

Дж. АЛИЖАНОВ

**ПРАКТИКУМ
ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

ТАШКЕНТ-2022

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

Дж. АЛИЖАНОВ

ПРАКТИКУМ

ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

/УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ/

Рекомендовано в качестве учебного пособия для образовательного направления 400000-Сельского и водного хозяйства направлении образования бакалавриата 5430100 – Механизация сельского хозяйства Министерством Высшего и средне специального образования Республики Узбекистан

Ташкент-2022

Рекомендовано к опубликованию Министерством Высшего и среднего специального образования под № ____, от «__» _____ 2022 г.

УДК 636.631.171

Настоящее учебное пособие написана на основании учебной программы образовательного направления 400000-Сельского и водного хозяйства направлении образования бакалавриата 5430100 – Механизация сельского хозяйства .

В учебном пособии освещены методы выполнения лабораторных и практических работ, а также курсового проектирования по механизации основных технологических процессов при производстве животноводческих продукций одной из основных направлений сельского хозяйства.

Настоящее учебное пособие соответствует требованиям Государственного стандарта Министерства Высшего и средне специального образования и написана на основании программы предмета и плана учебных работ и она может быть использована фермерами занятых производством животноводческой продукции, специалистами и инженерно-техническими работниками данной сферы деятельности, студентами нового направления 5430300-Технический сервис сельского и водного хозяйства, 5430400-Использование инновационной техники и технологий в сельском хозяйстве, а также может быть использовано студентами направления Зоотехния и Ветеринария.

Мазкур ўқув қўлланма 400000-Қишлоқ ва сув хўжалиги билим соҳасининг 5430100-Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш бакалавриат таълим йўналиши дастури асосида ёзилган.

Ўқув қўлланмада қишлоқ хўжалигининг асосий тармоқларидан бири бўлган чорвачиликда маҳсулот ишлаб чиқаришдаги асосий технологик жараёнларни механизациялашга оид лаборатория ва амалий машғулотларни ҳамда курс лойиҳасини бажариш услублари баён этилган.

Ушбу ўқув қўлланма Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган Давлат таълим стандарти талаблари асосида тузилган намунавий ўқув режа ва фан дастури асосида ёзилди ва ундан чорвачилик маҳсулотларини этиштирувчи фермерлар, мутахассислар ва шу соҳа бўйича ишловчи ишчи-техник ходимлар ва янги ташкил этилган 5430300-

Қишлоқ ва сув хўжалигида техник сервис, 5430400-Қишлоқ хўжалигида инновацион техника ва технологияларни қўллаш йўналишлари ҳамда Зоотехния ва Ветеринария таълим йўналишлари талабалари ҳам фойдаланишлари мумкин.

This textbook – 400000-educational direction of agricultural and water management; 5430100-mechanization of agricultural.

Textbook contains material about the main areas of agriculture and reveals the basis of the laboratory work, practical lessons and of course projects for the production of products by means of mechanization process of stock-breeding.

Textbook corresponds to the requirements of the State standards Ministry of Higher and secondary special education and written on the basis of the program of the subject plans training works. The book is designed to farmers engaged in the area. Textbook can be used students in the direction of 5430300-Technical service agricultural and water management, 5430400-The use innovation technology in the agricultural section, as well as can be used students studying in the direction stock-breeder and veterinary.

Рецензенты:

Абдуганиев З.А. – к.т.н., доцент кафедры «Агроинженерия» Самаркадского ветеринарно-медицинского института

Худаяров Б.М. – д.т.н, профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины» НИУ «ТИИМСХ»

Дж. Алижанов

/Практикум по механизации животноводства/
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ. –Т.: НИУ «ТИИМСХ», 2022-197 с.

©.Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», 2022 г.

ВВЕДЕНИЕ

В целях дальнейшего развития отраслей животноводства, финансовой поддержки животноводческих хозяйств, дальнейшего увеличения кормовой базы, а также организации выращивания скота населением в своем подворье на основе совместной деятельности с крупными животноводческими хозяйствами и переработчиками животноводческой продукции (далее – путем кооперации) и удовлетворения спроса на кормовую базу вышла постановления №ПП-121 Президента Республики Узбекистан от 8 февраля 2022 года «О мерах по дальнейшему развитию животноводства и укреплению кормовой базы»[2].

