



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

Технологии механизированных работ в животноводстве

учебное-методическое пособие

*профессионального модуля ПМ.02. «Эксплуатация
сельскохозяйственной техники»*

*по специальности среднего профессионального образования
35.02.07 – Механизация сельского хозяйства*

Благовещенск
Издательство Дальневосточного государственного аграрного университета
2018

УДК 371.67+631.3:636
ББК 74.57я7+40.7я7

Технологии механизированных работ в животноводстве : учеб.-метод. пособие профессионального модуля ПМ.02. «Эксплуатация сельскохозяйственной техники» по спец. СПО 35.02.07 Механизация сельского хозяйства / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ФСПО ; сост.: И. А. Лонцева, В. А. Сенников. - Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – 55 с.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с программой модуля ПМ.02 «Эксплуатация сельскохозяйственной техники» для студентов специалистов среднего профессионального образования 35.02.07 – Механизация сельского хозяйства

Представлена подробная инструкция выполнения лабораторных работ по разделам изучаемой дисциплины.

Рецензент: Ю.Р Самарина, кандидат технических наук, доцент

Рекомендовано к изданию методическим советом факультета механизации сельского хозяйства Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол 4 от 17 декабря 2018года)

Издательство Дальневосточного государственного аграрного университета

2018

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1 Тема: Механизация водоснабжения	3
Лабораторная работа № 2 Тема: Механизация приготовления сочных кормов	9
Лабораторная работа №3. Тема: Машины для измельчения кормов резанием	15
Лабораторная работа № 4. Тема: Машины для дробления кормов	20
Лабораторная работа № 5. Тема: Машины для смешивания и измельчения кормов	24
Лабораторная работа № 6. Тема: Механизация раздачи кормов на фермах	27
Лабораторная работа № 7 Тема: Доильные аппараты	32
Лабораторная работа № 8. Тема: Доильные установки	42
Лабораторная работа № 9 Тема: Машины и аппараты для охлаждения молока	49
Список рекомендуемой литературы	54

Лабораторная работа № 1 Тема: Механизация водоснабжения

Цель работы: Изучить назначение, устройство и принцип работы центробежных насосов типа К, КМ, ЭЦВ.

План работы:

- 1 Изучить устройство, техническую характеристику и принцип работы насосов
- 2 Изучить порядок маркировки насосов
- 3 Оформить отчет

Методические указания по выполнению работы

В сельскохозяйственном водоснабжении широкое распространение получили центробежные насосы. Они просты по конструкции, надежны и удобны в эксплуатации.

При заборе воды из поверхностных источников и шахтных колодцев используются центробежные насосы типа К и КМ, а для подъема воды из трубчатых колодцев - типа ЭЦВ.

Насосы консольного типа К и КМ, в которых рабочее колесо насажено на конец вала, изготавливаются одноступенчатыми с односторонним всасыванием. Корпус насоса сборный, с вертикальным разъемом, что позволяет поворачивать нагнетательный патрубок насоса вместе с корпусом на 90, 180 и 270°. Привод насосов может осуществляться от электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания.

Моноблочные насосы КМ конструктивно отличаются от насосов типа К тем, что рабочее колесо у них смонтировано непосредственно на валу двигателя, а корпус насоса соединен с корпусом электродвигателя, насос с электродвигателем представляют один блок, поэтому эти насосы и названы моноблочными. Погружные насосы типа ЭЦВ выпускаются многоступенчатыми вертикального исполнения. Привод насоса осуществляется от электродвигателя, соединенного непосредственно с насосом. Конструкция электродвигателя предусматривает его эксплуатацию под водой. Насос с электродвигателем, представляющие

единый агрегат, с помощью фланца подвешивают к напорному трубопроводу и погружают под динамический уровень воды в колодце не менее чем на 1-1,5 м.

Таблица 1 - Маркировка насосов

Марка насоса	Производительность м ³ /ч	Величина напора, мПА	Потребляемая мощность, кВт	Допустимая величина всасывания
1,5К-6	6-14	0,14-20	1,7	6,0-6,6
2К-6	10-30	0,24-0,345	7,5	2,9-7,0
1,5КМ-6	30-45	0,62-0,745	13	7,7-44,7
2КМ-6	10-30	0,27-0,34	7,5	2,9-7,0
ЭВЦ6-4-190	4-6	190 м	4,5	110
ЭВЦ8-16-85	16	0,85	4	60

Принцип работы центробежных насосов:

При вращении рабочего колеса 2 (рис.1) вода, увлекаясь лопатками, начинает вращать вместе с колесом и под действием центробежной силы устремляется от центра колеса к его периферии, приобретая при этом кинетическую энергию, которая идет на создание напора. Выходя из колеса, вода поступает в спиральный канал корпуса 3 насоса, а из него - в нагнетательный трубопровод 1. При освобождении каналов колеса от воды в его средней части и во всасывающем трубопроводе 4 создается разрежение. Под действием атмосферного давления новые порции воды из источника поступают через всасывающую трубу к насосу. Таким образом, при вращении рабочего колеса образуется непрерывный поток жидкости из источника к насосу и через него к потребителям.

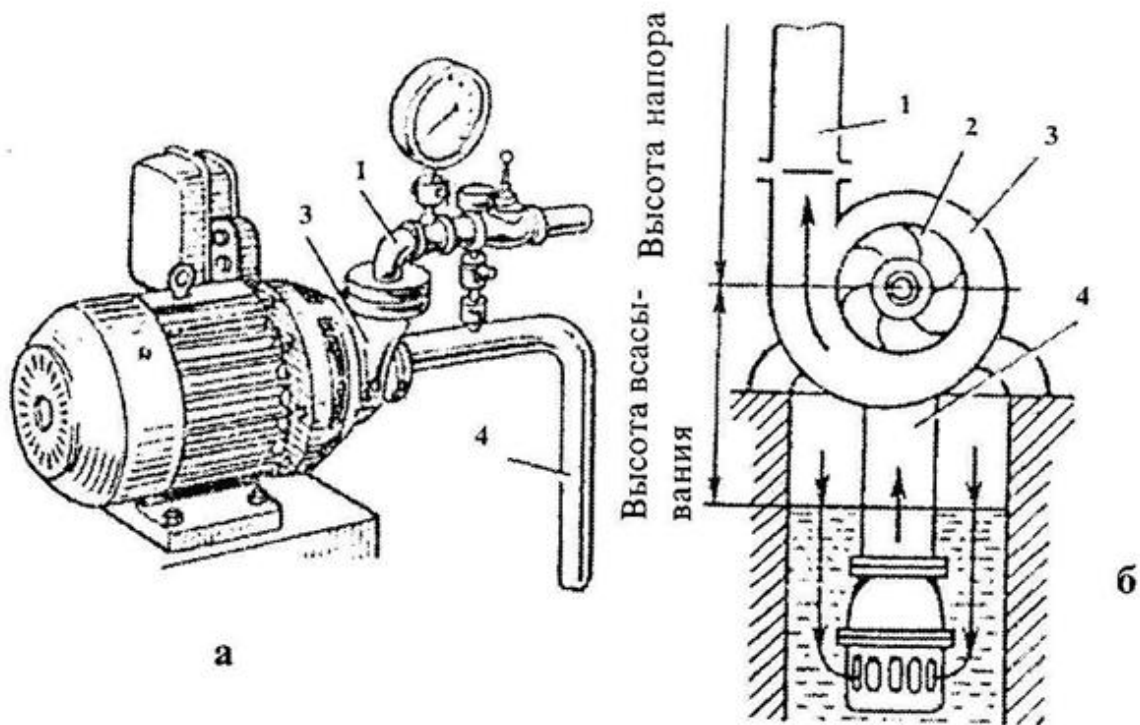


Рис. 1. Центробежный водяной насос: а – общий вид насоса с электродвигателем; б – схема насоса; 1 – нагнетательный трубопровод; 2 – рабочее колесо; 3 – корпус; 4 – всасывающий трубопровод.

Порядок маркировки насосов:

Буквы и цифры, составляющие марку насосов консольного типа, означают: первая цифра - диаметр входного патрубка в мм, уменьшенный в 25 раз; К - консольный; М - моноблочный; последняя цифра - коэффициент быстроходности насоса, уменьшенный в 10 раз.

Например, марка насоса ЗК- 9 расшифровывается: консольный насос с диаметром входного патрубка 75 мм (3 x 25), коэффициент быстроходности рабочего колеса 90 (9 x 10).

Марка насоса типа ЭЦВ, например 6ЭЦВ-4-1,6-65 расшифровывается так, 6 - минимальный диаметр скважины в мм, уменьшенный в 25 раз (6 × 25 = 150 мм), Э - электропогружной, Ц - центробежный, В - высоконапорный, 4 – число ступеней, 1,6 - производительность в м³/ч, 65 - напор в метрах.

Центробежные моноблочные электронасосы – одноступенчатые, с односторонним подводом жидкости к рабочему колесу. Предназначены для перекачивания в стационарных условиях чистой воды (кроме морской) с рН =

б - 9, температурой от 0 до 85⁰С и других жидкостей, сходных с водой по плотности, вязкости, и химической активности, содержащих твердые включения размером до 0,2 мм, объемная концентрация которых не превышает 0,1%. Материал проточной части - серый чугун.

Насосы применяются в различных отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, в системах отопления и водоснабжения городского коммунального хозяйства.

Насосы не предназначены для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах и для перекачивания горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

Конструктивное исполнение насосов моноблочное (насосная часть собрана непосредственно на валу специального двигателя). По сравнению с консольными насосами типа К, электронасосы типа КМ имеют меньшие габаритные размеры и массу. Уплотнение вала: одинарное сальниковое (С) или одинарное торцовое (5). Одинарное сальниковое уплотнение применяется при перекачивании жидкости температурой до 85⁰С, одинарное торцовое при перекачивании жидкости температурой до 105⁰С. Наибольшее допускаемое избыточное давление жидкости на входе в насосы типа КМ - 3,5 атм.

Условное обозначение: КМ 80-50-200а-С, где

- КМ-тип насоса
- 80-диаметр входного патрубка, мм
- 50- диаметр выходного патрубка, мм
- 200- номинальный диаметр рабочего колеса, мм
- а- наличие обточки рабочего колеса.
- С- условное обозначение уплотнения.

Насосы, условные обозначения которых содержат диаметры патрубков, разработаны в соответствии с международным стандартом ISO 2858 и предназначены для замены, снимаемых постепенно с производства, насосов, условные обозначения которых содержат номинальные параметры. Отличительные особенности насосов стандарта ISO – расположение напорного

патрубка по оси агрегата и возможность их демонтажа без отсоединения корпуса насоса от трубопроводов, что значительно облегчает разработку и сборку насоса.

Одноступенчатые насосные консольного типа - типа К с приводом от электродвигателя через соединительную муфту, предназначены для подачи чистой воды и других малоагрессивных жидкостей.

Насос типа К состоит из корпуса 2, (рис.2) крышки 1 корпуса, рабочего колеса 4, узла уплотнения вала и опорной стойки. Крышка корпуса отлита за одно целое со всасывающим патрубком насоса. Рабочее колесо закрытого типа закреплено на валу 9 насоса с помощью шпонки и гайки 5. У насосов мощностью до 10 кВт рабочие колеса неразгруженные, а у насосов мощностью 10 кВт и выше разгруженные от осевых усилий. Разгрузка осуществляется через разгрузочные отверстия в заднем диске рабочего колеса и уплотнительный поясок на рабочем колесе со стороны узла уплотнения. Благодаря разгрузке снижается давление перед узлом уплотнения вала насоса.

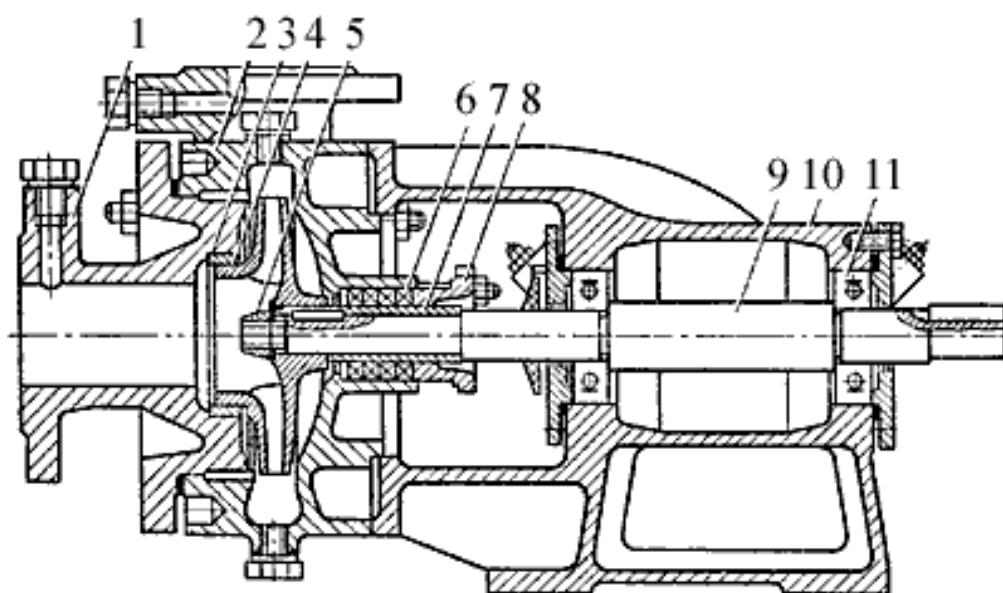


Рис.2. Устройство консольного насоса одностороннего всасывания типа К

1 - крышка корпуса; 2 - корпус насоса; 3 - сменные уплотняющие кольца; 4 - рабочее колесо; 5 - гайка; 6 - набивка сальника; 7 - сменная защитная втулка; 8 - крышка сальника; 9 - вал насоса; 10 - опорный

кронштейн; 11 – шарикоподшипник

Для увеличения ресурса работы насоса корпус (только у насосов мощностью 10 кВт и выше) и сменные корпуса (у всех насосов) защищены сменными уплотняющими кольцами 3. Небольшой зазор (0,3 - 0,5 мм) между уплотняющим кольцом и уплотнительным пояском рабочего колеса препятствует перетоку перекачиваемой насосом жидкости из области высокого давления в область низкого давления, благодаря чему обеспечивается высокий КПД насоса.

