож имеет коробчатую форму. Тонкие стенки придают ножу эластичность, сохраняя жесткость конструкции. Нож имеет четыре режущих зуба. Каждый зуб воспринимает давление рожков нажимных лапок, посредством которых рычаг придает ножу колебательное движение. Перед началом работы рабочая поверхность ножа и гребенки должна быть доведена на точильном аппарате.

Электродвигатель машинки МСУ-200 трехфазный с короткозамкнутым ротором. Электродвигатель заключен в алюминиевый корпус. Вентилятор, укрепленный на валу ротора задней части двигателя, прогоняет воздух через вентиляционные окна между корпусом и задней крышкой и обдувает наружную ребристую поверхность корпуса и тем самым охлаждает двигатель. Передний конец вала эксцентрика имеет зубчатую нарезку, которая входит в зацепление с зубчатым колесом, насаженным на вал эксцентрика. Передаточное отношение образуемого ими зубчатого зацепления равно пяти. Фланец электродвигателя соединяется с фланцем стригальной головки при помощи стяжных винтов.

Шнур питания служит для подвода тока от сети питания к электродвигателю машинки. Он состоит из трех проводов МГШВ-0,75 мм² и шелкового шнура, заключенных в резиновую трубку и безразъемно соединенных с электродвигателем. Передача напряжения на электродвигатель осуществляется через выключатель на задней крышке. Выключатель машинки существенно повышает удобство работы стригалей, при каждой остановке машинки в процессе стрижки стригалем не нужно поворачиваться назад или в сторону и искать выключатель, при этом сокращается время холостой работы машинки и сокращается износ режущей пары.

Основные параметры МСУ-200 представлены в таблице 1 «Техническая характеристика МСУ-200».

Технологический процесс. Включив машинку, стригаль подводит ее к животному. Срезанная шерсть перемещается по верхней части режущего аппарата и машинкой отклоняется стригалем в ту или иную сторону.

Разборка, сборка и регулировка машинки. Разборку машинки следует проводить в такой последовательности: открутив гайки крепления

Техническая характеристика МСУ-200

Наименование показателей	Данные
Ширина захвата, мм	76,8
Мощность электродвигателя, кВт	0,13
Частота тока, Гц	200
Напряжение, В	36
Частота вращения вала электродвигателя (без нагрузки), с ⁻¹	190
Число колебаний ножа на холостом ходу, двойных ходов в минуту	2200
Диаметр корпуса в месте охвата рукой, мм	47
Масса с питающим кабелем, кг	2,1

электродвигателя к корпусу головки, вынуть стяжные винты; отсоединить электродвигатель от стригальной головки; отвернуть на 2...3 оборота нажимную гайку, приподнять рычаг с нажимными лапками; снять нож; повернуть машинку гребенкой вверх, ослабить винты крепления гребенки, снять гребенку; повернув машинку нажимной гайкой вверх, отвернуть нажимную гайку; приподняв рычаг, вынуть нажимной патрон и упорный стержень, освободив последний от пружины рычага; отвернув предохранительный винт и центр вращения, вынуть рычаг с роликом, пружинами и лапками; отделить пружины и лапки от рычага; выбить бородком вал эксцентрика с подшипниками и деталями; снять с вала-эксцентрика шестерню, предварительно отогнув конец штифта и вынуть штифт; снять подшипники; взяв электродвигатель со шнуром питания, отсоединить последний; вынуть штифт крепления крыльчатки, вынуть крыльчатку и легким ударом выбить вал ротора; снять с вала ротора щит и вынуть из него подшипник; снять с вала ротора задний подшипник; сборку машинок производить в обратном порядке.

После сборки ротор машинки должен вращаться без заеданий.

Регулировка машинки сводится к правильной установке ножа гребенки, положения рычага и усилия нажатия. Нож и гребенку устанавливают так, чтобы расстояние от конца заходной части гребенки до ножа было в пределах 1...2 мм и режущие кромки крайних зубьев ножа перекрывали режущие кромки крайних зубьев гребенки, но не выходили за ее пределы (рисунке 4).

При регулировке необходимо ослабить винты гребенки и установить гребенку так, как описано выше, а затем прочнее закрепить ее винтами. Контроль за правильностью установки гребенки надо проводить, проворачивая вал электродвигателя отверткой.

Положения рычага (см. рисунок 3) регулируют подъемом или опусканием центра вращения настолько, чтобы ролик в верхнем положении выступал из хвостовой части рычага не более одной трети диаметра (4 мм).

При регулировке необходимо ослабить специальную гайку, стопорящую центр вращения от самооткручивания, затем, удерживая ее ключом, отверткой,

выкручивая или закручивая центр вращения, отрегулировать положение рычага так, чтобы он занимал вышеописанное положение. Ролик в крайнее верхнее положение устанавливают, проворачивая вал электродвигателя отверткой.

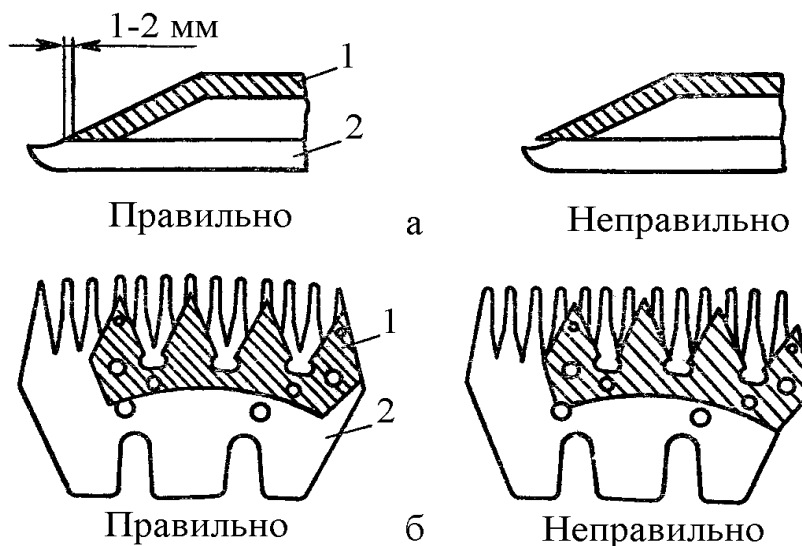


Рисунок 4 – Регулировка режущего аппарата:
а – ножа; б – гребенки; 1 – нож; 2 – гребенка

Усилие нажатия ножа на гребенку стригаль регулирует в процессе работы в зависимости от степени затупленности режущей пары (ножа и гребенки), откручивая или закручивая нажимную гайку.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). Ежедневно перед началом работ проверяют состояние стригальных машинок, очищают их от жиропота и смазывают трущиеся части, проверяют крепление головки с электродвигателем.

Периодически, по мере загрязнения вентиляционных каналов двигателя, очищают каналы, загрязненные жиропотом, ножи и гребенки промывают в горячем мыльном растворе. После промывки режущей пары ее слегка смазывают жидким маслом. По мере затупления ножа и гребенки их необходимо снять с машинки и заменить заточенными. Для этого, отвернув нажимную гайку на 1,5–2 оборота, машинку переворачивают и отпускают на один оборот винты крепления гребенки, после этого снимают с машинки гребенку вместе с ножом. Затем на нажимные лапки надевают заточенный нож, накладывают на него гребенку, слегка прижимают гребенку винтами, а нож к гребенке – нажимной гайкой. После правильной установки ножа и гребенки винты затягивают. Приступить к стрижке следует, смазав режущую пару. Ролик смазывают через смотровое окно, расположенное в верхней части корпуса головки.

Доводочный аппарат ДАС-350 (рисунок 5) с суппортом применяют для заточки с последующей доводкой ножей и гребенок стригальных машинок, проточки и нарезания дисков точильного аппарата ТА-1. Все детали аппарата ДАС-350 крепятся на чугунной станине. Рабочие органы приводятся через редуктор и клиноременную передачу. Суппорт имеет ручной и механический

приводы. Механический привод обеспечивает две скорости вращения диска: 1) для заточки режущих пар машинок, 2) для проточки и нарезания диска. Скорости переключают вручную с помощью рукоятки.