Подъем животноводства и птицеводства невозможен без комплексной механизации и автоматизации процессов животноводческого производства, при которых облегчается труд животноводов, резко снижается потребность в рабочей силе на фермах, увеличивается производство и улучшается качество продукции, уменьшается ее себестоимость.

Главное условие развития животноводческих товаропроизводителей в рыночных условиях – выпуск конкурентоспособной продукции. Для этого необходимы самые современные технологии и технические средства, которые обеспечивали бы увеличение выхода продукции, снижение затрат труда, топлива, энергии и других материально-технических ресурсов, а следовательно, получение прибыли.

Цель настоящего практикума - помочь студентам направления бакалавриата 60810100-Механизация сельского хозяйства в изучении устройства, принцип работы машин и оборудования, расчетов технологических линий и проектировании технологических линий при производстве животноводческой продукции.

Практикум состоит из 6 глав и в последних 2 главах приведены методические указания для выполнения практических занятий и образец выполнения курсового проектирования.

В первой главе приведены “Основные правила техники безопасности и охраны труда при выполнении студентами лабораторных работ”.

Во второй главе приведены устройства, рабочий процесс, основные регулировки и расчеты машин и оборудования для приготовления кормов.

В третьей главе приведены устройства, рабочий процесс и основные регулировки машин и оборудования для доения коров.

В четвертой главе приведены устройства, рабочий процесс, основные регулировки и расчеты машин и оборудования для первичной обработки молока.

ГЛАВА 1. Основные правила техники безопасности и охраны труда при выполнении студентами лабораторных работ

1.1. Организация охраны труда студентов

Перед началом курса лабораторных работ студенты проходят инструктаж по безопасным методам работы в лабораториях кафедры, обучаются правильному применению приспособлений по технике безопасности и индивидуальных защитных средств.

Перед проведением каждой работы студенты дополнительно проходят инструктаж на рабочем месте.

При проведении инструктажа на рабочем месте обращать внимание на особенности охраны труда и техники безопасности при выполнении конкретных лабораторных работ. После прохождения каждого инструктажа студенты должны расписаться в специальном журнале, который постоянно хранится на кафедре.

Инструктаж на рабочем месте является основным для охраны труда студентов на лабораторных работах. Он становится началом практического освоения студентами правильных навыков при работе на лабораторных и производственных установках, соблюдения правил и инструкций по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности.

В соответствии с инструктажем на рабочем месте каждый студент обязан выполнить следующие требования по охране труда.

1. Ознакомиться с технологическим процессом, изучаемым на конкретной лабораторной установке, а также с организацией рабочего места.

2. Уяснить наличие опасных зон, возникающих при работе. Ознакомиться с приборами и инструментами, используемыми при работе, а также с правилами их применения.

3. Проверить исправность машин, установок и другого оборудования.

4. Освоить безопасные приемы выполнения экспериментального раздела лабораторных работ и изучить инструкции по технике безопасности при ее проведения.

5. Ознакомиться с установленными проходами и проездами, принятой звуковой и световой сигнализацией, правилами противопожарной безопасности и проведения студентов в лабораториях и учебных помещениях.

1.2. Правила техника безопасности при выполнении лабораторных работ

1.2.1. Общие правила техники безопасности

При выполнении лабораторных работ приборы, аппаратуру и другое оборудование можно включать только с разрешения преподавателя после изучения устройства и принципа работы оборудования, а также правил его эксплуатации.

Перед включением установки в работу необходимо вместе с преподавателем или лаборантом проверить правильность сборки установки, исправность ее узлов, сохранность токопроводов и изоляции, надежность крепления контактов и соединений, наличие заземления (зануления) металлических элементов установки,

Студентом запрещается самостоятельно производить любой ремонт, демонтаж и монтаж приборов и аппаратуры, электрических розеток и разъемов, снимать защитные кожухи и приспособления.