Для уплотнения вала насоса применяют мягкий набивной сальник. Для повышения ресурса работы насоса и предотвращения износа вала в зоне узла уплотнения на вал надета сменная защитная втулка 7. Набивка сальника 6 поджимается крышкой сальника 8. Опорная стойка представляет собой опорный кронштейн 10, в котором в шарикоподшипниках 11 установлен вал насоса. Шарикоподшипники закрыты крышками. Смазка шарикоподшипников консистентная.

Контрольные вопросы:

1. Насосы какого типа используются при заборе воды из трубчатых колодцев?
Чем отличаются насосы типа КМ от насосов типа К?
2. Принцип работы центробежных насосов? Маркировка насосов?

Лабораторная работа № 2 Тема: Механизация приготовления сочных кормов

Цель работы: Изучить назначение, устройство, технологический процесс и регулировки машин для приготовления сочных кормов ИКМ - 5 и Волгарь - 5.

План работы:

1. Изучить устройство и работу машины ИКМ - 5.
2. Проследить путь движения корнеклубнеплодов на машине и составить её технологическую схему.
3. Изучить устройство и работу измельчителя кормов Волгарь - 5.
4. Проследить путь движения продукта на машине и начертить её технологическую схему.
5. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы

Техническая характеристика машин

Наименование	ИКМ-5	Волгарь - 5
Производительность, т/ч	до 7 т/ч	5...10
Потребляемая мощность, кВт	10,5	10 <
Масса агрегата, кг	950	1160
Габариты, мм	2200x1360x2860	2400x1330x1360
Количество обслуживающего персонала, чел	1	1

Измельчитель — камнеуловитель ИКМ - 5 (рис.3) предназначен для мойки и измельчения корнеклубнеплодов и очистки их от камней. Измельчитель — камнеуловитель ИКМ - 5 состоит из моечной ванны 12 (рис. 3), шнековой мойки 11, измельчителя 9 и скребкового транспортера-камнеуловителя 2. Ванна и смонтированные на ней агрегаты установлены на общей раме. Привод рабочих органов осуществляется при помощи трех электродвигателей.

Рабочий процесс отмыывания корнеклубнеплодов происходит при их взаимном перетирании во вращающемся потоке воды, который создается

крылачом 13, находящемся на валу шнека. При подаче корнеклубнеплодов в ванну камни попадают на крылач и отбрасываются на транспортер

2. Корнеклубнеплоды, находясь во взвешенном состоянии в потоке воды, поступают в шнековую мойку, где дополнительно орошаются водой из гребенки 4, Лопатка выбрасывателя подает их в камеру измельчителя, который имеет верхний диск с двумя горизонтальными ножами и нижний диск с четырьмя вертикальными ножами.

Ванну заполняют водой перед началом работы. Избыток, воды удаляется через сливной патрубок на кожухе транспортера для выброса камней.

Для мойки картофеля без измельчения снимают с измельчителя деку и верхний диск, а на его место ставят стопор нижнего диска.

Регулировки:

1. Степень отмыва – путем изменения давления и количества поступающей воды в шнек мойки.

2. Степень измельчения — за счет изменения числа оборотов измельчителя и смены ножей.

3. Установка машины на мойку или измельчение – путем включения или выключения измельчителя.

Волгарь - 5 (рис.4) предназначен для равномерного измельчения всех видов сочных и грубых кормов.

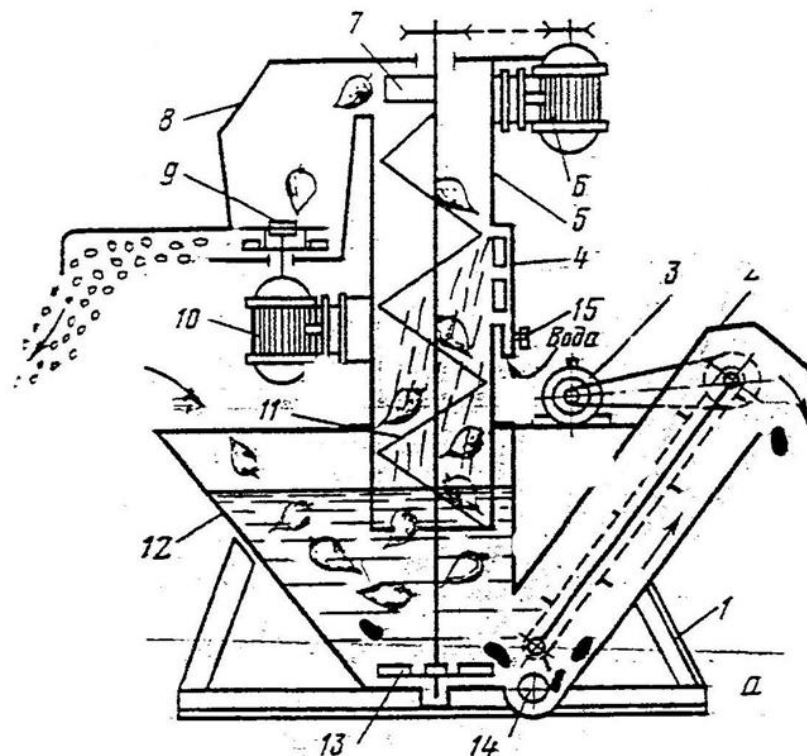


Рис. 3. Схема и общий вид измельчителя-камнеуловителя ИКМ-5
 1—рама; 2—транспортёр-камнеудалитель; 3,6,10—электродвигатели; 4—гребёнка подвода воды; 5—кожух шнековой мойки; 7—выбрасыватель; 8—крышка измельчителя; 9—измельчитель;

Волгарь - 5 состоит из: корпуса с крышками, подающего и уплотняющего 3 транспортеров, режущего барабана 2, шнека 1, аппарата вторичного измельчения 10 с автоматом отключения, заточного приспособления, механизма 4 управления транспортерами, электродвигателя, электрооборудованием и привода.

Технологический процесс. Подготовленный к измельчению корм укладывают ровным слоем на подающий транспортер, перед измельчением масса уплотняется наклонным транспортером и направляется к режущему барабану, где предварительно измельчается на частицы размером 20-80 мм, затем, подаётся на питающий шнек, направляется в аппарат вторичного измельчения и окончательно измельчается до размера 2.. 10мм. Измельченная масса через окно корпуса выбрасывается на транспортер загрузки, который подает ее в кормораздатчик или другую машину в технологической линии для дальнейшей обработки.

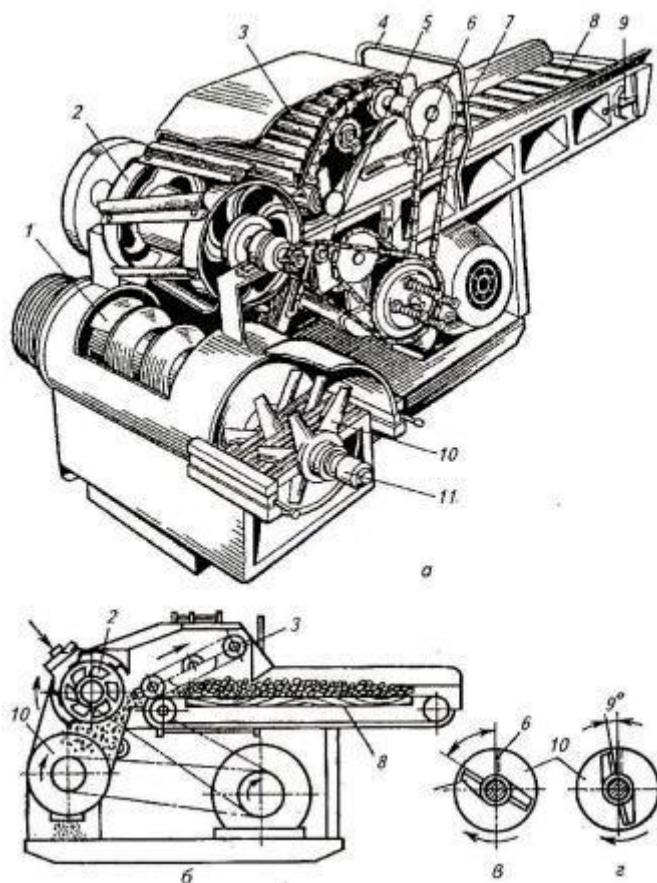


Рис. 4. Измельчитель кормов ИКВ-5А «Волгарь-5»

1—шнек; 2—аппарат первичного измельчения; 3—уплотняющий транспортер; 4 — скоба управления; 5, 6 и 7—натяжные звездочки; 8— подающий транспортер; 9— натяжное устройство подающего транспортера; 10 — аппарат вторичного измельчения; 11 - измельчитель кормов.

Регулировки

1. Ножевой барабан регулируют установкой противорежущей пластины, соблюдая зазор в противорежущих парах 1...1,5мм.

2. Степень измельчения корма регулируют изменением угла между подвижными ножами вторичного резания и концом витка шнека. Для свиней корм измельчается и перемешивается с помощью аппаратов первичного и вторичного резания. Лезвие первого подвижного ножа устанавливается по отношению отогнутого витка шнека под углом 54° . Для птицы приближают лезвие первого подвижного ножа к отогнутому витку шнека. Для измельчения корма КРС ножи аппарата вторичного резания снимаются.

3. Натяжение ленты транспортеров регулируют перемещением натяжного устройства регулировочными болтами.

Контрольные вопросы

1. Из каких узлов и механизмов состоит измельчитель - камнеуловитель?
2. Каково устройство и основные технологические регулировки измельчающего аппарата?
3. Как осуществляется технологический процесс отделения камней от корнеклубнеплодов, мойка и измельчение корма в ИКМ-5

Лабораторная работа №3. Тема: Машины для измельчения кормов резанием

Цель работы: Изучить устройство, технологический процесс и регулировки машин для измельчения кормов резанием.

План работы:

1. Изучить устройство, техническую характеристику и работу машин РСС - 6,0 Б, ИГК – 30, ИРТ-165.
2. Проследить путь движения кормов на машинах и составить технологические схемы измельчения кормов.
3. Изучить регулировки машин для измельчения кормов резанием.
4. Оформить отчет

Методические указания по выполнению работы

Техническая характеристика машин

Наименование	ИПС-30	РСС-6,0 Б	ИРТ-165
Производительность, т/ч	0,8...3	2,5...7	16
Потребляемая мощность, кВт	30	17	30
Длина резки, мм	10...120	10...120	—
Габариты, мм	3250x3250x1350	3200x1600x3820	11550x3025x40
Масса, кг	910	1450	910
Частота вращения рабочего органа, с ⁻¹	15..20	9,6	35
Обслуживающий персонал, чел	1	1	1

Соломосилосорезка РСС — 6,0 Б (рис. 5) состоит из сварной рамы 1, на которой крепится питатель с приемным транспортером, режущий аппарат 3 с дефлектором 2, заточное устройство, механизм привода и электрооборудование. Питатель (состоит из транспортёров 6 и 7) служит для уплотнения и подачи массы к режущему аппарату и состоит из горизонтального (приемного) 7 и верхнего наклонного нажимного 6 транспортеров, прессующих валиков 5 и гребенок 4. Уплотняющее устройство состоит из верхнего валика и гребенки, смонтированных на качающейся рамке. Усилия уплотнения создаются четырьмя пружинами, работающими на растяжение. Привод питателя осуществляется от

электродвигателя (или ВОМ трактора) через клиноременную передачу, редуктор и сменные шестерни.

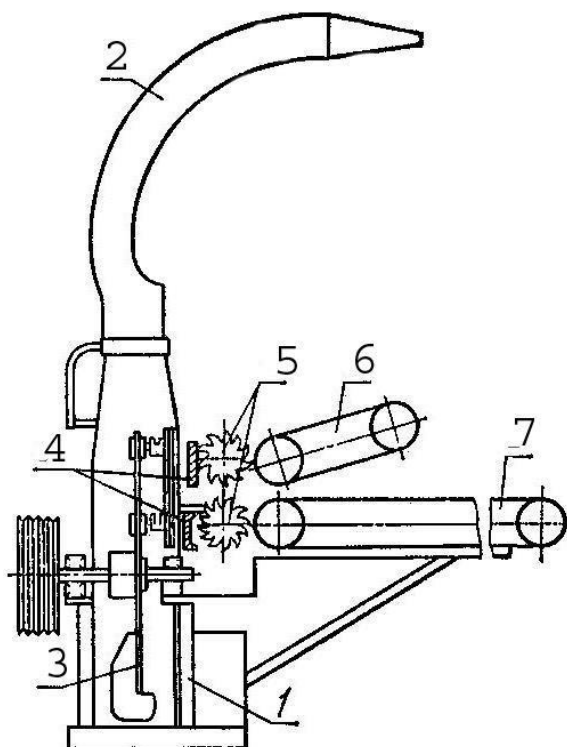


Рис. 5. Соломосилосорезка РСС-6,0Б:
1– рама; 2– дефлектор с поворотным устройством; 3– режущевыбросной аппарат; 4– гребёнки; 5 – прессующие валики; 6 – подпрессовывающий транспортёр; 7– подающий транспортёр.

Режущий аппарат состоит из диска с шестью ножами прямоугольного типа и противорежущей пластины. Ножи устанавливаются на диске под углом к радиусу диска, что обеспечивает резание со скольжением. На диске через 120° закреплены три лопасти, которые служат для выбрасывания и корма из кожуха режущего аппарата через дефлектор.

Дефлектор крепится шарнирно к кожуху измельчающего аппарата, что обеспечивает поворот его рукояткой на 360° .

Заточное устройство служит для заточки снятых ножей непосредственно на рабочем месте. Оно установлено со стороны питателя и состоит из суппорта направляющей каретки, наждачного круга и привода.

Технологический процесс. Измельчаемый корм вручную или мобильным кормораздатчиком подается ровным слоем на приемный транспортер.

Наклонный транспортер выравнивает, предварительно сжимает и перемещает массу к прессующим валикам. Прессующие валики уплотняют корм и подают его под ножи, где он режется и далее выбрасывается лопастями и потоком воздуха по выгрузной трубе и дефлектору в транспортное средство или приемный бункер — накопитель.

Регулировки:

1. Степень измельчения регулируется изменением числа ножей на диске режущего аппарата или скоростью движения питающего транспортера.



Рис. 6. Измельчитель грубых кормов ИГК -5

2. Зазор в режущей паре регулируется перемещением ножей регулировочными прокладками и болтами. Нормальный зазор равен 0,5... 1 мм.