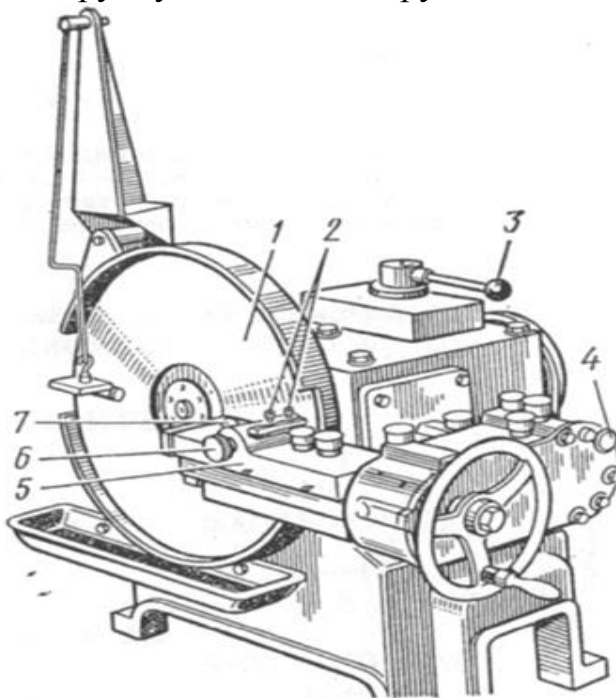


Рисунок 5 – Доводочный аппарат ДАС-350:

1 – заточный диск; 2 – болты крепления резца для правки диска; 3 – рычаг включения суппорта для правки диска; 4 – рычаг изменения скорости подачи резца; 5 – фиксатор винта подачи резца; 6 – винт подачи резца; 7 – суппорт.

Конструкция резцового суппорта позволяет протачивать и нарезать диск, не снимая его с аппарата. В результате обеспечивается правильная плоскость рабочей поверхности диска и достигается качественная заточка режущих пар. Один точильный аппарат обеспечивает качественную заточку режущих пар 12...20 работающих машинок.

Основные параметры ДАС-350 представлены в таблице 2 «Техническая характеристика аппарата ДАС-350».

Таблица 2

Техническая характеристика аппарата ДАС-350

Наименование показателей	Данные
Заточный диск, мм:	
диаметр	350
толщина	8...18
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
при заточке режущих пар	1325
при проточке и нарезании диска	171,5
Подача суппорта, мм/об:	
при проточке диска	0,8
при нарезании диск	1,75

Мощность электродвигателя, кВт	0,5
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	515×730×815
Масса, кг	127

Отчет о работе.

1. Вычертите кинематическую схему машинки для стрижки овец МСУ-200.
2. Приведите основные технические данные электростригального аппарата ЭСА-6/200.
3. Опишите регулировки машинки для стрижки овец МСУ-200.

Контрольные вопросы.

1. Из каких сборочных единиц состоит электростригальный агрегат ЭСА-6/200?
2. Какова кинематическая схема машинки для стрижки овец МСУ-200?
3. Назовите регулировки машинки МСУ-200.
4. Каков порядок подготовки электростригального агрегата к работе?
5. Назовите основные операции технического обслуживания электростригального агрегата.
6. Приведите основные правила безопасности труда.

Тема: **Механизация работ в птицеводстве. Механизация клеточного содержания птицы**

Цель работы: изучить устройство, работу, правила эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования для клеточного содержания кур-несушек КВИ-3Н.

Оборудование рабочего места: плакаты с показом её отдельных узлов, методические указания по выполнению практической работы.

Содержание работы:

1. Устройство, процесс работы и регулировки основного оборудования при клеточном содержании птицы;
2. Устройство и принцип работы основных рабочих органов батареи;
3. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

1. Устройство, процесс работы и регулировки основного оборудования клеточной батареи

Общие сведения. В зависимости от типа птицеводческого предприятия (товарное или племенное) и направления его продуктивности (яичное или мясное) для содержания птицы используют различные типовые помещения: птичники для клеточного содержания кур промышленного и племенного стада, для напольного содержания кур, индеек, гусей, уток, цесарок, перепелов, а также птичники-селекционники.

Комплект оборудования КВИ-3Н (рисунок 1) предназначен для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при содержании промышленного стада яичных кур для получения пищевых яиц в типовых зданиях птичников с регулируемым микроклиматом.

Комплекты КВИ-3Н состоят из следующих основных узлов и агрегатов: бункера 2 хранения сухих кормов БСК-10; шнекового транспортера – загрузчика кормов ТУУ-2А 7 для загрузки корма в бункера – дозаторы батарей; клеточных двухъярусных однорядных батарей 4 с ленточными транспортерами для сбора яиц с приемными столами; транспортера ТСН-160 для уборки помета из цеха; шкафа управления 1.

Основой клеточной батареи КВИ-3Н является металлический каркас, разделенный по высоте на три яруса и состоящий из передней и задней стоек. На передней стойке (раме) приварена полка для крепления электродвигателя 5 с редуктором 4 и механизмом переключения движения 7 либо на тяговый канат скребка для уборки помета, либо на яйцесборочный транспортер 8 (переключение движения производится поворотом ручки 10), столы для сбора яиц 2, привод цепи кормораздачи, отклоняющие ролики тягового каната 6, и отводные барабаны транспортеров для сбора яиц. На задней стойке расположен механизм натяжения тягового каната.

Клетки размещения птицы формируются из элементов каркаса поярусно. Сетчатый полук укладывается на систему опорных прутков, проходящих вдоль всей батареи на каждом из ярусов, и имеет наклон $7,5^\circ$ в сторону желоба яйцесбора.

Боковые стенки формируются перфорированными поперечными перегородками, что существенно предохраняет птицу от стрессов, обеспечивая вместе с тем необходимый воздухообмен. Дверки клетки парные сдвигаемые, выполнены из горизонтально расположенных прутков, препятствующих разбрасыванию птицей корма из кормушек.

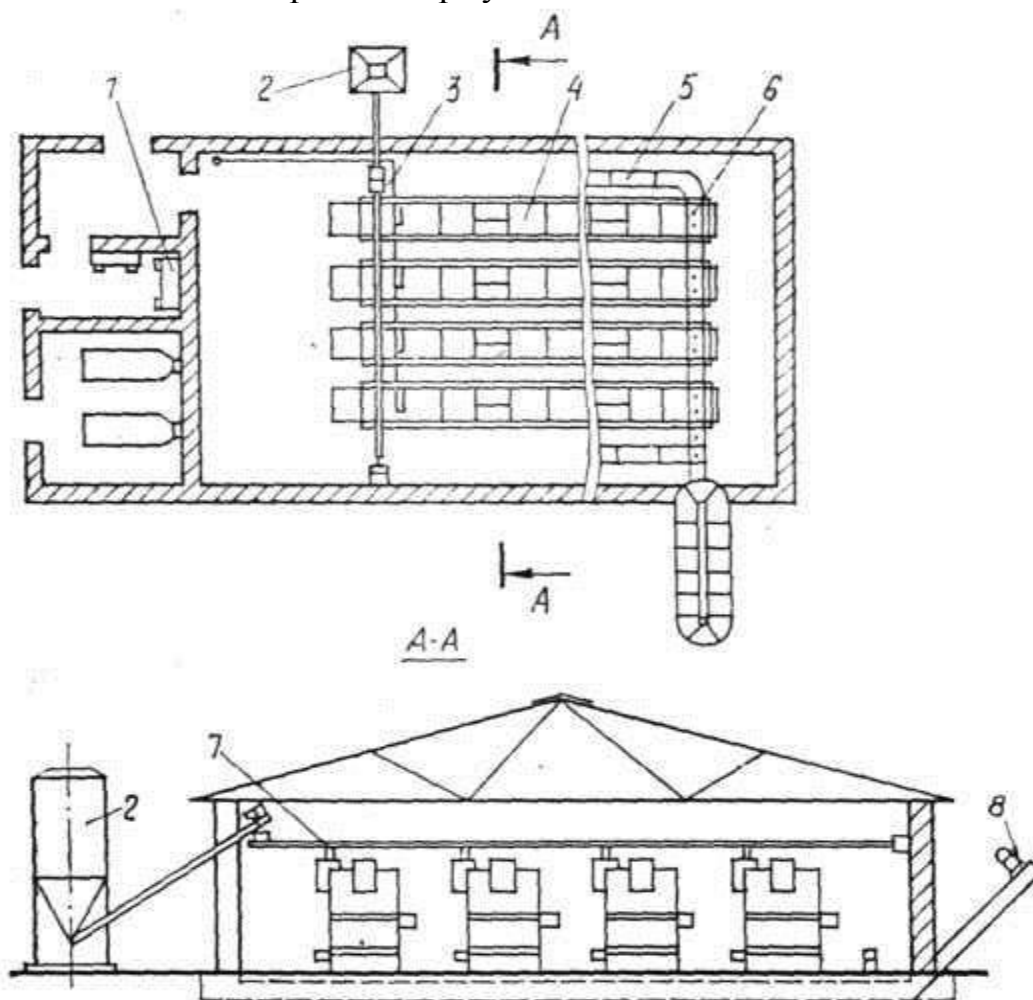


Рисунок 1 – Схема размещения оборудования цеха клеточного содержания кур родительского стада:

1 – шкаф управления; 2 – бункер хранения сухих кормов; 3 – система водообеспечения; 4 – клеточная батарея; 5 – центральная пометная траншея; 6, 8 – транспортеры скребковые; 7 – транспортер шнековый.