Перед запуском машины в работу на конкретном рабочем месте студенты, составляющие рабочее звено, выполняющее одну лабораторную работу, распределяют между собой обязанности по участию в работе. Обязательно назначается студент, отвечающий запуск и остановку машины как при нормальном течении эксперимента, так и при аномальных условиях. В его обязанности входит и общее наблюдение за ходом эксперимента.

Перед пуском машины следует вручную, за шкив, провернуть вращающийся рабочий орган и убедиться в отсутствии посторонних предметов в рабочей камере.

При загрузке бункера машины исходным материалом нужно убедиться, что в бункер не попали металлические детали, камни и другие посторонние предметы.

При изучении машин, их частичной разборке не следует опираться на элементы конструкции машины.

Перед запуском нужно убедиться, что никто из присутствующих не подвергнется опасности.

Работы, связанные с регулировкой, смазкой, ремонтом машины, производят только при отключенной электросети. При этом на силовом шкафу и пульте управления следует вывешивать плакат «Не включать».

1.2.2. Требования техники безопасности при работе на кормоприготовительных машинах

При работе на кормоприготовительных машинах и лабораторных установках скорость и направление вращения их рабочих органов должны соответствовать указанному в характеристике. Подавать измельчаемый материал для переработки следует равномерно, в количестве, не превышающем массовый расход машины. Нельзя проталкивать его руками под прессующие валцы к режущему барабану или в горловину бункера. При забивании рабочих органов машины надо включить обратный ход или очистить рабочие органы при включенном общем рубильнике.

Во время работы кормоизмельчителей нельзя стоять против направления выброса массы. При забивании труб или циклонов кормами, зависании влажного корма машину следует остановить, а также выключить общий рубильник на силовом шкафу. В конце занятий остановку машины надо производить только при ее работе в режиме холостого хода, после измельчения и удаления всего материала, поступившего в рабочую камеру.

При осмотре, замене рабочих органов, регулировке зазоров в режущих парах нужно принять меры, исключающие их произвольное проворачивание. Для этого рабочий орган фиксируют с помощью металлического стержня или любым другим способом. Обязательно надо фиксировать крышки корпуса рабочей камеры у молотковых дробилок в поднятом положении и надежно крепить в опущенном, рабочем положении.

Для местного освещения рабочих мест при разборке и регулировке машин следует пользоваться переносными лампами с напряжением не более 36 В. Лампы должны быть ограждены провололочной сеткой.

При использовании на рабочем месте керосина или бензина, например для определения эквивалентного диаметра зерен, следует помнить о взрыве- и пожароопасности этих видов горючего и обеспечивать рабочее место надежной вытяжной вентиляцией. На рабочих местах с дробилками нельзя допускать скопления мучной фракции пыли, так как это создает взрывоопасную ситуацию.

1.2.3. Требования по технике безопасности в лаборатории доильных машин

В доильных установках вакуумный насос и пусковое электрооборудование должны быть смонтированы в специальном изолированном помещении.

Для предохранения студентов от поражения электрическим током на участке вакуум-провода, находящемся в машинном отделении, конструкцией

предусмотрена вставка из диэлектрика (резина, пластик и др.), в которую вмонтирован предохранитель обратного вращения ротора насоса.

Привод насоса имеет ограждение, а пусковая аппаратура – закрытый корпус. Освещенность машинного отделения должна обеспечить безопасную работу студентов у агрегата. В машинном отделении следует хранить горюче-смазочные материалы, поддоны для сбора масла, ведра и т. П. Электродвигатель, раму воздушной установки и трубу, в которой проложены провода, нужно надежно занулить и заземлить.

Корпус и пускозащитная аппаратура электрических водонагревателей должны иметь надежное заземление. Подводящая водопроводная труба должна иметь вставку из диэлектрического материала длиной не менее 0,5 м.