Измельчитель ИГК - 5 (рис.6.) Предназначен для самозагрузки, транспортировки, измельчения и раздачи в кормушки, на выгульные площадки, при необходимости в транспортные средства спрессованных в рулоны грубых кормов (сенаж, сено, солома) при привязном и беспривязном содержании крупного рогатого скота.

Габаритные размеры измельчителя позволяют производить работы в животноводческих помещениях с высотой и шириной ворот не менее 2600мм и имеющие проезд по кормовому проходу не менее 2200мм.

Измельчитель может быть использован как раздатчик кормов, для этого на дефлектор дополнительно закрепляется отбойник, позволяющий производить раздачу кормов в кормушки и на кормовой стол.

Параметры измельчаемого рулона:

диаметр рулона – 1450+100..1800+100 мм

высота рулона – 1200+100..1500+100 мм

плотность рулона – 80..400 кг/м³

масса рулона, не более – 800 кг

влажность, не более – 55%

Измельчитель агрегируется с тракторами класса 1,4 имеющими гидросистему, тягово-сцепное устройство, выводы электрооборудования и пневмопривод тормозов.

Дробилка – измельчитель грубых кормов ИРТ-165 (рис. 7) предназначена для измельчения сена, соломы и других грубых кормов и погрузки их в транспортные средства. Она имеет раму 3 на ходовой части 7, снабженной тормозным устройством, поворотный загрузочный бункер 6, дробильную камеру с барабаном молоткового типа, расположенным в нижней части бункера на его неподвижном днище, горизонтальный 8 и наклонный 10 транспортеры, подъемный механизм 9 и решетчатый щит 11 бункера. Привод дробилки осуществляется от электродвигателя или вала отбора мощности трактора Т-150К через телескопический вал 1 и мультипликатор 2. Производительность дробилки при измельчении рулонного сена до 16 т/ч при влажности 20%. Качество измельчения регулируют сменой решет.

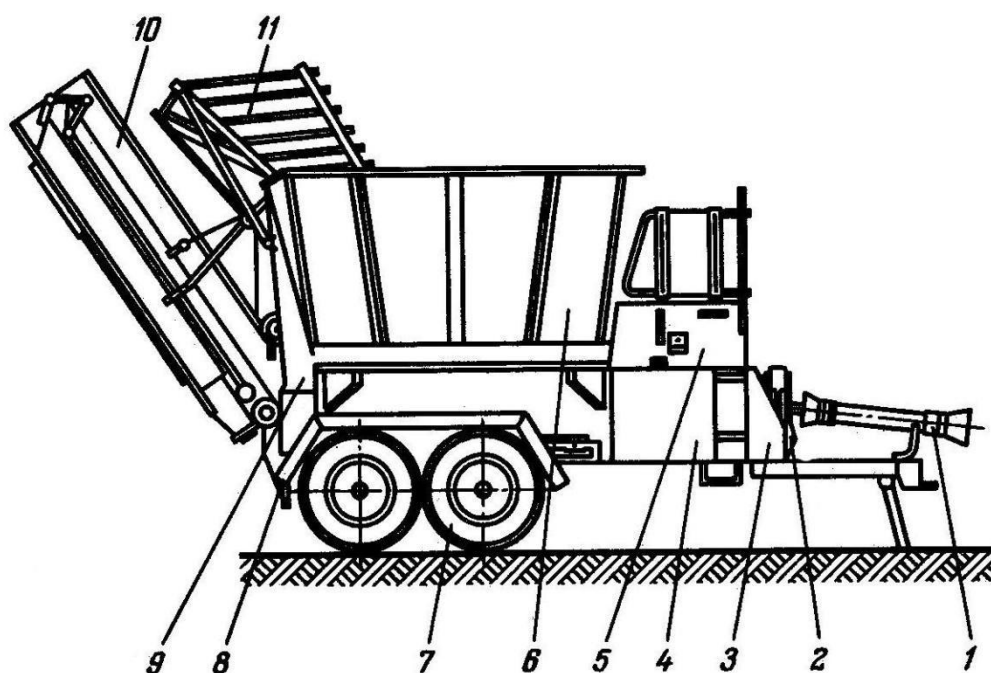


Рис. 7. Дробилка-измельчитель грубых кормов ИРТ-165:

1– телескопический вал; 2– мультипликатор; 3– рама; 4– привод; 5– мостик для обслуживания; 6– бункер; 7– ходовая часть; 8– горизонтальный транспортёр; 9– подъёмный механизм; 10– наклонный транспортёр; 11– решётка.

Технологический процесс

Грубые корма, подаваемые в загрузочный бункер погрузочными средствами, перемещаются затем лопастями дефлектора к молотковому ротору, подвергаются ударному воздействию последнего о зубья гребёнки, измельчаются и отбрасываются ими вниз на решето (или деку). При многократных ударах молотков по измельчаемому материалу происходит его дробление на более мелкие фракции, которые, проходя сквозь отверстия решета, поступают сначала на горизонтальный, затем на наклонный транспортёры и выгружаются в транспортные средства. Степень измельчения регулируют заменой трёх решёт с отверстиями на 20, 50 или 75 мм

Контрольные вопросы:

1. Какие основные рабочие органы имеет соломосилосорезка? 2. Как регулируется степень измельчения кормов?
3. Какие основные рабочие органы имеет измельчитель кормов? 4. Каковы принципы работы режущих машин?

Лабораторная работа № 4. Тема: Машины для дробления кормов

Цель работы:

Изучить назначение, устройство и технологический процесс работы дробилок КДУ - 2, КДМ – 2.

План работы:

1. Изучить устройство, технические характеристики и работу дробилок кормов.
2. Изучить технологический процесс и установку дробилки на переработку различных видов кормов. Начертить технологическую схему дробления кормов.
3. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы

Техническая характеристика дробилок кормов

Наименование	КДМ -2	КДУ -2
Тип	Стационарная	Стационарная
Производительность, т/ч	—	—
зерна	до 2	до 3
жмыха	до 3	3
сена	—	0,8
початков	—	до 3
Мощность двигателя, кВт	30	30
Обслуживающий персонал, чел.	2	2

Дробилка кормов КДУ - 2 предназначена для дробления кормов всех видов зерновых кормов, кукурузных початков, жмыха и других видов грубых кормов. Дробилка кормов КДУ-2 состоит из рамы 16, (рис. 8) ножевого барабана 12, дробильного аппарата 1, вентилятора 2, загрузочного ковша 3, циклона 6 со шлюзовым затвором 5 и трубопроводов 7 и 8. Питающее устройство (в виде подающего 14 и подпрессовывающего 17 транспортеров) и ножевой барабан служат для подачи и предварительного измельчения несыпучих кормов.

Рабочий процесс. Из ковша 8 (рис.8) продукт через регулируемое окно поступает на магнитный сепаратор 7 и далее в дробильную камеру. Вентилятор отсасывает измельченный продукт, который через патрубок 16 проходит в нагнетательную трубу и с потоком воздуха поступает в циклон. Здесь он отделяется от воздуха благодаря вращательному движению потока за счет центробежных сил, прижимающих частицы корма к внутренней поверхности циклона. Появляющиеся при этом силы трения гасят энергию движения частиц, которые оседают в циклоне. Через шлюзовой затвор продукт направляется на дальнейшую обработку. Воздух из циклона по трубопроводу поступает обратно в дробильную камеру через патрубок 13. Часть воздуха через фильтр — рукав циклона, удерживающий пылевидные частицы, проходит в атмосферу.

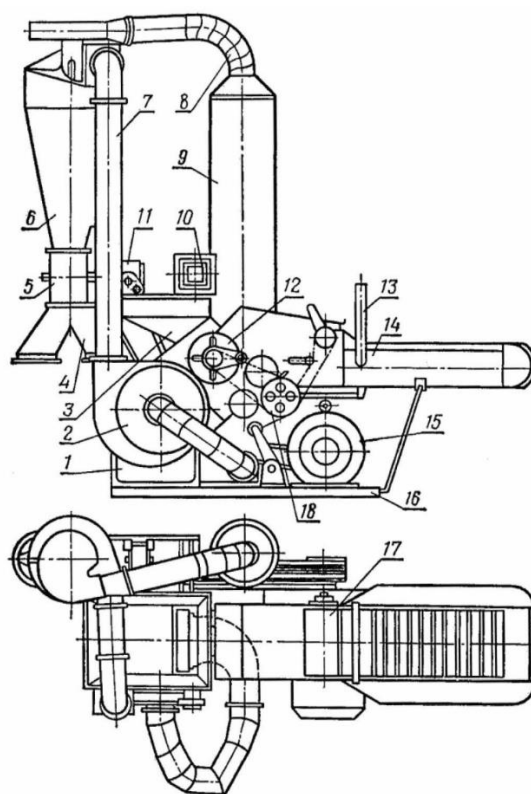


Рис. 8. Универсальная дробилка кормов КДУ-2,0: 1 – дробильный аппарат; 2 – вентилятор; 3 – загрузочный ковш; 4 – рукава выгрузки; 5 – шлюзовой затвор; 6 – циклон; 7 – кормовой трубопровод; 8 – воздушный трубопровод; 9 – фильтровальный рукав; 10 – амперметр –индикатор; 11 – червячный редуктор; 12 – ножевой барабан; 13 – рычаг включения; 14 – питающий транспортёр; 15 – электродвигатель; 16 – рама; 17 – подпрессовывающий транспортёр; 18 - редуктор

При дроблении сена, кукурузных початков и других несыпучих кормов их предварительно измельчают ножевым барабаном. С помощью сменных решёт с отверстиями диаметром 4, 6, 8 и 10 мм устанавливают дробилку на требуемую степень измельчения продукта.

Сочные и влажные корма дробят также после предварительного измельчения. Перед началом работы заменяют решето 2 на горловину 5, по которой измельченный корм выбрасывается из машины. Привод дробилки от электродвигателя или от ВОМ трактора.

Регулировки дробилки

1. Зазор между ножами барабана регулируют при помощи двух установочных винтов, предварительно ослабив крепления ножа к крестовинам барабана.

2. Перестановкой планки на противорежущей пластине устраняют зазор между лентой транспорта и противорежущей пластиной.

3. Натяжение ремней привода дробильного барабана производят перемещением электродвигателя по салазкам, а натяжение цепей – при помощи натяжных роликов и звездочек.

Молотковая дробилка КДМ - 2 предназначена для дробления зерна и жмыха. На раме 14 (рис. 9) установлены корпус 3 дробильной камеры с дробильным барабаном, вентилятор 4, зерновой ковш - бункер 12, циклон 7 со шлюзовым затвором, электродвигатель 13, трубопроводы – 8. Для определения нагрузки дробилка снабжена амперметром - индикатором 11. Циклон крепится на подставке.

Работает дробилка по следующей технологической схеме:

Зерно из приемного бункера через окно регулировочной заслонки попадает в дробильную камеру, измельчается молотками и противостоящими деками. Дробленый продукт просеивается через сеное решето и отсасывается вентилятором из зарешетного пространства. Вместе с воздухом продукт проходит в циклон, где происходит разделение. Воздух выбрасывается из циклона в возвратный трубопровод, в котором имеется

фильтрованный рукав, служащий для отвода части воздуха из замкнутой воздушной системы машины. Это создает необходимый подсос воздуха в дробильную камеру через окно регулировочной заслонки.

Отделенный от воздуха продукт из циклона поступает в шлюзовой затвор и лопатками его ротора выгружается через раструб в тару.

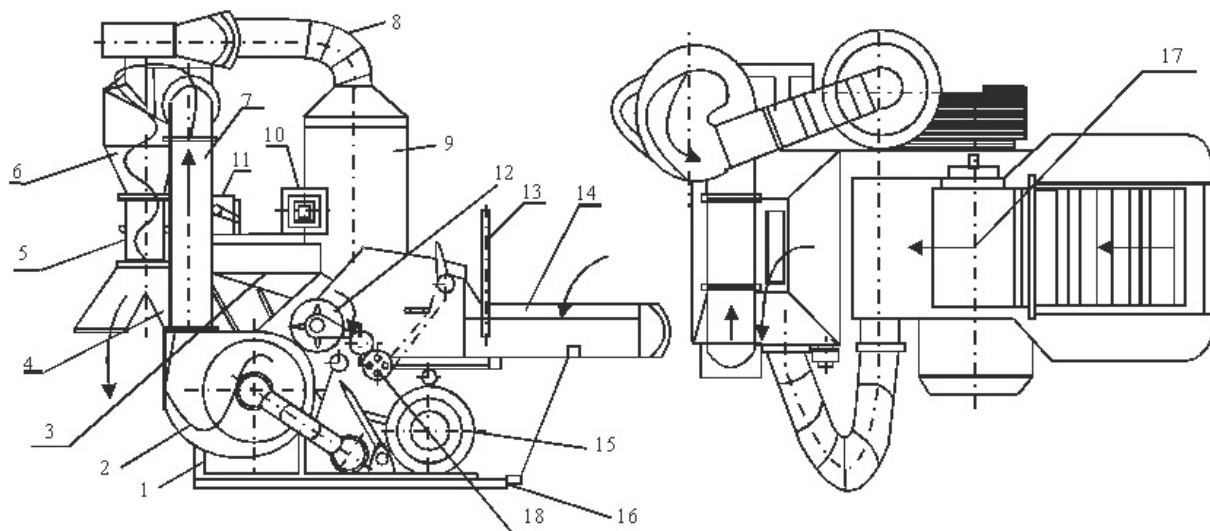


Рис. 9. Молотковая дробилка КДМ – 2 1 - дробильный аппарат; 2 - вентилятор; 3 - загрузочный бункер; 4 - рукав выгрузки; 5 - шлюзовой затвор; 6 - циклон; 7 - кормовой трубопровод; 8 - воздушный трубопровод; 9 - фильтрованный рукав; 10 - амперметр-индикатор; 11 - червячный редуктор; 12 - барабан ножевой; 13 рычаг включения; 14, 17 - подающий и прессующий транспортеры; 15 - электродвигатель; 16 - рама; 18 - редуктор

Регулировки КДМ - 2

1. Степень измельчения продукта регулируют с помощью сменных решёт с отверстиями 4, 6 и 8 мм.
2. Производительность дробилки устанавливают величиной открытия заслонки, контролируется величиной силы тока по амперметру.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные рабочие органы имеет универсальная дробилка кормов?
2. Как регулируется степень измельчения кормов?
3. Какие основные рабочие органы имеет дробилка кормов?