Клетки для содержания кур и петухов образованы ограничением пространства по длине каркаса поперечными сетчатыми перегородками 6 через три промежуточные стойки (рисунок 2). Расстояние между прутками передней дверки 65 мм. Полком 11 клетки служит подножная решетка с односторонним скатом в правую сторону.

Диаметр прутка сетки пола 2 мм, размер ячеек сетки 25×50 мм.

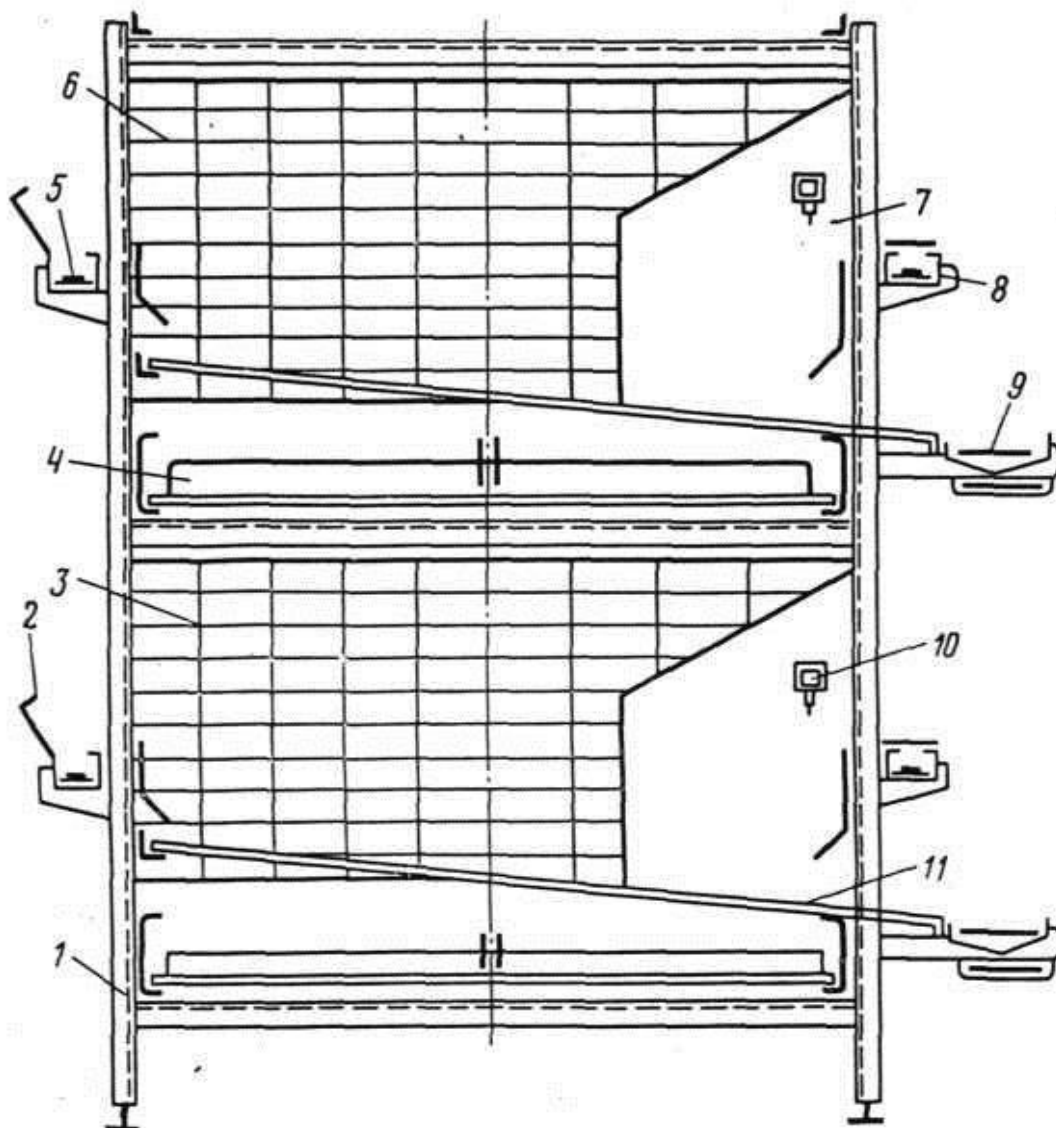


Рисунок 2 – Поперечный разрез клеточной батареи КВИ-3Н:
 1 – каркас; 2 – кормушка; 3 – клетка; 4 – скребок транспортера пометоудаления; 5 – цепь кормораздатчика; 6 – перегородка; 7 – гнездо для несушек; 8 – закрытый участок кормушки; 9 – лента сбора яиц; 10 – поилка nippleная; 11 – полка клетки.

Пол клетки составляется из трех сеток. Одной стороной решетку пола укладывают на соединительные пояса, другой – подвешивают при помощи крючков к поперечным стойкам. Потолком клеток на верхнем ярусе служит металлическая решетка. В поперечных перегородках имеются пазы для прохождения трубопровода с nippleными поилками 10.

Помещение, предназначенное для размещения клеточных батарей, должно иметь пол с твердым покрытием, снивелированный в одном уровне. Отклонение от горизонтальности должно быть не более 15 мм. Помещение должно быть оборудовано отоплением, вентиляцией и освещением в соответствии с действующими нормативами, а также иметь водопровод и канализацию.

Характеристика комплекта оборудования приведена в таблице 1.

Технические данные комплектов оборудования

Наименование параметров КВИ-3Н	Показатели
Длина здания, м	96
Размеры батареи, м:	
длина	1900
ширина	2210
высота	1360
Количество клеток в секции, шт.	6
Количество птицы в батарее, гол.	$nс \times nяр \times 2 \times (10 \div 11)$
Масса клеточной батареи, т	1,4
Размер клетки, м:	
длина	0,9
ширина	0,475
высота	0,420
Количество птицы в клетке, гол.	30 кур и 3 петуха
Плотность посадки, гол/м ²	23...25
Фронт кормления, см/гол.	8
Количество nippleных поилок в клетке, шт.	6
Скорость движения, м/с:	
цепи кормораздатчика	0,08
скребка	0,135
ленты яйцесбора	0,135
Мощность привода, кВт:	
кормораздатчика	0,6
скребка и ленты яйцесбора	0,6

2. Устройство и принцип работы основных рабочих органов батареи

Система кормораздачи (рисунок 1) состоит из бункера 2 БСК-10, загрузочного шнекового транспортера ТУУ-2А 7, бункерного кормораздатчика и кормушек 10. Кормораздатчик (рисунок 3) представляет собой бункерную кормушку, передвигающуюся вдоль батареи каждого яруса.

Бункерная система кормления батареи представляет мобильный двухсторонний секционный кормораздатчик навесного типа с дозирующим устройством на каждой из линий кормления. Транспортная тележка кормораздатчика с подвесками бункеров двигается по направляющим, устанавливаемым в верхней части каркаса, и имеет приводную лебедку, расположенную на передней стойке батареи. Здесь же производится и загрузка кормораздатчика кормом. Процесс кормления производится в ручном или автоматическом режиме.

Дозирующие устройства обеспечивают возврат излишков корма после дозированной раздачи каждым из бункеров подвесок.

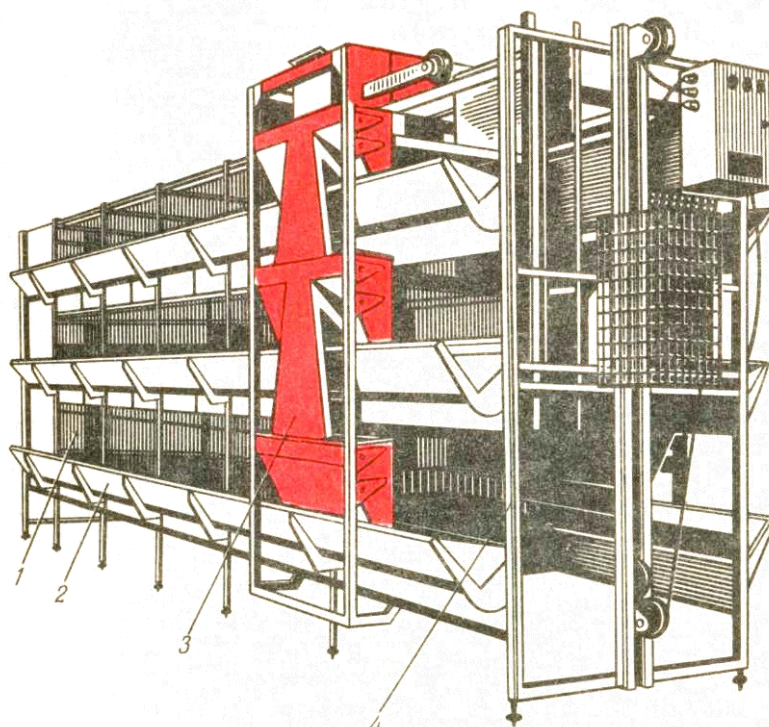


Рисунок 3 – Система раздачи корма:

1 – секция клеток; 2 – кормушка; 3 – кормораздатчик; 4 – каркас.

После завершения цикла кормления кормораздатчик возвращается в район загрузки.

Кормораздатчик состоит из навесной тележки, бункеров, круглозвенной сварной цепи и привода. Бункера между собой соединяют рукавами для последовательного заполнения кормом. В боковых стенах бункеров раздатчика имеются отверстия для прохода цепи. Заслонки в днище позволяют регулировать норму выдачи.

Корм из наружного бункера (рисунок 1) в автоматическом режиме подается шнековыми транспортерами БСК-10 и ТУУ-2А в бункера клеточных батарей 4. Сначала весь корм поступает в первый по ходу бункер, а после его заполнения – в следующий. При заполнении последнего бункера транспортер ТУУ-2А и транспортер бункера БСК-10 выключаются одновременно автоматически под воздействием верхнего автомата – выключателя, который под давлением массы корма отключает электродвигатели. Включаются в работу линии загрузки кормов также автоматически после того, как уровень корма в бункере верхнего яруса снизится до уровня кормушек. В этом случае клапан датчика давления корма автоматически включает электродвигатели шнековых транспортеров.

Бункерные кормораздатчики смонтированы на тележке, колеса которой перекатываются по верхним продольным уголкам каркаса батареи. Тележка движется вдоль батареи, влекомая тяговым канатом, проходящим по блокам. Кормораздатчики заполняют кормосмесью и при движении тележки ровным слоем высыпает ее в желоба кормушек. На 1 м кормушки приходится в среднем 0,08 кг корма.

Уровень корма в кормушках регулируется заслонкой на бункере.

Ручной режим кормораздачи используется только в аварийных случаях, в период наладки или ремонта оборудования птичника.

Система яйцесбора. Сбор яиц производится ленточным (джутовым) транспортером шириной 120 мм. Яйца от кур-несушек из гнезд клеток по наклонному полику скатываются в желоб на транспортерную ленту. По мере накопления яиц оператор вручную переключает кулачковую муфту и транспортер перемещает яйца к столу яйцесбора, при этом отключается система уборки помета. Скорость движения транспортирующей ленты не превышает 0,1 м/с, что позволяет одному оператору укладывать яйца со стола-накопителя в тару. Натяжение транспортерной ленты регулируется натяжным устройством.

Обработка и хранение яиц. При производстве куриного яйца следует обращать большое внимание на его качество. Качество пищевых яиц должно соответствовать техническим условиям. Пищевые яйца подразделяют на диетические, хранившиеся менее 7 дней, и столовые – с более длительным сроком хранения. Первой операцией товарного яйца следует считать сортировку (рисунок 4). Тщательно отбирают яйца с нарушением целостности скорлупы, их используют в хлебопекарной и кондитерской промышленности или же для изготовления яичного порошка.

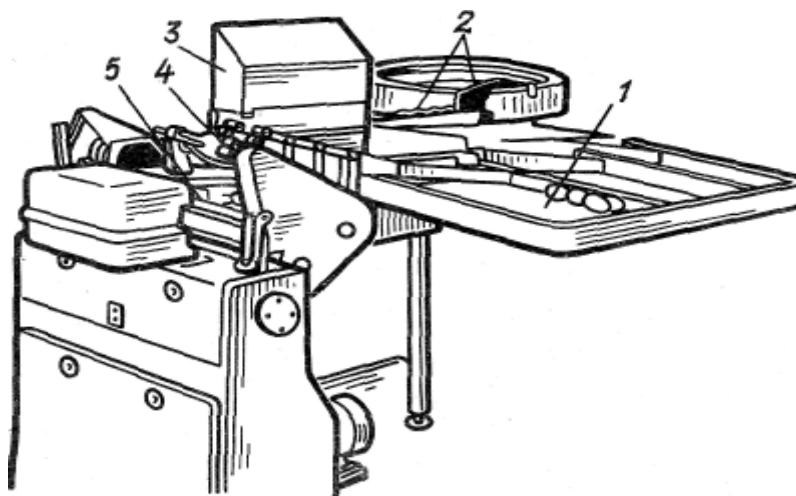


Рисунок 4 – Яйцесортировочная машина МСЯ-1 М:

- 1 – загрузочный стол; 2 – подающий транспортер; 3 – овоскоп;
4 – весовой механизм; 5 – раздаточный механизм.

При сортировке разделяют яйцо на первую и вторую категории по массе и величине яйца: к первой категории относятся диетические яйца массой не менее 54 г и столовые – массой 48 г; ко второй категории – диетические яйца массой 44 г и столовые – не менее 43 г.

Отобранные при сортировке яйца с загрязненной скорлупой моют в яйцемоечных машинах (рисунок 5) или в ваннах большой емкости, ополаскивают чистой проточной водой и просушивают на стеллажах. Затем яйца маркируют и упаковывают в специальную тару.

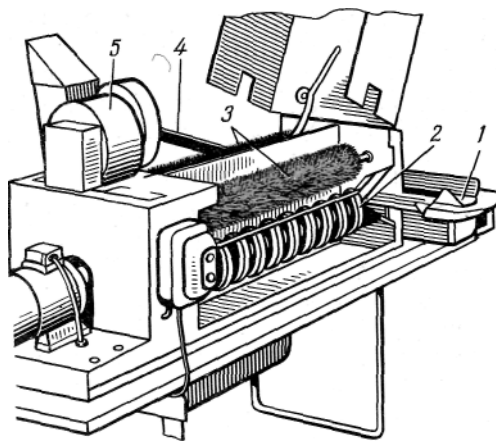


Рисунок 5 – Яйцемоечная машина М-4:

1 – диск; 2 – червяк; 3 – щетки; 4 – транспортер; 5 – вентилятор.

Перевозят яйца в специальных фургонах или железнодорожным транспортом.

Система поения может быть nippleной или желобковой. При поении из желобковых поилок вода подается из магистрали. При поении из nippleных поилок – из бачков с фильтрами, размещенными на клеточной батарее на 50 см выше поилок. Поилки размещены с правой стороны батареи. В каждой клетке установлено по шесть nippleных поилок (рисунок 6).