Лабораторная работа № 5. Тема: Машины для смешивания и измельчения кормов

Цель работы: Изучить устройство, технологический процесс измельчения и раздачи кормов.

План работы:

1. Изучить устройство и работу измельчителя ИР-8;
2. Изучить устройство кормосмесителя-раздатчика АКМ – 9;
3. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы

Назначение и технические характеристики

Измельчитель ИР-8 предназначен для измельчения грубых кормов (рулонов или тюков соломы и сена), а также сырого и уплотнённого материала в рулонах и блоках. Измельчённая масса может, как раздаваться в кормушки и на кормовой стол, так и использоваться для приготовления и разбрасывания подстилки для КРС в животноводческих помещениях.

Для самозагрузки рулонами или тюками используется управляемый гидравликой задний откидной приёмный борт. Машину можно также загружать с помощью фронтального погрузчика.

Основной рабочий орган - барабан-измельчитель, расположенный в передней части камеры, с помощью установленных на нём ножей (лезвий), обеспечивает измельчение материала.

Разгрузочное устройство имеет возможность с помощью гидравлики изменять высоту и дальность выброса измельчённого материала.

Измельчитель агрегируется с отечественными тракторами тягового класса 1,4 или с зарубежными тракторами, имеющими мощность двигателя не менее 55 кВт, независимый ВОМ с 540 об/мин. Обслуживает тракторист.

Данное устройство должно быть использовано только для измельчения и резки сена и соломы.

Машина не должна использоваться для измельчения свекольной ботвы или кукурузы.

Попадание в измельчитель камней, металлических предметов и т.д.

НЕДОПУСТИМО

Технические характеристики

	ИР-8	ИР-88
Вместительность камеры, м ³	2,5	3
Грузоподъемность, кг	1400	1400
Привод от ВОМ, об/мин	540	540
Высота, мм	2300	2300
Длина, мм	3625	3625
Ширина max/min, мм	2660/2200	2830/2570
Время измельчения и выгрузки, мин	5:15	5:15
Производительность, т/час	5,5	5,5
Степень измельчения, мм	80:200	80:200
Максимальная дальность разбрасывания, м	18	18
Размер рулона DxL м	1,2x1,2	1,8x1,5



Рис. 10. ИР-8

Кормосмеситель-раздатчик АКМ-9

Агрегат кормоприготовительный многофункциональный АКМ-9 (миксер, кормосмеситель, кормораздатчик) - это универсальный прицепной измельчитель, смеситель, раздатчик на колесах. Приготавливает

полнорационную кормосмесь из длинноволокнистого сена, соломы, силоса, комбикорма, пищевых добавок, минералов для КРС. Обеспечивает кормом за смену от 800 до 2000 голов.



Рис. 11. Кормосмеситель-раздатчик АКМ-9

Технические параметры АКМ-9

Объем бункера загрузки, м ³	Рабочая ширина по внешнему ободу колес, мм	Размеры по габаритам, мм			Высота выгрузки смеси, мм
		длина	ширина	высота	
7	2000	4800	2380	2450	800
8		-/-	-/-	2600	-/-
9		-/-	-/-	2800	-/-
10		-/-	2480	-/-	-/-
11		-/-	-/-	2900	-/-

Контрольные вопросы

- 1 Каково назначение и устройство измельчителя ИР-8?
- 2 Можно ли в измельчителе ИР-8 измельчать свеклу?
- 3 Как осуществляется технологический процесс в кормосмесителе-раздатчике?

Лабораторная работа № 6. Тема: Механизация раздачи кормов на фермах

Цель работы: Изучить устройство, рабочий процесс и правила эксплуатации.

План работы:

1. Изучить назначение транспортно-раздающих устройств на примере РММ-5А, РММ-Ф-6, КТУ-10;
2. Оформить отчёт.

Методические указания по выполнению работы

Транспортно-раздающие устройства. На малых фермах целесообразно использовать мобильные малогабаритные транспортно-раздающие устройства, при помощи которых перевозят различные грузы и раздают корма животным.

Среди таких машин можно выделить раздатчики, работающие в комплекте с колесными тракторами различных марок, а также от электропривода, и ручные тележки.

Раздатчик кормов мобильный малогабаритный РММ-5А как в агрегате с погрузчиком-раздатчиком ПРК-Ф-0,4-5, так и в качестве самостоятельной машины предназначен для транспортировки и раздачи на ходу измельченных сочных или грубых кормов (силоса, зеленой массы, корнеплодов, сена, сенажа, соломы и др.) или их смеси с концентрированными кормами.

Модернизированный раздатчик состоит из ходовой части 2 (рис. 12) с постоянной или переменной (для узких кормовых проходов) колеей колес, кузова 3 с двумя боковыми, задним и передним бортами, продольного транспортера с ведущими валами и натяжными осями, блока битеров, поперечного транспортера 6, приводов электрооборудования и тормозного устройства.

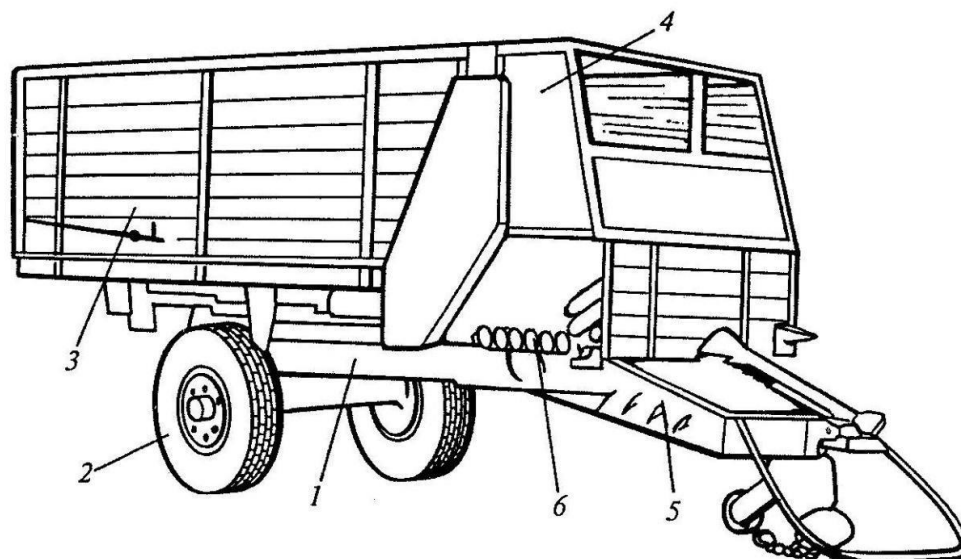


Рис. 12. Раздатчик кормов мобильный малогабаритный РММ – 5 А: 1 – рама; 2 – ходовая часть; 3 – кузов; 4 – ограждение битеров; 5 – прицепное устройство; 6 – поперечный транспортёр

Техническая характеристика раздатчика РММ-5А

Привод от ВОМ трактора

Тип полуприцепной, одноосный

Грузоподъемность, кг 175

Вместимость кузова, м³ 5

Производительность при выдаче кормов, т/ч 3—38

Количество кормов, выдаваемых на 1 м кормушки, кг 2,1-41,4

Скорость движения, км/ч:

при раздаче кормов 1,12—3,68

транспортная 20

Число ступеней регулирования раздачи кормов

приводом продольного транспортера 9

Неравномерность раздачи кормов, % 15

Допустимые потери корма, % 1

Габаритные размеры, мм 5490x2070x2230

Масса, кг 1350

Малогабаритный раздатчик РММ-Ф-6 (рис.13)

Применяют для раздачи кормов в животноводческих помещениях с

шириной кормового прохода не менее 1850 мм и высотой кормушек не более 750 мм от уровня пола. Транспортировка и раздача кормовых смесей и измельченных кормов молочному и откормочному крупному и мелкому рогатому скоту (коровам, телятам, овцам) происходят в правую сторону по ходу раздатчика. Он также может использоваться для разбрасывания подстилочного материала в стойла и перевозки кормов с выгрузкой назад при помощи продольного транспортера.

Кормораздатчик РММ-Ф-6 создан на базе РММ-5А, однако имеет конструктивные отличия.

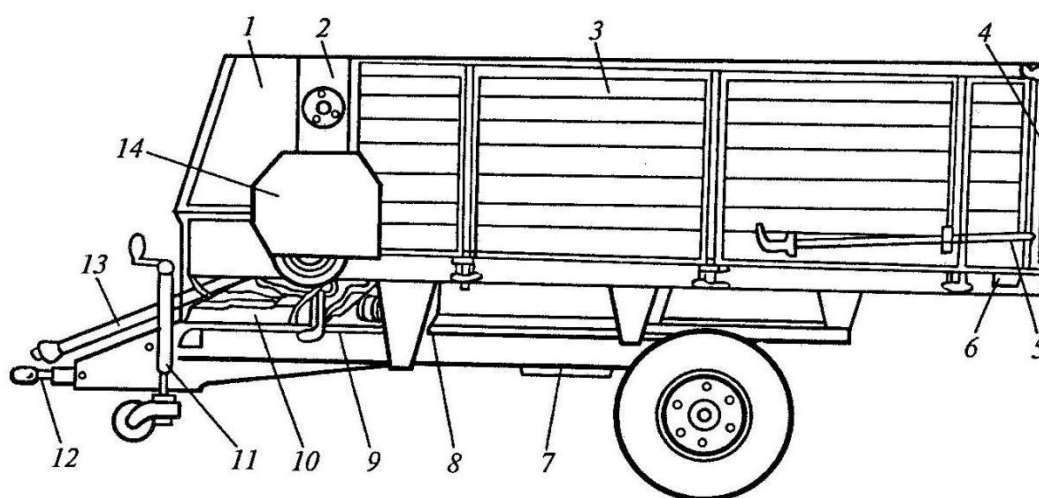


Рис. 13. Малогабаритный кормораздатчик РММ – Ф – 6: 1 – ограждение битеров; 2 – блок битеров; 3,4 – борта; 5- тяга; 6 и 10 – продольный и поперечный транспортёры; 7 – система пневмотормозов; 8 – редуктор; 9 – храповый механизм; 11 – домкрат; 12 – прицепная серьга; 13 – карданный вал; 14 - ограждение

Вместимость кузова повышена на 36 %, применено одно полотно с двумя круглозвенными цепями и скребками увеличенной длины вместо двух полотен продольного транспортера с четырьмя втулочно-роликовыми цепями. Вместо обычных скребков, закрепляемых заклепками, использованы быстросъемные скребки с телескопическим креплением.

Открытые гребенчатые битеры заменены на полузакрытые восьмигранные барабанного типа. Вместо двух лент типа Б-820 или БКМЛ-65, соединенных посредством петель и штырей, смонтирована одна облегченная лента типа ТК-100-000, концы которой соединены фасонными

накладками и болтами.

На раздатчике установлены колодочные тормоза, приводимые в действие педалью тормоза из кабины трактора. Система пневмотормозов с пневмоприводом позволяет автоматически приводить в действие колесные тормоза раздатчика одновременно с торможением трактора. При отсоединении раздатчика от трактора они обеспечивают аварийное торможение. Телескопическое днище позволяет агрегатировать раздатчик с тракторами различных классов и прицеплять его к гидрокрюку или прицепной балке трактора.

Благодаря храповому механизму на валу нижнего битера с приводом от двойного эксцентрика обеспечивается плавная работа продольного транспортера. На раздатчике взамен зубчатой муфты установлена стандартная шариковая предохранительная муфта повышенной точности срабатывания. Раздатчик оснащен складной лестницей.

Для равномерной раздачи корма в кормушки кузов загружают по всей его длине. При необходимости массу в кузове разравнивают и верхний битер освобождают от корма. В этом случае выгрузное окно поперечного транспортера не забивается при пуске машины.

Кормораздатчик КТУ-10

Модель КТУ-10 предназначена для переработки и дозирования кормовой массы, для уборки сельскохозяйственных культур в совокупности с уборочными машинами, для выгрузки измельчённого корма в стационарные раздатчики, которые располагаются в непосредственной близости к животным, а также для выгрузки массы в хранилища. Кормораздатчик КТУ-10 обладает следующими особенностями: Конструкция техники представляет собой прицепное устройство, базирующееся на резиновых колёсах. Кузов выполнен из особо прочного металла, вдоль днища смонтированы транспортёры. Ходовая часть максимально проста, при этом она оборудована гидроприводными тормозами. Вся тормозная система управляется водителем из трактора, с которым агрегирован кормораздатчик.

Устройство. Основными элементами кормораздатчика являются: Кузов. Задние борта его закреплены на шарнирах, а пол отделан деревянными досками. Ходовая часть, состоящая из рамы, осей, рессор, а также прицепной механизм, закреплённый шарнирами и имеющий прицепную петлю. Продольный транспортер представляет собой пару параллельных цепей, которые перемещаются по днищу кузова. Он приводится в движение приводным валом и валом битеров. Битеры - это основа раздающего устройства. Тормозная система базируется на задних колесах. Колодки приводятся в движение трактористом из кабины. Электрическое оборудование.

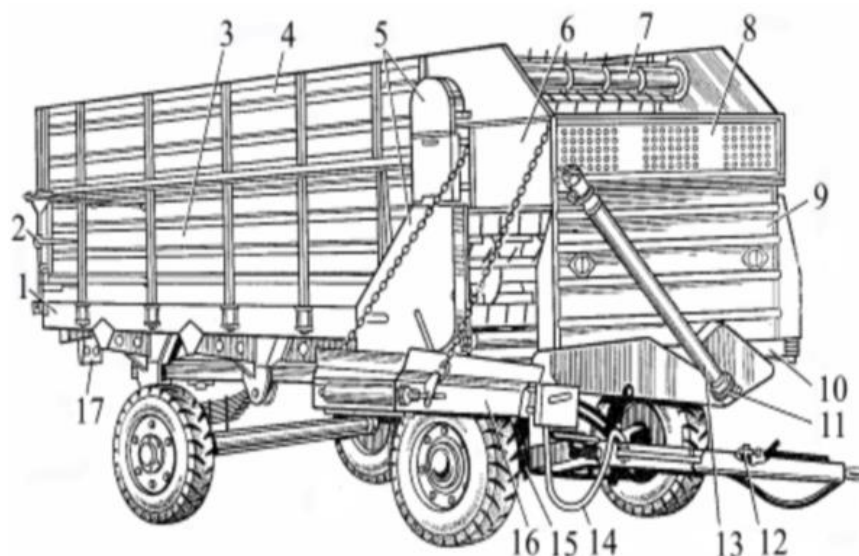


Рис. 14. Схема кормораздатчика КТУ-10 1 – дно, 2 – задний борт, 3 – боковой борт, 4 – надставной борт, 5, 18 – ограждающие щитки, 6 – боковина, 7 – блок битеров, 8 – щит-отражатель, 9 – передний борт, 10 –выгрузной конвейер, 11 – привод раздатчика, 12 – тормозное устройство, 13 – телескопический вал,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

Контрольные вопросы

1. Почему используют малогабаритную технику?
2. Назначение КТУ – 10.
3. Как осуществляется технологический процесс в раздатчиках кормов?