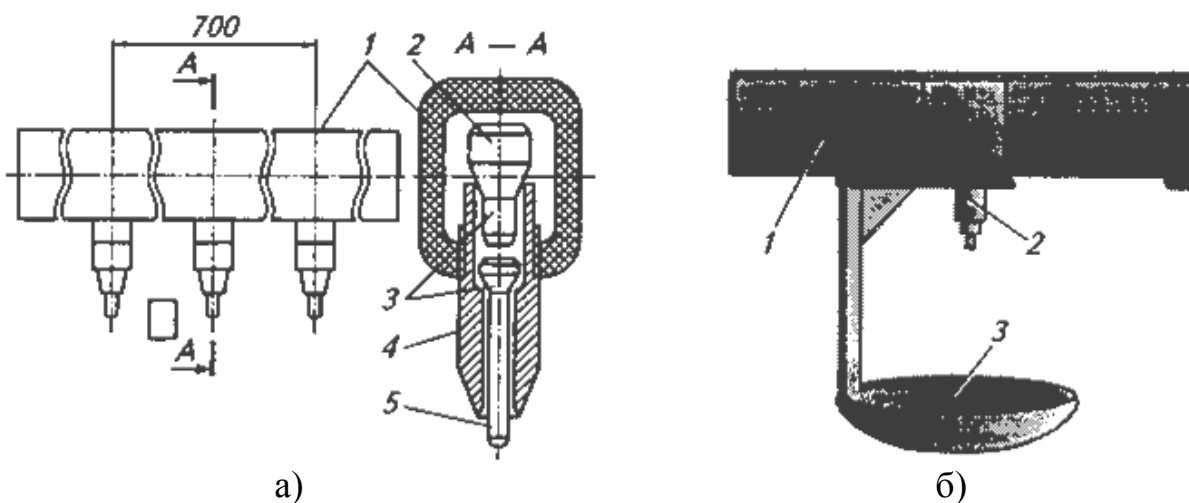


Рисунок 6 – Схема nippleной поилки для птицы:

а – nippleная поилка:

1 – труба; 2 – верхний клапан; 3 – седла клапанов; 4 – корпус поилки;
5 – нижний клапан;

б – nippleная поилка с каплеулавливающей чашкой:

1 – труба; 2 – nipple с корпусом из нержавеющей стали;
3 – каплеулавливающая чашка.

За счет повышенного давления воды в nippleной поилке на конце nipple образуется капля воды. Птица склевывает ее, и за счет прикосновения клюва к nipple возникает еще одна капля. Таким образом, прикасаясь к nipple поилки, птица может напиться воды. Использование nippleных

поилок не только исключает загрязнение воды, но и снижает ее расход, который составляет 220 мл на одну голову в сутки.

Система поения при использовании желобковых проточных поилок включает в себя еще водопроводную сеть и уравнильные бачки. Вода в поилки подается автоматически из магистрали через уравнильные бачки с фильтрами. Избыток поступающей в поилку воды стекает через отверстие в крайней секции поилки в приемник отводной трубы.

Уровень воды в желобковой поилке поддерживается поплавком, установленным в уравнильной бачке. Вместе с водой птице дают витамины и лекарственные препараты.

Система уборки помета из птичника, оборудованного клеточными батареями, осуществляется в два приема. Сначала очищаются пометные настилы в клеточных батареях и помет сбрасывается в траншеи.

Удаление помета производится замкнутыми ленточными транспортерами, расположенными под сетчатыми полами клеток каждого яруса, с приводами в задней части батареи. Рабочая лента выполнена из полипропилена, устойчивого к агрессивной среде помета птицы. Скорость движения ленты 4,8 м/мин.

Для удаления помета из птичников и его погрузки в транспортные средства используется горизонтальный и наклонный скребковый навозоуборочный транспортер ТСН-3,0Б (рисунок 7).

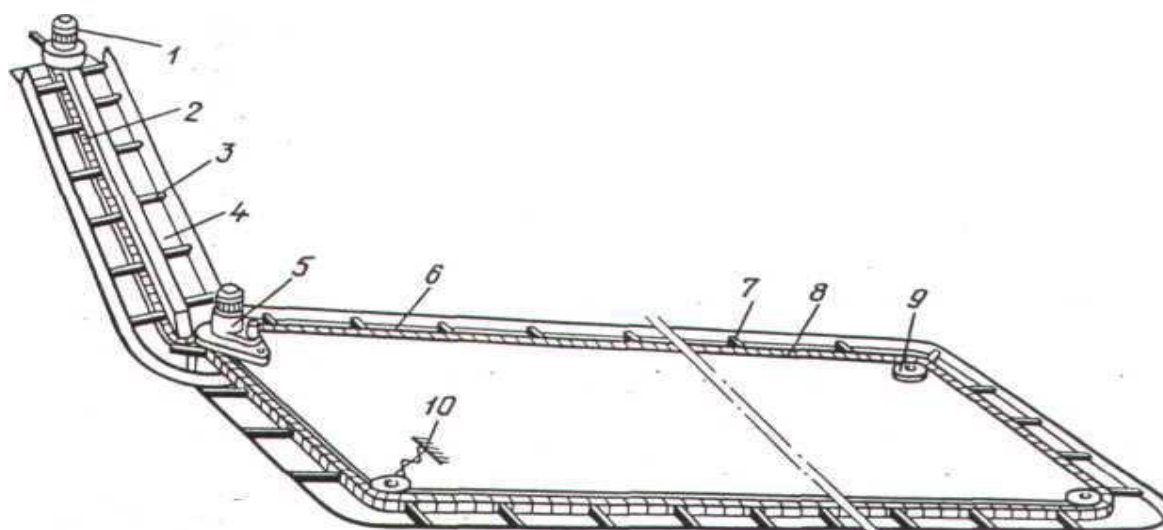


Рисунок 7 – Транспортер скребковый ТСН-3,0Б:

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

Горизонтальный транспортер включает цепь 8 со скребками 7, приводную станцию 5, три поворотных звездочки 9 и натяжное устройство 10.

Очистку пометных настилов необходимо производить 3 раза в сутки. Последняя в течение дня очистка должна проводиться в конце смены.

Наклонный транспортер унифицирован с горизонтальным и имеет цепь 2 со скребками 3, приводную станцию 1 и сдвоенный цельнометаллический желоб.

Скребковый транспортер ТСН-3,0Б при монтаже оборудования закольцовывается на половину длины клеточной батареи так, чтобы он проходил через промежуточный и концевой пометные сбросы батареи.

Собранный скребками скреперной установки помет падает в траншею промежуточных сбросов с одной половины батареи и в крайнюю пометную траншею – с другой. От птичника помет, загруженный наклонным транспортером в мобильный транспорт, отвозится к месту его использования или хранения. Модификации батарей для залов зданий длиной 48 м не имеют промежуточного сброса помета.

Электрооборудование клеточной батареи состоит из электродвигателей привода раздатчика кормов, сбора яиц, уборки помета и шкафа управления.

Защита силовых электроприемников осуществляется автоматическими выключателями, а от токов перегрузки – тепловым реле. Перед началом эксплуатации оборудование включают в автоматический режим работы.

3. Составить и сдать отчет о проделанной работе

1. Опишите назначение клеточной батареи.
2. Кратко опишите устройство, процесс работы и технологические функции клеточной батареи.

Контрольные вопросы.

1. Назовите основные узлы клеточной батареи.
2. Как осуществляется раздача кормов?
3. Расскажите устройство и принцип работы механизма для сбора яиц.
4. Как происходит удаление помета за пределы птицефабрики?
5. Какие узлы и механизмы автоматизированы в данной установке?

Тема: Приборы автоматики технологического оборудования

Цель работы: Ознакомление с устройством, принципом работы и основными регулировками основных приборов автоматики.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия:

Реле температуры типа КР, одноблочного реле давления РД-1-01, терморегулирующий вентиль ТРВ-2М, соленоидный вентиль типа СВМ и магнитный поплавковый уровнемер их основные регулировки, подготовка к работе.

Содержание работы:

1. Изучить устройство, принцип работы реле температуры типа КР, одноблочного реле давления РД-1-01, терморегулирующего вентиля ТРВ-2М, соленоидного вентиля типа СВМ, магнитного поплавкового уровнемера и их основные регулировки.

Методические указания к работе:

Двух- и многопозиционные регуляторы температуры.

Рассмотрим особенности двухпозиционных регуляторов на примере реле температуры (рисунок 1). В обычном понимании реле - это двухпозиционный регулятор, у которого плавное изменение входного параметра X преобразуется в резкое замыкание или размыкание электрических контактов Y . Реле часто компонуют с исполнительным механизмом в регуляторах непрямого действия (рисунок 1). Двухпозиционные регуляторы прямого действия в отличие от реле имеют вместо электрических контактов клапан, который может быть полностью открыт (Y_{max}) или закрыт ($Y_{min} = 0$).

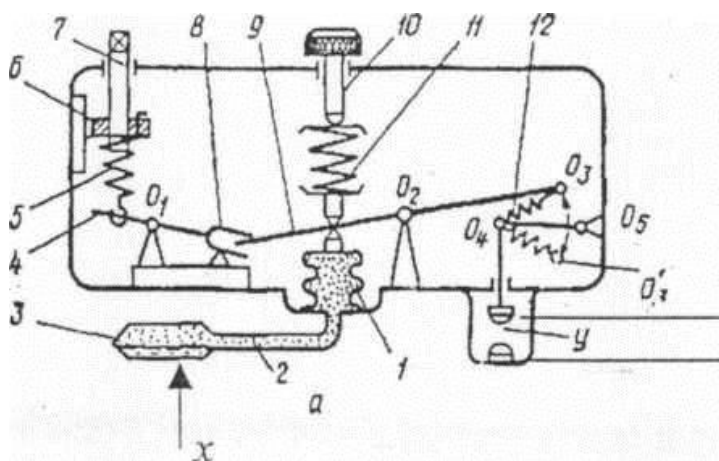


Рисунок 1 – Двухпозиционный регулятор температуры.

При повышении температуры X жидкость в термобаллоне 3 (например, хладон-12) выкипает, давление пара в замкнутой системе растет и по капиллярной трубке 2 передается в сиффон 1. Доньшко сиффона, нажимая на рычаг 9, сжимает пружину 11. Конец, рычага 9, упираясь в верхний выступ

вилки 8, поворачивает рычаг 4 вокруг оси O_1 , преодолевая силу растяжения дополнительной пружины 5. Конец O_3 рычага 9, на котором укреплен пружина 12, перейдет через точку неустойчивого равновесия (за линию $O_4 - O_5$) и займет положение O'_3 . При новом положении пружины 12 (показано пунктиром) одна из составляющих сил пружины (в точке O_4) начнет действовать не вверх, а вниз, и электрические контакты $У$ замкнутся.

При снижении температуры давление в сильфоне падает, и силы пружин 11 и 5 поворачивают рычаг 9 против часовой стрелки. Когда нижняя часть вилки 8 упрется в выступ корпуса, рычаг 9 отойдет от верхней части вилки, т. е. размыкание контактов будет осуществляться только одной пружинкой 11.

В реальном регуляторе значения входного параметра при включении и выключении не совпадают. Разность между значениями регулируемого параметра в момент включения и выключения называют *дифференциалом регулятора* (иногда - зоной нечувствительности или зоной возврата):

$$\Delta X_o = X_{вкл} - X_{выкл}$$

Регуляторы давления. Реле давления предназначены для контроля и автоматической защиты компрессора в случаях, когда давление всасывания меньше расчетного; давление нагнетания выше допустимого предела, предусмотренного испытанием системы на плотность. Кроме того, реле низкого давления двухблочного реле могут быть использованы для поддержания заданной температуры в охлаждаемом объекте. Промышленностью выпускаются реле давления в одноблочном и двухблочном исполнении.

Одноблочные реле давления по своей конструкции и принципу действия отличаются от манометрических реле температуры только отсутствием чувствительной термосистемы. Вместо нее контролируемое давление подается на сильфон через импульсную трубку.

Двухблочное реле контролирует два давления, действующие на один микропереключатель.

Характеристики реле давления. В зависимости от назначения различают реле низкого и высокого давления

Реле низкого давления. Прямое срабатывание этого реле (размыкание контакта) происходит при понижении контролируемого давления до величины, установленной на шкале установки. Обратное срабатывание (замыкание контакта) происходит при повышении контролируемого давления на величину настройки дифференциала. Схема работы прибора представлена на рисунке 2.

Одноблочные реле низкого давления. Эти реле бывают двух типов: низкого давления $РД_Н$ и высокого давления $РД_В$. В $РД_Н$ контакты при повышении давления замыкаются, а в $РД_В$, - размыкаются. $РД_Н$ используют для включения и остановки компрессора, чтобы обеспечить заданное давление в испарителе, а также для защиты машины от работы на очень низком давлении. $РД_В$ служит для отключения компрессора при чрезмерно высоком давлении нагнетания.

Типовая конструкция реле низкого давления показана на рисунке 2. При повышении давления на донышко сильфона 20 шток 19 поворачивает рычаг 17,

преодолевая усилие сжатой пружины 8. Когда рычаг 17 упрется в верхний выступ вилки 22, давлению придется преодолеть еще силу растянутой пружины 23. Рычаг 9 под воздействием пружины 18, навитой на ось O_3 , прижат к винту 16 и вращается вместе с рычагом 17 вокруг оси O_1 . Когда ось O_4 на конце рычага 9 перейдет за линию $O_5 - O_6$ пружина переключателя 12 повернет рычаг 10 и обеспечит резкое замыкание контактов 14 и 15.

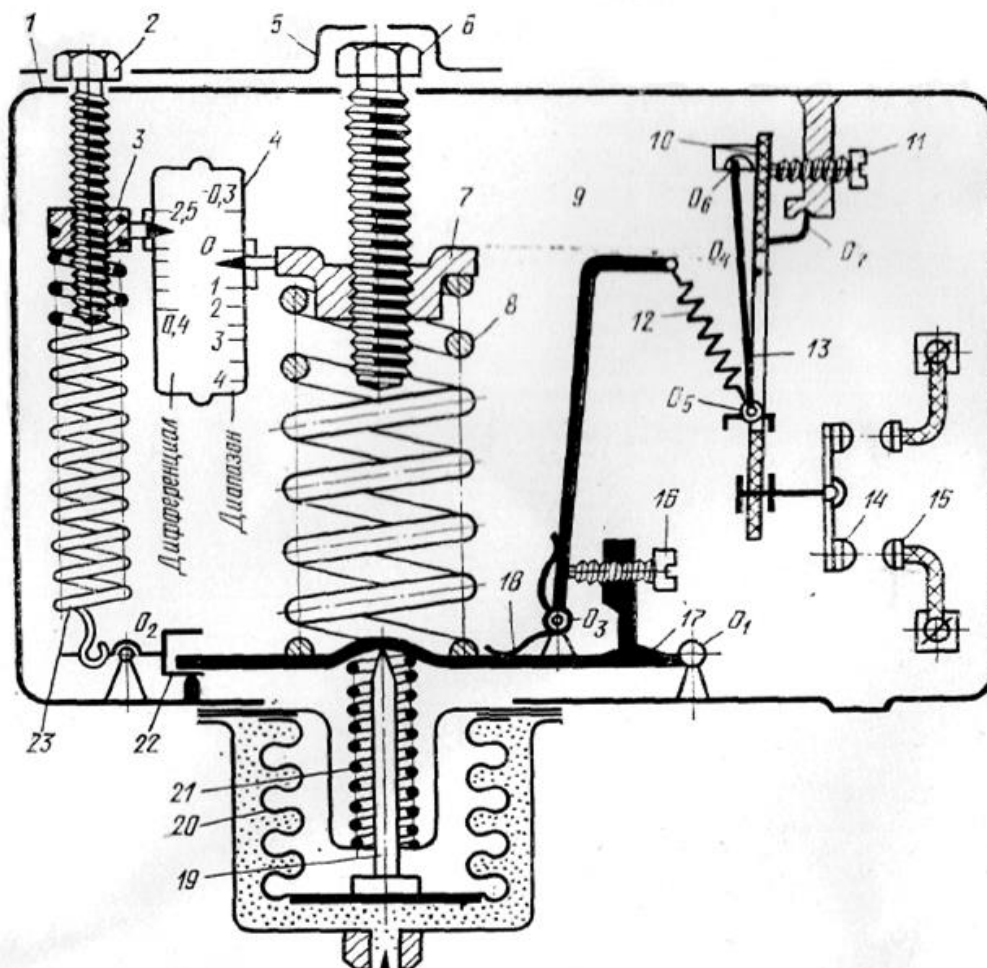


Рисунок 2 – Одноблочное реле низкого давления РД-1-01:

При понижении давления на сильфон пружины 8 и 23, преодолевая давление пружины 21 и оставшееся давление, поворачивают рычаги 17 и 9 в обратном направлении. Когда вилка 22 рычага дойдет до упора в корпусе, верхний конец вилки перестает воздействовать на рычаг 17, и размыкание контактов обеспечивает только пружина 8. Регулирование давления выключения осуществляется винтом 6, который, перемещая гайку 7 по прорези в шкале 4, изменяет натяжение пружины 8.