Лабораторная работа № 7 Тема: Доильные аппараты

Цель работы: Изучить устройство и работу доильных аппаратов.

План работы:

3. Изучить устройство и работу доильных аппаратов;
4. Вычертить схемы пульсатора и коллектора;
5. Оформить отчёт.

Методические указания по выполнению работы

Доильный аппарат «Волга» (рис. 15) трехтактного типа. Он состоит из ведра емкостью 20 л, крышки, пульсатора, коллектора, четырех доильных двухкамерных стаканов, шлангов и патрубков. Крышка ведра имеет воздушный и молочный патрубки, а также обратный и воздушный клапаны. Обратный клапан препятствует проникновению в ведро наружного воздуха при случайном отсоединении вакуумного шланга от магистрали и предохраняет от попадания в ведро грязи. Воздушный клапан служит для разгерметизации ведра при снятии с него крышки; для герметизации крышка имеет кольцевую резиновую прокладку.

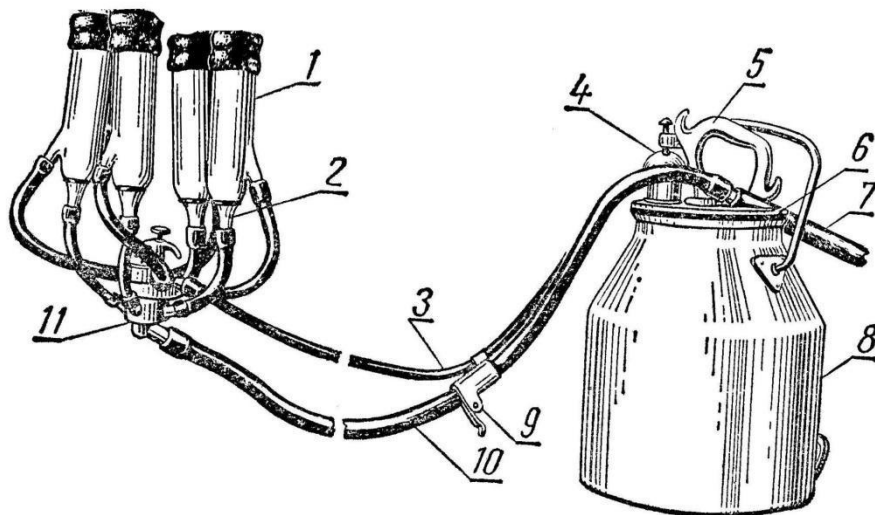


Рис. 15. Доильный аппарат «Волга»: 1 – стаканы; 2 – смотровой конус; 3 – вакуумный шланг; 4 – пульсатор; 5 – гребёнка; 6 – крышка; 7 – магистральный шланг; 8 – ведро; 9 – зажим; 10 – молочный шланг; 11 – коллектор.

Пульсатор состоит из корпуса 1 (рис. 16), крышки 3, стержня 4 с шайбой,

мембраны 5, клапана (кольца) 10, регулировочного устройства 6. Камера постоянного вакуума перенесена в подставку, в нижней части которой находится камера обратного клапана. Обе камеры имеют общий патрубок 12 и соединены магистральным шлангом с вакуумным трубопроводом. В пульсаторе этого аппарата роль клапана выполняет резиновое кольцо 10, надеваемое на стержень пульсатора.

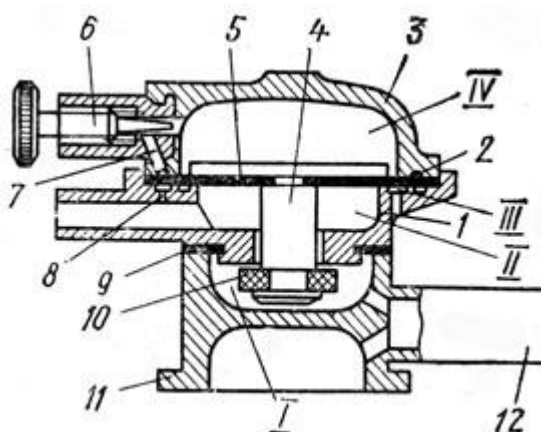


Рис. 16. Пульсатор аппарата 'Волга': 1 - корпус, 2 - кольцевые выточки в корпусе и в крышке, 3 - крышка, 4 - стержень клапана, 5 - мембрана, 6 - регулировочный винт, 7 и 8 - отверстия, 9 - прокладка, 10 - резиновое кольцо (клапан), 11 - корпус камеры обратного клапана, 12 - патрубок; I, II, III и IV - камеры пульсатора

В середине корпуса пульсатора расположена камера переменного вакуума II. Диаметр верхней части этой камеры значительно больше, чем нижней. При работе пульсатора камера II периодически открывается и закрывается сверху мембраной 5 клапана, а снизу - резиновым кольцом.

Вокруг камеры II находится кольцевая камера постоянного атмосферного давления III с шестью отверстиями. В корпусе пульсатора сделана кольцевая выточка 2, сообщающаяся с отверстием 8 патрубка переменного вакуума. Одновременно выточка 2 через отверстие в мембране, кольцевую выточку в крышке пульсатора и отверстие 7 сообщается с камерой IV переменного вакуума. Число пульсов доильного аппарата поддерживается в оптимальных пределах регулировочным винтом, находящимся на крышке пульсатора.

Камеры II к IV пульсатора сообщаются между собой при любом

положении крышки и мембраны 5 относительно корпуса, так как кольцевые выточки в корпусе и крышке пульсатора расположены друг против друга, что значительно упрощает сборку пульсатора.

При сборке клапана резиновую мембрану 5 надевают на стержень 4, вставляют стержень в корпус пульсатора и снизу надевают резиновое кольцо 10.

В мембране пульсатора кроме центрального отверстия под стержень клапана диаметром 10 мм имеется еще одно, боковое, расположенное против кольцевых выточек в корпусе и крышке.

Крышка 2 закрывает пульсатор сверху. Корпус и крышка плотно прижимают мембрану.

Нормальный ход клапана пульсатора 0,6-0,8 мм. При увеличении хода клапана расходуется больше воздуха и пульсатор работает неустойчиво.

При сборке пульсатора мембрана должна полностью войти в паз под шайбой и плотно охватить шейку стержня. Кольцо 10, надетое на стержень, нужно заправить под нижнюю полочку стержня.

Корпус 1, крышка 3 и корпус камеры обратного клапана 11 изготовлены из алюминия.

Крышка доильного ведра герметически закрывает его, обеспечивая вакуум в нем и в камерах постоянного вакуума пульсатора и коллектора. На крышке доильного аппарата имеются пульсатор, молочный патрубок, клапан для впуска воздуха в ведро и специальная ручка, выполненная в виде гребенки. При помощи гребенки дужка плотно прижимает крышку к горловине ведра. Это предохраняет крышку с навешенными на нее доильными стаканами от спадания при переноске аппарата.

Гребенка имеет два крючка, на один из которых подвешивают аппарат за кронштейн коллектора, а при помощи другого можно легко перелить молоко из доильного ведра в бидон.

На камере обратного клапана установлен пульсатор. Во время работы аппарата воздух откачивается из пульсатора и доильного ведра. При этом

обратный клапан поднимается и свободно пропускает воздух. В случае снижения вакуума в трубопроводе обратный клапан опускается в гнездо и не пропускает воздух из трубопровода в ведро, предохраняя молоко от загрязнения. Эта функция клапана особенно важна при спадании магистрального вакуумного шланга с крана трубопровода.

Герметичность ведра обеспечивается резиновой прокладкой, установленной между крышкой и ведром.

Доильное ведро аппарата, вмещающее 20 л молока, имеет специальную скобу для переноски. Если аппарат используется на доильной площадке, пульсатор закрепляют на вакуум-проводе.

Для отключения доильных стаканов от ведра на молочном шланге аппарата установлен специальный зажим.

Доильный аппарат ДА-2М «Майга» работает по двухтактному циклу с подсосом воздуха в камеру коллектора, совершая от 80 до 100 пульсов в минуту (рис. 17). Он состоит из пульсатора, коллектора, доильных стаканов, молочных и вакуумных резиновых трубок и доильного ведра с крышкой (рис. 17).

Пульсатор аппарата мембранного типа, четырехкамерный. Все детали его пластмассовые, клапан «плавающий» (не соединен с мембраной), корпус снабжен специальным воздушным фильтром, предохраняющим пульсатор от пыли. Устройство пульсатора показано на рис. 18.

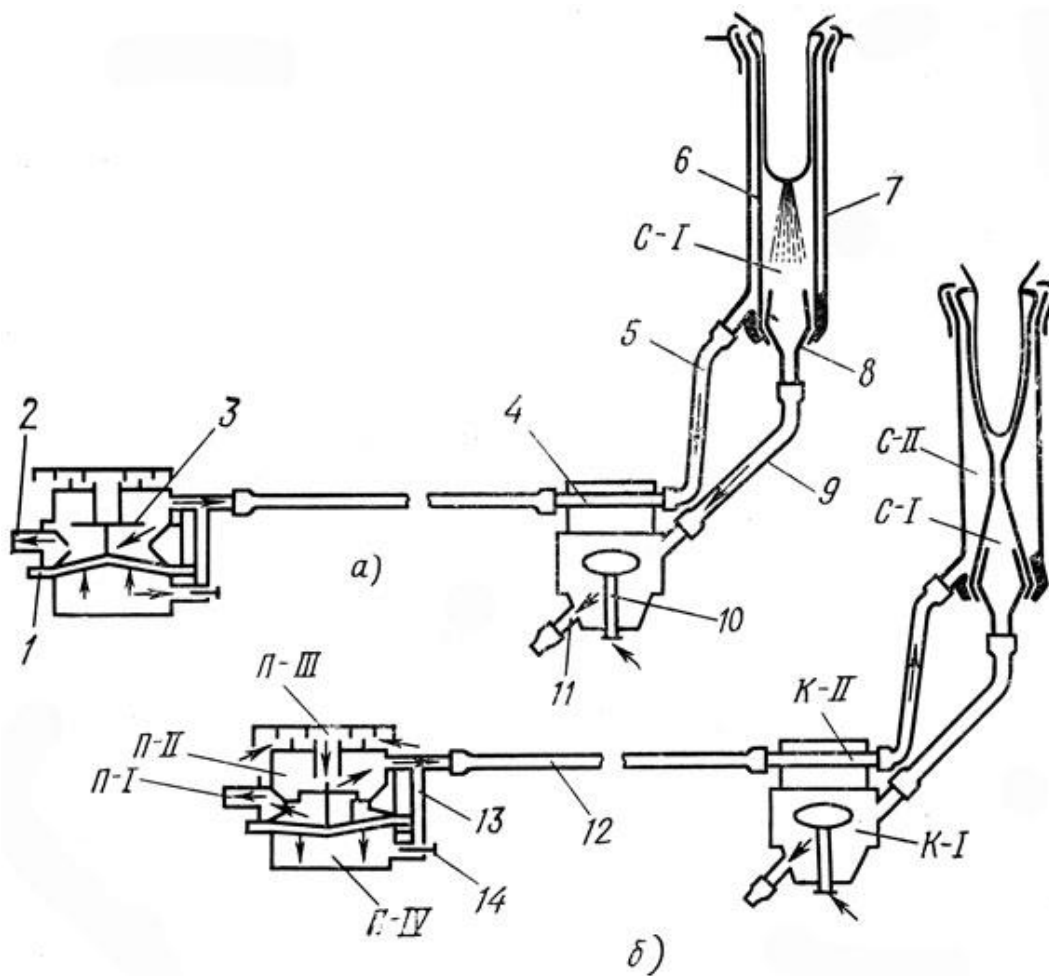


Рис. 17. Схема работы доильного аппарата ДА-2М 'Майга': а - такт сосания, б - такт сжатия; 1 - мембрана пульсатора, 2, 4, 13 - патрубков, 3, 10 - клапан, 5 - воздушный шланг, б - сосковая резина, 7 - гильза стакана, 8 - смотровой конус стакана, 9 - молочный шланг, 11 - молочный патрубок 12 - воздушный шланг, 14 - регулировочный винт, С-I и С-II - подсосковое и межстенное пространства стакана, К-I и К-II - камеры постоянного и переменного вакуума коллектора, П-I, П-II, П-III и П-IV - камеры пульсатора

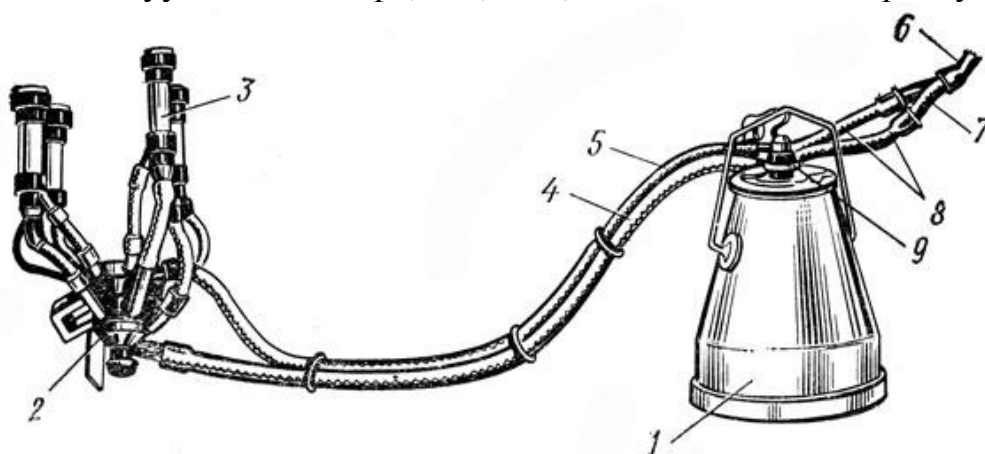


Рис. 18. Доильный аппарат ДА-2М «Майга»: 1 - ведро, 2 - коллектор, 3 - стаканы, 4 - молочный шланг, 5 - шланг переменного вакуума, 6 - шланг магистральный, 7 - тройник, 8 - шланги переменного вакуума, 9 - крышка ведра

Пульсатор аппарата имеет четыре камеры: постоянного I (см. рис. 17) и переменного II вакуума, атмосферного давления III и переменного вакуума IV. Камера IV отделена от остальных камер резиновой мембраной. Обе камеры переменного вакуума соединены между собой каналом, сечение которого можно изменять регулировочным винтом.

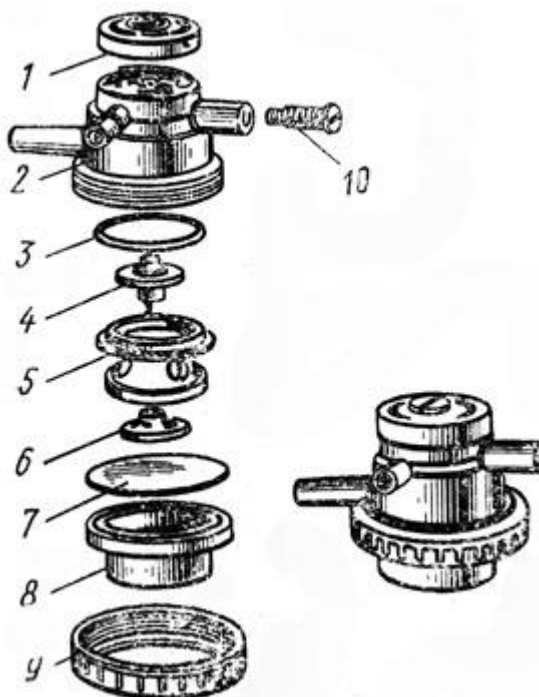


Рис. 19. Пульсатор доильного аппарата ДА-2М 'Майга': 1 - крышка, 2 - корпус, 3 - прокладка, 4 - клапан, 5 - диффузор, 6 - шайба, 7 - мембрана, 8 - корпус камеры, 9 - гайка, 10 - регулировочный винт

После подключения аппарата к вакуумному трубопроводу в камере II пульсатора создается разрежение. В этот момент клапан пульсатора находится в верхнем положении, а камеры I и II соединены между собой. Таким образом из межстенного пространства доильных стаканов через верхнюю камеру коллектора и соответствующие камеры пульсатора отсасывается воздух. Одновременно воздух отсасывается и из подсоскового пространства через нижнюю камеру коллектора и доильное ведро. В межстенном и подсосковом пространствах стакана создается одинаковое разрежение - происходит такт сосания. Одновременно осуществляется и отсос воздуха из камеры IV пульсатора через канал. Разрежение в камере IV увеличивается, и клапан под действием атмосферного давления опускается, перекрывая камеру I и соединяя камеры II и III. Воздух заполняет камеру II, затем верхнюю камеру

коллектора и межстенные пространства доильных стаканов. Так как под соском вакуум, то под действием атмосферного давления происходит такт сжатия.

В то же самое время воздух постепенно заполняет камеру IV. Так как площадь мембраны больше, чем площадь клапана, закрывающего вход в камеру I, то клапан под действием возникшей силы поднимается, вновь соединяя камеры I и II. Воздух снова отсасывается из межстенного пространства стакана, и цикл повторяется. Продолжительность такта сосания в два раза больше, чем такта сжатия.

Коллектор аппарата - двухкамерный: верхняя камера - переменного вакуума, нижняя (в которой собирается молоко от стаканов) - постоянного вакуума с клапаном (в днище) для впуска воздуха (рис. 20).

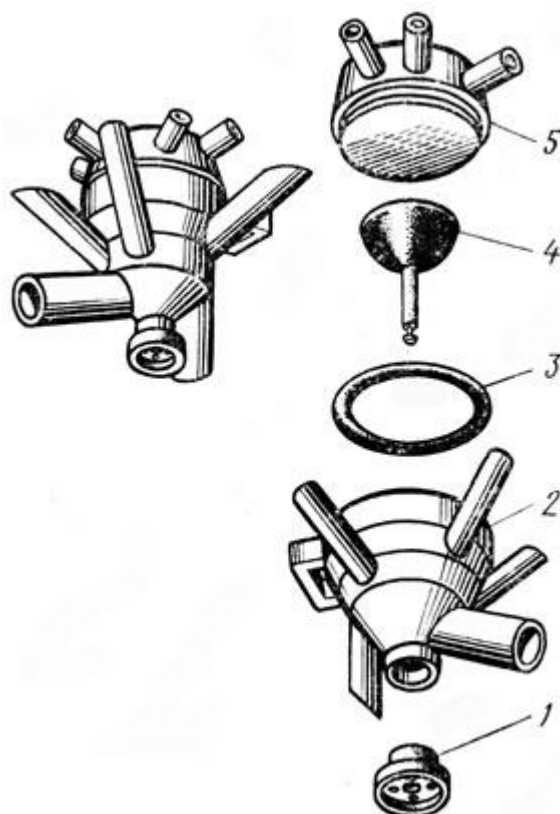


Рис. 20. Коллектор доильного аппарата ДА-2М «Майга»: 1 - шайба, 2 - корпус, 3 - прокладка, 4 - клапан, 5 - распределитель переменного вакуума

Клапан 10 (см. рис. 18) коллектора обеспечивает непрерывный подсос воздуха при нормальной величине рабочего вакуума. Этот воздух во время интенсивного поступления молока из стаканов влияет на скорость прохождения молока через патрубок 11 по шлангу в ведро.

Если забилося отверстие для впуска воздуха и он не попадает в коллектор, когда из вымени течет молоко, то коллектор, молочные трубки и молочный шланг заполняются молоком. В этом случае при доении в молокопривод, который расположен на высоте 1-1,5 м, падение рабочего вакуума подсосками составит 9,3-13,3 кПа (70-100 мм рт. ст.), что недопустимо. При наличии отверстия в коллекторе воздух смешивается с молоком, скорость потока молока увеличивается, вакуум под соском снижается незначительно (в пределах нормы), что улучшает режим доения.

Коллектор доильного аппарата соединен с крышкой доильного ведра и пульсатором двумя шлангами: переменного вакуума и молочным.

Корпус 2 коллектора с молочными патрубками изготовлен из пластмассы, а массивный распределитель вакуума 5 - из нержавеющей стали. В дно корпуса 2 вставлен автоматический клапан 4, на шток которого с наружной стороны надета специальная резиновая шайба 1. Когда доильный аппарат подключен к вакуумному трубопроводу, клапан под действием вакуума плотно прижимается к корпусу коллектора и перекрывает канал молочного патрубка, соединенного шлангом с доильным ведром или с молокопроводом. Перед тем как надеть стаканы на соски вымени, доярка (мастер машинного доения) нажимает на шайбу 1 и поднимает клапан 4, благодаря чему воздух отсасывается из коллектора и под сосками создается рабочий вакуум. Во время работы аппарата клапан 4 остается в открытом положении, так как под действием атмосферного давления шайба 1 прижимается к корпусу 2.

При случайном спадании аппарата с сосков вымени давление в коллекторе повышается, клапан опускается и перекрывает молочный патрубок, предохраняя молоко в доильном ведре или молокопроводе от загрязнения. Доярка (мастер машинного доения), снимая доильный аппарат, тянет за шайбу, клапан 4 опускается и перекрывает канал молочного патрубка. Давление в коллекторе повышается, и аппарат легко снимается с сосков.

В нижней кольцевой кромке корпуса коллектора (к этой кромке во время

доения прижимается шайба) имеется проточка, через которую в аппарат постоянно поступает воздух. Во время интенсивного поступления молока из сосков этот воздух увеличивает скорость эвакуации молока из коллектора, улучшая режим доения и поддерживая рабочий вакуум под сосками в пределах нормы.

Во время промывки доильного аппарата концы резиновой шайбы загибают и надевают на кольцевую кромку корпуса коллектора, чтобы предотвратить опускание клапана. Прилив, сделанный на корпусе снизу, предохраняет коллектор от грязи при случайном падении аппарата во время дойки, а шток клапана - от повреждений.

Доильный стакан аппарата (рис. 21) состоит из гильзы, верхней и нижней головок, сосковой резины и смотрового конуса. Для сборки стакана применяется монтажный стержень.

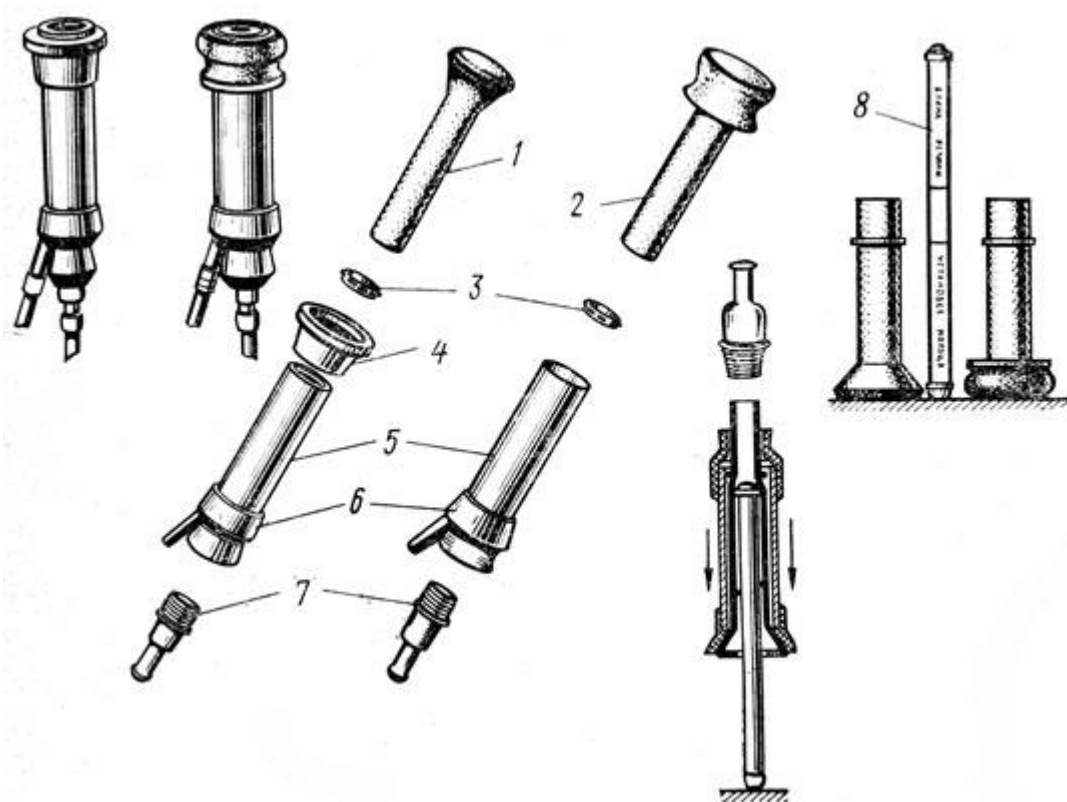


Рис. 21. Устройство и сборка доильного стакана: 1 и 2 - сосковая резина, 3 - монтажное кольцо, 4 - верхняя головка, 5 - гильза стакана 6 - нижняя головка, 7 - смотровой конус, 8 - монтажный стержень

Конструкция стакана позволяет применять все типы сосковой резины отечественного производства. Чтобы установить сосковую резину с аппарата

«Волга», следует снять верхнюю головку с гильзы стакана и при помощи монтажного стержня установить сосковую резину. Перед сборкой сосковую резину измеряют и при необходимости подрезают до нормальной длины по отметке «длина резины» на стержне. Затем на резину надевают и устанавливают по отметке «установка кольца» монтажное кольцо, после чего проводят сборку.

Смотровой конус в стакане позволяет наблюдать за процессом доения.

Контрольные вопросы

1. Каково общее устройство доильных аппаратов «Волга» и «Майга»?
2. Каково назначение пульсатора и его устройство?
3. Каково назначение коллектора и его устройство?
4. Как осуществляется технологический процесс работы доильных аппаратов «Волга» и «Майга»?
5. Как регулируется частота пульсаций?

Лабораторная работа № 8. Тема: Доильные установки

Цель работы: Изучить устройство и работу доильных установок.

План работы:

1. Ознакомиться с назначением и типами доильных установок.
2. Ознакомиться с устройством доильных установок.
3. Ознакомиться с работой и особенностями доильных установок.
4. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы

Универсальная доильная установка УДС - 3 (рис.22) предназначена для доения коров на пастбищах и в доильных залах, коровников в станках параллельно -проходного типа. Применение оборудования, входящего в комплект доильной станции, обеспечивает возможность сбора молока в молокопровод или доильные ведра, первичную его обработку, подмывание вымени коров перед доением и промывку доильной станции после доения коров.

Доильная станция состоит из доильных станков, молокопровода, доильной аппаратуры, фильтра - охладителя, кормораздатчика, агрегата водоснабжения и устройства промывки, молочного насоса, вакуумной линии и силового агрегата. Станки предназначены для фиксации коров во время доения и крепления составных частей доильной станции. Станки состоят из двух секций. Каждая секция имеет четыре стойла.

Молокопровод станции предназначен для транспортировки молока от доильных аппаратов, а при контрольном доении - от счетчиков молока в фильтр - охладитель.

При доении в молокопроводе поддерживается постоянный вакуум. Молоко в молокопровод поступает через молочные шланги, надетые на патрубки коллектора из доильных аппаратов, из молокопровода в фильтр - охладитель.

Доильная аппаратура обеспечивает непосредственное доение, сбор молока в молокопровод или доильное ведро. Для доения используются

доильные аппараты «Волга». В комплектации со счетчиком она обеспечивает учет молока. При обычном доении молочный шланг доильного аппарата снимают с патрубка счетчика молока и надевают непосредственно на патрубок коллектора молокопровода.