При снижении давления выключения на столько же снижается давление включения, т. е. величина дифференциала ($p_{вкл} - p_{выкл}$) остается постоянной.

Дифференциал регулируется за счет изменения давления включения винтом 2, который, перемещая гайку 5, изменяет натяжение пружины 23. Пластина 5 фиксирует положение винтов после регулирования.

В случае несовпадения давления выключения по шкале с фактическим (по манометру), котировочным винтом 16 меняют угол между рычагами 17 и 9. Для подгонки дифференциала котировочным винтом 11 поворачивают рычаг 13, изменяя зазор между контактами 14 и 15. Юстировочные винты используют при сборке и ремонте приборов и пломбируют.

Регуляторы перегрева. Для регулирования заполнения испарителя холодильных машин хладагентом широко используют пропорциональные регуляторы перегрева, называемые обычно терморегулирующими вентилями (ТРВ).

Под перегревом пара на выходе из испарителя θ (тэта) понимают разность между температурой пара на выходе из испарителя $t_{\text{вых}}$ и температурой кипения t_o , соответствующей давлению в испарителе p_o ,

$$\theta = t_{\text{вых}} - t_o.$$

При уменьшении заполнения испарителя перегрев θ растет, и ТРВ автоматически увеличивает подачу хладагента, пока перегрев не уменьшится почти до начального значения. По способу отбора давления различают ТРВ с внутренним и внешним отбором.

ТРВ с внутренним отбором. Температура на выходе из испарителя (рисунок 4) воспринимается термобаллоном, заполненным тем же хладагентом, что и испаритель например, R 12). С повышением $t_{\text{вых}}$ давление в термобаллоне растет и по капиллярной трубке 8 передается на мембрану 7. Давление в испарителе p_o , определяющее температуру кипения t_o и возникающее после дросселирования в клапане 5, воздействует на мембрану 7 снизу. С повышением перегрева эта разность давлений возрастает, мембрана 7 прогибается вниз и через толкатели 6 и иглодержатель 4 сжимает пружину 3, открывая клапан 5.

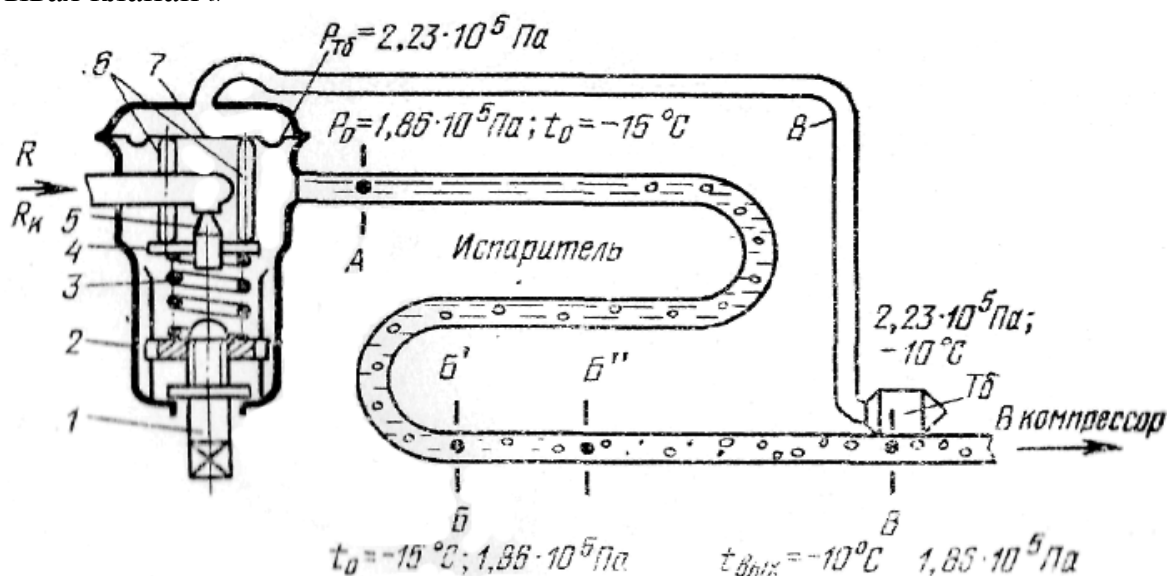


Рисунок 3 – Схема работы ТРВ с внутренним отбором давления:

Поясним работу ТРВ конкретным примером. Жидкий хладон-12 из

ресивера поступает к *ТРВ* с давлением p_k . В отверстии клапана жидкость дросселируется, давление ее падает до давления в испарителе $p_a=1,86 \cdot 10^3$ Па, которое поддерживается компрессором.

При этом часть жидкости превращается в пар, а температура остальной жидкости снижается до -15°C (точка *A*). При движении по трубкам испарителя концентрация пара за счет теплопритока увеличивается, и в некоторой точке *B* вся жидкость превратится в насыщенный пар. Если считать, что давление на выходе из испарителя примерно такое же, как и на входе, то температура кипения на всем участке *AB* постоянная и равна -15°C . На участке *BB* теплоприток идет уже не на кипение, а на подогрев пара.

Если пар перегреется на 5°C , то температура его на выходе из испарителя станет -10°C . Примерно такую же температуру (-10°C) примет и термобаллон, но давление в нем будет не $1,86 \cdot 10^5$ Па, как в испарителе, а $2,23 \cdot 10^5$ Па, так как в нем насыщенный пар и давление его определяется температурой (-10°C). В точке же *B* (в испарителе) давление определяется производительностью компрессора.

Таким образом, перегреву пара на 5°C (от -15 до -10°C) соответствует разность давлений $0,37 \cdot 10^5$ Па:

$$\theta = t_{\text{вых}} - t_0 = -10 - (-15) = 5 \quad \Delta p = p_{\text{тб}} - p_0 = 2,23 - 1,86 = 0,37$$

Эта разность давлений, прогибая мембрану вниз, открывает клапан до тех пор, пока усилие сжатой пружины не уравнивает разность давлений. Заданное начальное значение перегрева устанавливается соответствующим натяжением пружины 3. При повороте винта 1 гайка 2 скользит по прорезям в корпусе и сжимает пружину 3.

С увеличением тепловой нагрузки подача жидкости через *ТРВ* должна быть больше. А это возможно лишь при большем перегреве (точка *B'*), т. е. испаритель немного недозаполнен. А с увеличением давления p_k пропускная способность *ТРВ* увеличивается, и требуемая производительность будет обеспечена при меньшем перегреве (точка *B''*). Таким образом, *ТРВ*, как всякий П-регулятор, дает некоторую статическую ошибку.

Соленоидные вентили являются исполнительными механизмами, которые при подаче напряжения на катушку вентиля открывают проход жидкости или газу. При малых проходных сечения (до 10мм) применяют соленоидные вентили прямого действия: при подаче напряжения на катушку электромагнита сердечник втягивается и открывает соединенный с ним клапан. Для больших диаметров требуются мощные электромагниты, поэтому выгоднее вентили непрямого действия. Наиболее широкое применение у нас получили мембранные соленоидные вентили типа СВМ (рисунок 4).

Поступающая на вход (в полость *A*) жидкость проходит через отверстие щелевого фильтра 2 и по продольному срезу 3 в направляющей крышки 6 поступает в надмембранную полость *B*. При отсутствии напряжения разгрузочный клапан 5 закрыт и жидкость не может выйти из полости *B*.