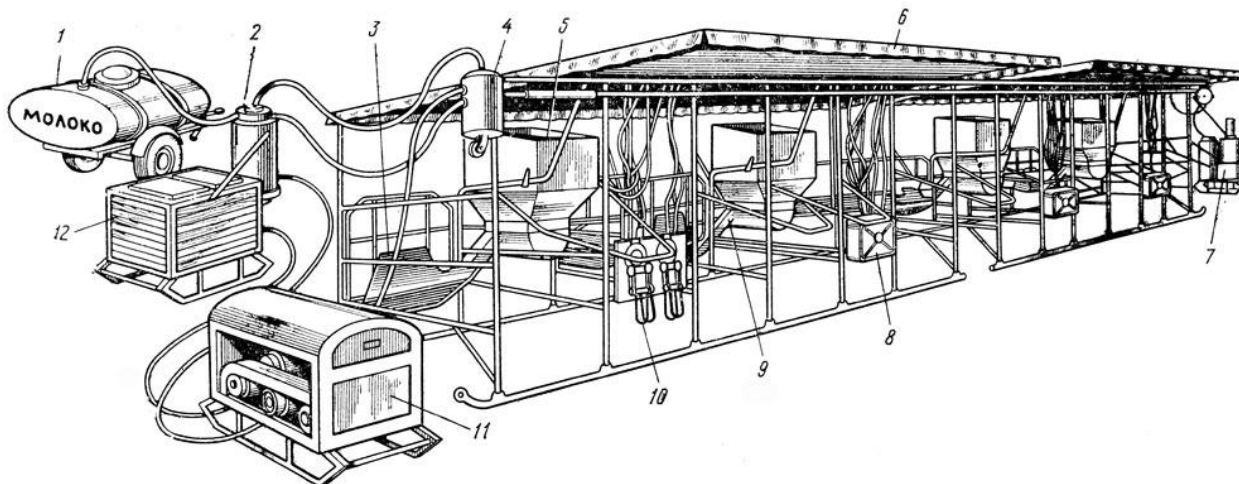


Рис. 22. Универсальная доильная установка УДС-ЗА: 1 - молочная цистерна, 2 - охладитель, 3 - кормушка, 4 - вакуум-баллон, 5 - бункер-дозатор для кормов, 6 - защитный тент 7 - водогрейный агрегат, 8 - ящик для хранения доильных аппаратов, 9 - первая секция доильных станков, 10 - доильный аппарат, 11 - силовой агрегат, 12 - бак со льдом

Фильтр - охладитель предназначен для очистки молока от механических примесей и его охлаждения в технологическом потоке доения.

Силовой агрегат состоит из бензинового двигателя, вакуумного насоса РВН 40/350, вихревого насоса для подачи воды в охладитель и генератора мощностью 180 Вт.

Вакуумный насос приводится в работу от бензинового двигателя центробежной муфтой и клиноременной передачей.

В водогрейном агрегате подогревается вода для подмывания вымени коровы и мойки оборудования. Агрегат состоит из котла для нагрева воды вместимость 100 л и бака для холодной воды вместимостью 175 л.

Надоенное молоко из доильных аппаратов поступает в молокопровод. В конце молокопровода первой секции установлен молочный фильтр. Молоко, проходя через молочный фильтр, под действием вакуума, создаваемого под крышкой охладителя, поступает на охлаждение. Затем оно собирается в нижней части охладителя и по молочной трубе подается во

фляги.

Установку обслуживают две доярки; за 1 ч каждая из них выдаивает 35-40 коров.

Для доения коров на доильных площадках применяют доильные установки типа «Тандем» УДТ - 6 и «Елочка» УДЕ - 8.

Установка типа «Тандем» с последовательным расположением коров при доении имеет 6 станков по три станка с каждой стороны траншеи.

Доильная установка УДТ - 6 (рис. 23) предназначена для доения коров и первичной обработки молока при беспривязном, боксовом и привязном содержании скота. Она обеспечивает возможность индивидуального учета молока непосредственно при доении.

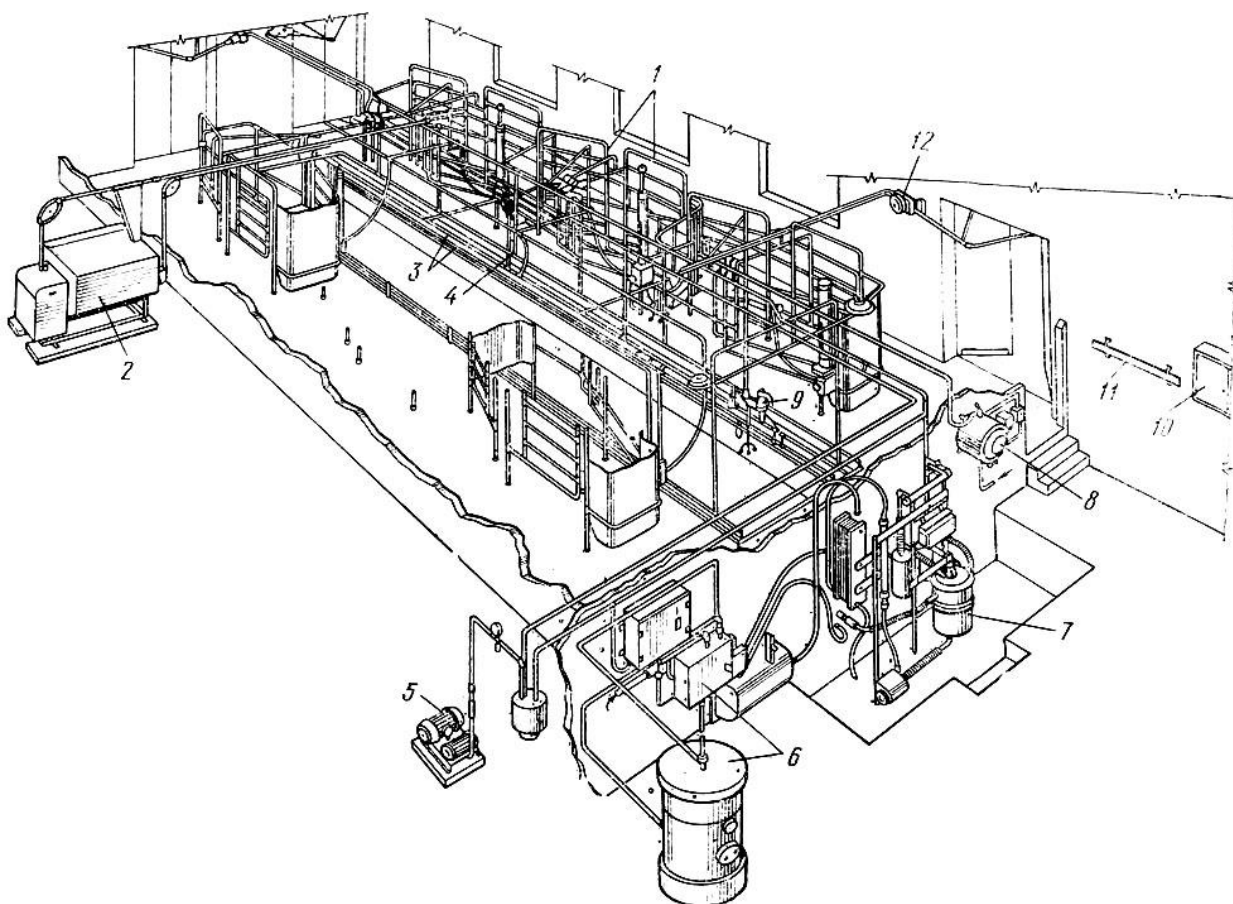


Рис. 23. Доильная установка 'Тандем' УДТ-6: 1 - доильные станки, 2 - система раздачи кормов, 3 - молокопровод, 4 - устройство для подмывания вымени, 5 - вакуумный насос, 6 - система промывки, 7 - охладитель, 8 - водонагреватель, 9 - доильные аппараты со счетчиками, 10 - шкаф для резиновых деталей, 11 - полка для счетчиков молока, 12 - пневмопривод дверей доильной площадки

Доильная установка обеспечивает транспортировку выдоенного молока

по стеклянному молокопроводу в молочное отделение, охлаждение его, сбор и хранение. Она снабжена устройством для учета надоев и отбора проб для определения жирности молока каждой коровы, устройством для подмывания вымени и циркуляционной промывки доильных аппаратов и молочной линии, источником теплой воды и холодильной машиной.

Система промывки молокопровода и доильных аппаратов состоит из труб, разбрызгивателей, коллекторов для промывки доильных аппаратов, термостатического смесителя воды, муфтовых кранов и системы водопроводных труб, присоединенных к баку с горячей водой.

Две независимые трубы молокопровода состоят из стеклянных труб и пластмассовых коллекторов, соединяющихся между собой резиновыми муфтами. Обе линии молокопровода присоединяются к молокоприемнику пластмассовыми угольниками и рукавами.

Доильная аппаратура УДТ - 6 состоит из подвесной части доильного аппарата, пульсатора, счетчика молока, шланга молочного, шланга переменного вакуума.

Вакуум - насосная система включает вакуумную установку УВУ - 60/45, дифференциальный клапан и систему трубопроводов. Система трубопроводов состоит из двух частей: магистрального трубопровода и рабочего вакуум -провода.

Процесс доения на установке УДТ - 6 «Тандем» заключается в следующем. Наиболее высокая производительность обеспечивается при обслуживании установки двумя доярками. Каждая доярка, находящаяся в траншее, открывает входную дверь первого станка и входную дверь доильного зона, ведущую из коровника или преддоильной площадки. Одновременно при заходе коровы в станок поворотом рукоятки блока управления она включает дозатор раздачи кормов. Закрывают двери доильного зала и станка. Подсоединив аппарат, доярка немедленно переходит к первой корове, у которой к этому времени заканчивается время машинного доения. Проводит машинное додаивание, снимает доильный аппарат и

выпускает корову из станка. Одновременно с выпуском первой коровы на ее место впускают четвертую. Далее операции повторяются.

Доильная установка УДЕ - 8 «Елочка» (рис. 24) предназначена для доения коров в доильных залах, транспортировки выдоенного молока в молочное помещение, очистки и охлаждения молока и подачи его в емкости для хранения. Оборудование, входящее в комплект установки, обеспечивает подачу сухих концентрированных кормов в кормушки, расположенные в доильных станках, а также подогрев и подачу воды для подмывания вымени коров перед доением.

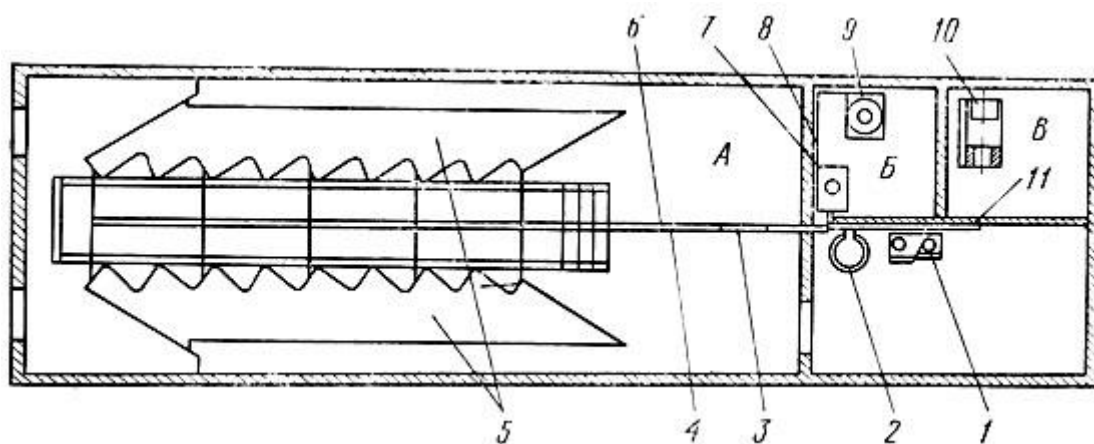


Рис. 23. Примерная планировка помещений доильной установки «Елочка» УДЕ-8: А - доильное отделение, Б - моечное отделение, В - вакуум-насосная; 1 - молочный насос, 2 - охладитель, 3 - молокопровод с фильтром, 4 - вакуум-провод, 5 - доильные станки, 6 - водяная магистраль, 7 - бак-смеситель, 8 - ручной насос, 9 - водогрейный котел, 10 - силовой агрегат, 11 - вакуум-баллон

Доильная установка состоит из станков, кормораздатчика, технологической линии, доильной аппаратуры, системы первичной обработки молока, системы промывки, вакуумной установки, систем подмывания вымени и пневмопривода дверей, водонагревателя.

Технологическая линия предназначена для транспортировки молока в молочное отделение, размещения пульсаторов, подачи вакуума к ним и подачи промывочного раствора к доильным аппаратам. Она состоит из молокопровода с коллекторами для подключения доильной аппаратуры. Ввод в молочное помещение осуществлен пластмассовыми трубами.

Молокопровод заканчивается системой элементов для соединения с воздухоразделителем.

Доильная аппаратура установок УДТ - 6 предназначена для обеспечения доения коров и учета молока при контрольных доениях. В доильную аппаратуру входят: подвесная часть доильного агрегата, пульсатор, счетчик молока и комплект шлангов.

Особенностью конструкции состоит в наличии клапана с шайбой, обеспечивающего автоматическое отключение доильного аппарата от молокопровода при случайных его падениях. Этот же клапан используется как кран для отключения доильного аппарата при снятии его с сосков вымени коровы.

Система первичной обработки молока предназначена для приема молока из молокопровода, отделения воздуха от молока, фильтрации, охлаждения и подачи молока к емкости для хранения. Во время доения молоко из молокопровода поступает в молокосорник и скапливается в нем. После накопления заданной порции молока автоматически включается молочный насос, который через фильтр и охладитель молока по шлангу подает молоко к емкости для хранения.

Система промывки предназначена для нагрева воды, автоматической промывки всех молокопроводящих путей доильной установки и автоматического выключения вакуумных установок после промывки. В начале промывки теплая вода, полученная из водонагревателя, поступает по трубам в доильные аппараты и далее через молокопровод - молокосорник. Одновременно вода засасывается через трубу в охладитель молока и далее - в молокосорник. Из молокосорника вода насосом перекачивается через фильтр к автомату промывки, направляющему теплую воду первого ополаскивания в канализацию.