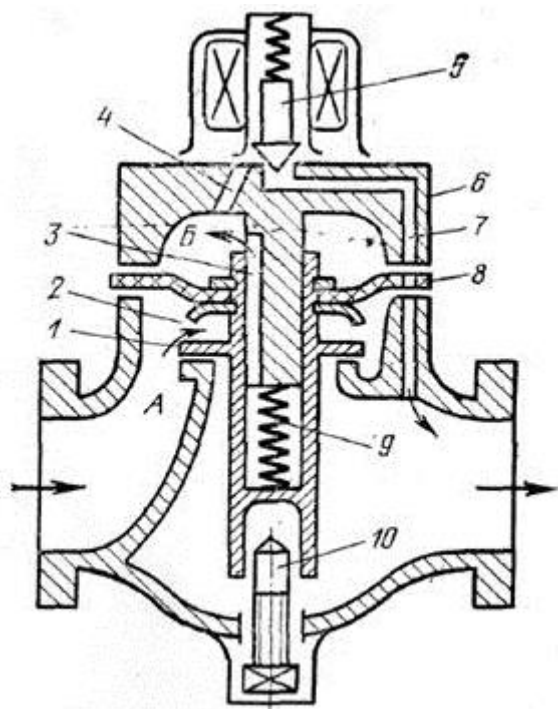


Рисунок 4 – Соленоидный электромагнитный клапан типа СВМ.

Давление жидкости над мембраной 8 (в полости *Б*) становится равным давлению под мембраной. При поступлении электросигнала на катушку, в соленоиде возникает электромагнитная сила, которая втягивает разгрузочный клапан 5 во внутрь катушки, тем самым создавая пространство между разгрузочным клапаном 5 и пространством над мембраной. Давление под мембраной пересиливает давление сверху в полости *Б* открывается проход для перелива жидкости через тело клапана т.е. жидкость через каналы 4 и 7 сливается. Тогда сила давления жидкости *А* под мембрану 8 оказывается больше силы пружины 9, стремящейся закрыть основной клапан 1, и клапан открывается. Винт 10 служит не только для принудительного открытия клапана, но и для направления движения основного клапана 7. Вентили типа СВМ (код С326239) выпускают с условным проходом 25, 40, 50 и 65 мм для жидких хладагентов R12, R22, NH₃ и для воды.

Аналоговый датчик уровнемер. Магнитный поплавковый уровнемер (рисунок 5) конструктивно состоит из измерительного стержня и поплавка. При изменении вертикального положения поплавка вдоль чувствительного стержня в результате подъема или спада уровня жидкости изменяется выходное сопротивление датчика. Т.е., выходной сигнал аналогового уровнемера прямо пропорционален уровню жидкости. В качестве чувствительного элемента в датчиках используются магниточувствительные герконы в герметичных пластиковых корпусах.

Магнитный поплавковый уровнемер, стандартный серии **FG-xB** имеет следующие параметры:

- тип головки: тип В, алюминий, IP65;
- выходной сигнал: 4...20 мА, 2...3-проводной выход по сопротивлению;
- диапазон рабочих температур –20...+120°С;

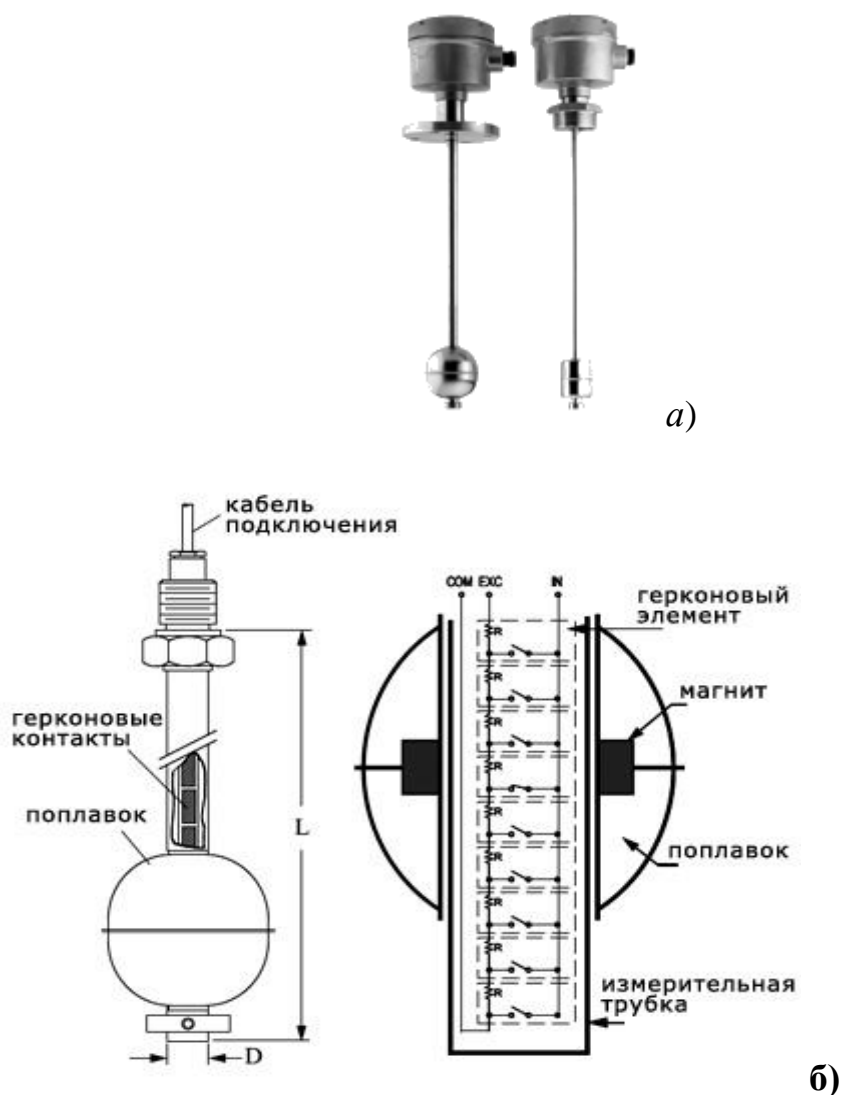


Рисунок 5 – Магнитный поплавковый уровнемер:

а) стандартный серии **FG-xB**; б) **строение** поплавковых уровнемеров.

- максимальное сопротивление 1 Мом;
- температура окружающей среды 60°C.

При использовании дополнительного преобразователя ТАВ-1531, можно снимать выходной сигнал датчика по току в диапазоне 4...20 мА. Подключив любую измерительную головку серии РВ, можно осуществлять визуальный контроль измерений. Простота и удобство в обслуживании и надежность в эксплуатации делает аналоговые ПМП идеальным решением для самого широкого спектра задач.

Отчет о работе:

1. Привести устройство принцип работы двухпозиционного регулятора температуры его принципиальную схему и основные регулировки;
2. Привести устройство принцип работы магнитного поплавкового уровнемера его принципиальную схему и основные регулировки.

Контрольные вопросы:

1. Опишите устройство, принцип работы двухпозиционного регулятора температуры;
2. Опишите регулировки двухпозиционного регулятора температуры;
3. Как осуществляется технологический процесс одноблочного реле давления?
4. Опишите устройство, принцип работы пропорционального регулятора перегрева холодильных машин;
5. Опишите устройство, принцип работы соленоидного электромагнитного клапана типа СВМ;
6. Опишите устройство, принцип работы и типы магнитных поплавковых уровнемеров.

Список рекомендуемой литературы

1. Карташов, Л. П. Механизация, электрификация и автоматизация животноводства / Л. П. Карташов, А. И. Чугунов, А. А. Аверкиев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1997. - 368 с.
2. Кулаковский, И.В. Машины и оборудование для приготовления кормов: справочник / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – Ч. I. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.
3. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм : учебное пособие / С.В. Мельников. – Л.: Колос. Ленинградское отделение. 1978. – 560 с.
4. Механизация и технология животноводства : учебник для вузов / В. В. Кирсанов [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 585 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-005704-0 :
5. Орсик, Л.С. Инновационные технологии и комплексы машин для заготовки и хранения кормов / Л.С. Орсик, Е.Л. Ревякин / Рекомендации. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2008. – 140 с.
6. Федоренко, И. Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве : учебное пособие для вузов / И. Я. Федоренко, В. В. Садов. - СПб. : Лань, 2012. - 304 с. – ISBN 978-5-8114-1305-8 : 8114-0946-4 :
7. Фролов, В. Ю. Машины и технологии в молочном животноводстве : учебное пособие / В. Ю. Фролов, Д. П. Сысоев, С. М. Сидоренко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2418-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91875>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Рамазан Курбанович Алиев
Казбек Дмитриевич Кудзиев**

**Методические указания к практическим занятиям по
дисциплине**

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

ЧАСТЬ 2

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.