Кроме того, автомат обеспечивает добавление в воду моющего раствора и сливает его в канализацию после промывки, ополаскивает систему горячей водой и опорожняет остатки воды из промывочной системы.

Контрольные вопросы

1. Какие типы доильных установок применяются на фермах?
2. Какие установки предназначены для доения коров в стойлах в переносные ведра?
3. Какие установки предназначены для доения коров в молокопровод?
4. Каково устройство доильных установок УДС - 3, УДТ - 6, УДЕ - 8?
5. Как работает стационарная доильная установка УДТ - 6?
6. В чем состоят особенности установки УДЕ - 8?

Лабораторная работа № 9 Тема: Машины и аппараты для охлаждения молока

Цель работы: Изучение устройства и работы оборудования для охлаждения молока

План работы:

1. Вычертить схему фреоновой холодильной установки;
2. Описать устройство и принцип работы оборудования;
3. Ответить на контрольные вопросы;
4. Оформить отчёт.

Методические указания по выполнению работы

Холодильная установка МХУ - 8 (рис. 24). Установка МХУ-8 состоит из компрессора с электродвигателем, конденсатора СКВ-60 с осевым вентилятором, стола-ресивера, фильтра-осушителя ОФФ-ЮМ, теплообменника ТФ4-25, испарителя ИПП-12 и приборов автоматики. В качестве хладагента используется фреон-12.

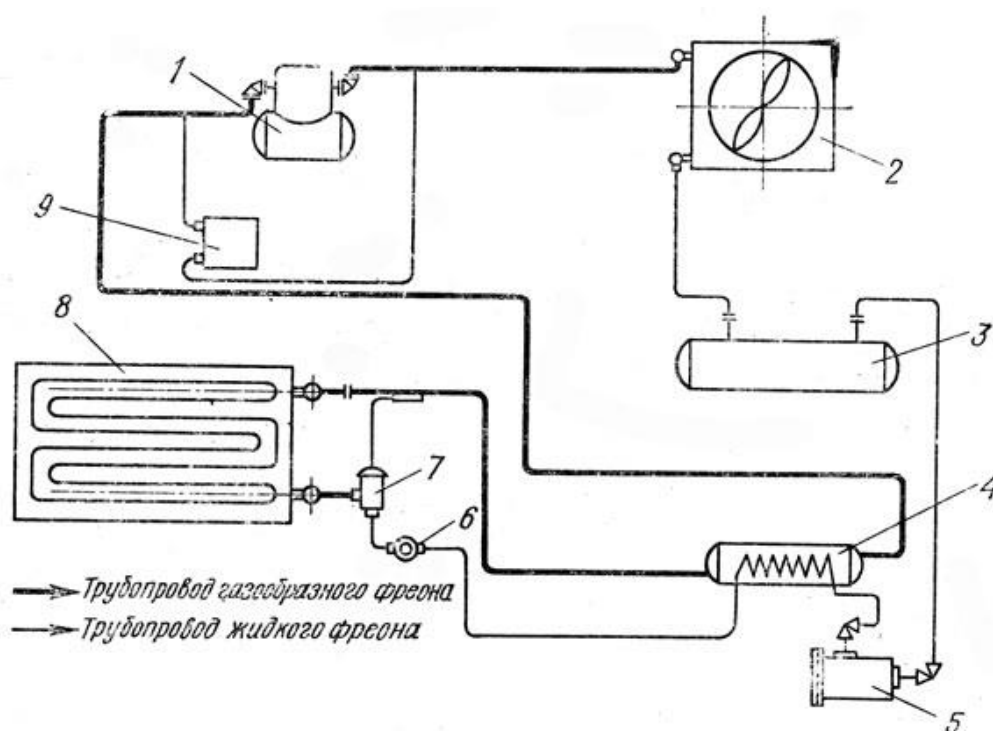


Рис. 24. Схема фреоновой холодильной установки МХУ-8: 1 - компрессор, 2 - конденсатор, 3 - ресивер, 4 - теплообменник, 5 - фильтр-осушитель, 6 - смотровое устройство, 7 - вентиль, 8 - испаритель, 9 - реле давления

В испарителе 8 фреон испаряется, отнимая тепло от окружающей воды или рассола (аккумулятора холода). Холодная вода подается в оросительный теплообменник (любого типа), где она отбирает тепло молока, нагревается и снова поступает в испаритель. При охлаждении воды фреон кипит, и его пары засасываются компрессором 1. Сжатые в компрессоре пары фреона (температура паров повышается до 70-80° С) подаются в конденсатор 2, охлаждаются и превращаются в жидкость. Жидкий фреон поступает в ресивер 3, затем проходит через фильтр-осушитель, заряженный влагопоглощающим веществом - силикагелем, в котором очищается от механических примесей и влаги. Из фильтра-осушителя 5 жидкий фреон подается в теплообменник 4 - медный змеевик. Навстречу жидкому фреону идет его холодный пар из испарителя 8. Благодаря противотоку фреон дополнительно охлаждается, а пар нагревается. Из теплообменника жидкий фреон поступает к терморегулирующему вентилю 7; проходя через его калиброванное отверстие, фреон дросселируется (резко снижается давление) и испаряется.

Вентиль поставлен в холодильной установке таким образом, чтобы непосредственное испарение фреона происходило в испарителе. Затем цикл повторяется. Следовательно, фреон в холодильной установке движется по замкнутой системе, отнимая тепло от воды и отдавая его воздуху, который обдувает конденсатор.

Компрессор 2ФВ-6,5 - двухцилиндровый, вертикальный, одноступенчатый, с воздушным охлаждением, предназначен для сжатия паров фреона. За час через компрессор проходит 30,2 м³ паров фреона. Мощность электродвигателя 4,5 кВт.

Конденсатор представляет собой ребристую батарею из семи секций с общей поверхностью 60 м². Для большей теплоотдачи батареи изготовлены из медных трубок. Пары фреона сначала поступают в три секции, а затем - в следующие четыре. Четырехлопастный вентилятор подает воздух на конденсатор. Подача вентилятора 5500 м³/ч. Весь узел предназначен для конденсации паров фреона.

Ресивер, выполненный из стальных бесшовных труб, освобождает конденсатор от жидкого фреона и обеспечивает равномерное поступление его к терморегулирующему вентилю. На ресивере имеется два штуцера. Через один из них жидкий фреон подается в ресивер из конденсатора, а через другой выходит из ресивера в фильтр. В ресивере установлена плавкая предохранительная пробка, выпускающая фреон при повышении температуры более 70° С.

Теплообменник предназначен для осушения и подогрева паров фреона, засасываемых компрессором из испарителя, и охлаждения жидкого фреона, поступающего к терморегулирующим вентилям.

Осушитель-фильтр фреона состоит из двух элементов (осушающего и фильтрующего), заключенных в стальном корпусе. Осушитель отбирает влагу у фреона и фильтрует его. Влагу впитывает специальное химическое вещество, а фильтрация фреона происходит через специальное сукно. Фреон сначала проходит через осушитель, а затем фильтруется. Направление движения фреона показано стрелкой на корпусе осушителя.

Испаритель служит для охлаждения воды. Вода подводится через патрубки, соединенные с нижним коллектором испарителя, а отводится через верхний коллектор. Двенадцать панелей испарителя скреплены распорками.

Приборы автоматики установки включают в себя реле давления РД-6, терморегулирующий вентиль ТРВ-20 и термодатчик. Они отключают компрессор при чрезмерном повышении давления в конденсаторе или чрезмерном понижении в испарителе, регулируют наполнение испарителя жидким фреоном, включают и выключают компрессор.

Холодильную установку запускают за час до начала доения коров, чтобы температура воды в охладителе снизилась до +2° С. Затем включают водяной насос, а охлажденную воду подают между стенками оросительного противоточного охладителя. Одновременно по молокопроводу на охладитель подается молоко. Вода, нагреваясь, снова поступает в испаритель для охлаждения, а охлажденное молоко сливается в молочный танк. Время, в

течение которого охлаждается вода, зависит от температуры окружающего воздуха, количества молока и его конечной температуры.

Во время подготовки аккумуляторов холода к работе на панелях испарителя образуется лед, который при пуске циркуляционного водяного насоса тает. В процессе эксплуатации холодильной установки следует систематически осматривать ее и не реже одного-двух раз в месяц проверять работу установки. Особенно тщательно проверяют работу клапанов компрессора, регулировку приборов автоматики, состояние теплообменных аппаратов и трубопроводов. По окончании ремонтных и регулировочных работ все сведения заносят в специальный журнал.

Пластинчатые молочные охладители. Охладитель (рис. 25) состоит из теплообменных пластин, подвешенных на двух горизонтальных штангах (нижняя - направляющая). Пластины, изготовленные из нержавеющей стали, плотно прижаты одна к другой. Резиновые прокладки между ними образуют изолированные каналы для охлаждаемого молока и охлаждающей жидкости.

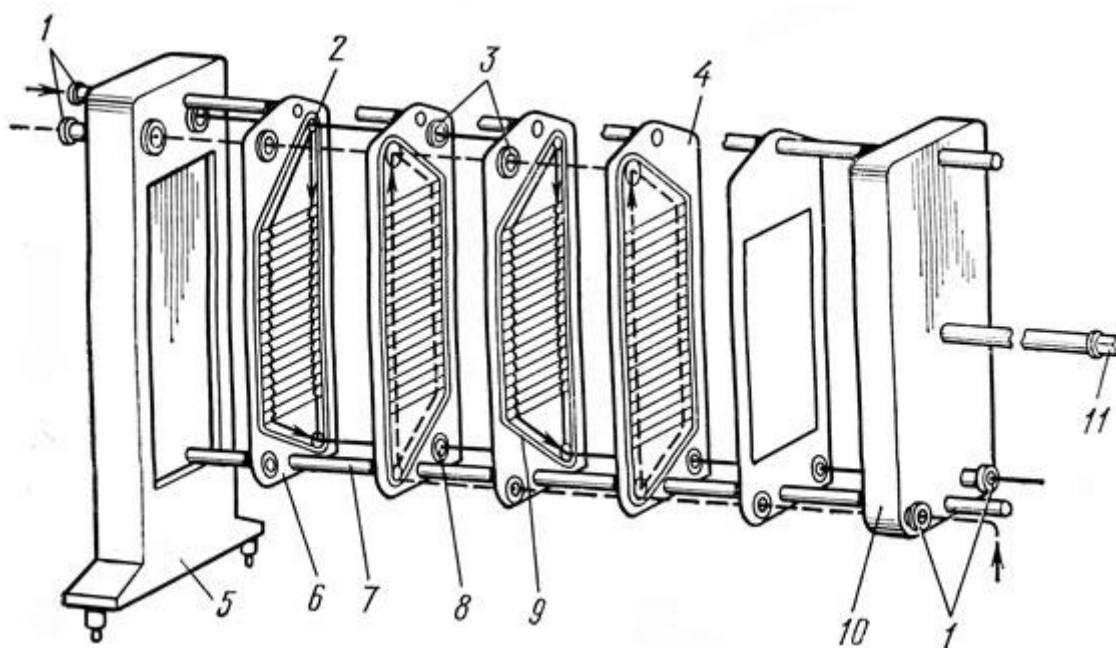


Рис. 25. Схема пластинчатого охладителя: 1 - штуцера, 2 - верхнее отверстие, 3 - кольцевые резиновые прокладки штанга, 8 - нижнее отверстие, 9 - большая резиновая прокладка 10 - зажимная плита, 11 - винт

Каналы подсоединены к штуцерам для входа и выхода жидкостей. Молоко, распределяясь по нечетным каналам между пластинами, стекает вниз, обтекая рифленую поверхность пластин. С противоположной стороны эти

пластины омываются охлаждающей жидкостью, движущейся вверх. Таким образом, молоко быстро охлаждается до заданной температуры.

У пластинчатых охладителей много фигурных резиновых прокладок, которые требуют осторожного и умелого обращения с ними. Эти охладители снабжены центробежными очистителями или лавсановыми фильтрами.

Высокопроизводительные пластинчатые охладители оснащены приборами автоматического контроля, регулирования и регистрации температуры охлаждения молока.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы охлаждающих установок используют?
2. Назовите основные части фреоновой холодильной установки.

Список рекомендуемой литературы

1. Купреенко, А.И. Выполнение механизированных работ на животноводческих комплексах и механизированных фермах : учебник / А. И. Купреенко, Х. М. Исаев. - 1-е изд.. - Москва : Академия, 2016. - 240 с.
2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Электронный ресурс] : учебник для СПО / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2017. — 356 с. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/7E4B1D44-CA39-4561-B0F4-E239322DFD47>
3. Родионов, Г.В. Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства. [Электронный ресурс] / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, В.И. Остроухова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87589>
4. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного животноводства. [Электронный ресурс] / Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71770>

Периодические издания:

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст]: научн.-производств. журнал;
2. Техника и оборудование для села [Текст]: научн.-производств. журнал;
3. Тракторы и сельхозмашины [Текст]: научн.-производств. журнал;
4. Сельский механизатор [Текст]: научн.-производств. журнал.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная база периодических изданий (каталог журналов), представленных научной электронной библиотекой eLIBRARY.RU, режим доступа <https://elibrary.ru/titles.asp>
2. Справочная база данных Университетская информационная система России, режим доступа <http://uisrussia.msu.ru>

3. Федеральная база данных научных исследований, передового опыта и инноваций в АПК, режим доступа
<https://www.rosinformagrotech.ru/databases/innovation>
4. База данных «Технологии производства продукции растениеводства, животноводства, малотоннажной переработки и технического сервиса в АПК», режим доступа
<https://www.rosinformagrotech.ru/databases/agrotechnologies>
5. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа
<http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт», режим доступа
<https://biblio-online.ru/>
7. Справочная правовая система КонсультантПлюс, режим доступа
<http://www.consultant.ru>
8. Министерство сельского хозяйства РФ, режим доступа <http://mcx.ru/>
9. Министерство сельского хозяйства Амурской области, режим доступа
<http://www.agroamur.ru/>
10. «Национальная платформа открытого образования», режим доступа
<https://openedu.ru/>
11. Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», режим доступа <http://window.edu.ru/>
12. Словари и энциклопедии On-line, режим доступа www.dic.academic.ru
13. Информационно справочная система «Кодекс» (Техэксперт: Охрана труда), режим доступа <http://www.cntd.ru/>