1.2.4. Требование по технике безопасности в лаборатории холодильных машин

При работе с холодильными установками, где используется хладон, нужно соблюдать следующие правила техники безопасности. Нельзя находиться в помещении, в воздухе которого содержатся пары хладона; при обнаружении утечки хладона необходимо немедленно проветрить помещение. Проверять утечку хладона можно с помощью галоидных течеискателей. Категорически запрещается вскрывать установки с жидким хладоном без защитных очков и рукавиц, а также использовать открытый огонь для изучения или проверки внутренних элементов хладоновых холодильных установок. Разрешается использовать для этих целей переносные лампы напряжением не выше 36 В или электрические карманные и аккумуляторные фонари. Разборку, регулировку, замену деталей холодильной установки производит специалист-механик. Проходы возле машин и аппаратов должны быть всегда свободны, а полы проходов – исправны. Студентам запрещается прикасаться к движущимся частям машин и аппаратов как при работе, так и при автоматической остановке, так как возможно автоматическое включение холодильного агрегата. После остановки компрессора холодильной установки на длительное время пуск его в работу может быть произведен с разрешения преподавателя.

1.2.5. Требование техники безопасности при работе сепараторе

Источником повышенной опасности в учебной лаборатории является лабораторная установка, собранная на базе сепаратора-сливкоотделителя или центробежного очистителя. Сепаратор устанавливают на фундамент в сухом отапливаемом помещении. Барабан сепаратора должен быть тщательно сбалансирован.

Перед началом лабораторной работы на сепараторе необходимо проверить состояние электропроводки и пускозащитной аппаратуры, убедиться в правильности сборки барабана, механизма привода барабана установки приемно-выводного устройства.

Следует также убедиться в надежности заземления электродвигателя, крепления сепаратора к фундаменту и отсутствии задержек при проворачивании барабана вручную.

При работе сепаратора и его остановке категорически запрещается снимать, поправлять или устанавливать приемно-выводное устройство до полной остановки барабана.

Сепаратор следует немедленно включить при обнаружении посторонних шумов, задевании барабана за детали приемно-выводного устройства и повышении вибрации корпуса.

Запрещается работать на сепараторе с барабаном, при сборке которого использовались детали от другого барабана, В случае замены деталей ремонта барабана его следует заново сбалансировать. Студентам запрещается производить разборку рабочего барабана. Изучение устройства и рабочего процесса сепаратора и его барабана рекомендуется проводить в учебном оборудовании, которое не запускается в работу.

ГЛАВА 2. Машины для приготовления кормов

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ИЗУЧЕНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ДРОБИЛОК КОРМОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить устройство и работу универсальных молотковых дробилок. Ознакомиться с теоретическими предпосылками процесса дробления и научиться определять гранулометрический состав измельченного корма.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Общие сведения.
2. Изучить функцию, конструкцию, работу и основные регулировки молотковых дробилок.
3. Экспериментально-аналитическое исследование процесса измельчения для определения качества измельченного продукта.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА: дробилки молотковые (КДУ-2, ДБ-5) или модели, ситовой классификатор, электронные весы, секундомер, различные зерна (5 кг).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

І. Общие сведения

Концентрированные корма обладают высоким содержанием питательных веществ и хорошими вкусовыми качествами. Они подразделяются на корма растительного происхождения (зерно, жмых, сухой жом и др.) и животного происхождения (мясная, костная, мясо-костная мука и др.).

Корма первой группы чаще всего приходится измельчать непосредственно на животноводческих фермах. При этом согласно зоотехническим требованиям размеры частиц для крупного рогатого скота не должны превышать 3, для свиней 1, для птицы – 2-3 мм при сухом кормлении и до 1 мм при влажном кормлении.

Средние размеры частиц (модуль) определяют три степени размолы: - от 0,2 до 1 мм - мелкий помол; от 1 до 1,8 мм - средний; 1,8 и 2,6 – крупный размол.

Концентрированные корма на животноводческих фермах готовят по одной из следующих технологических схем: 1) очистка – замачивание (запаривание); 2) очистка - дробление; 3) очистка - дробление - смешивание; 4) очистка - дробление – осолаживание (дрожжевание) - смешивание.

Как видно из приведенных технологических схем, каждую из них входит операция дробления.

Для измельчения концентрированных кормов используют молотковые дробилки. В них дробление производится свободным ударом молотка. Дополнительно продукт измельчается при ударах частиц о деки и стенки дробильной камеры. Измельченные частицы просеиваются через сменное решето, размерами которого регулируется качество помола.

По назначению дробилки бывают специализированные (для дробления одного вида корма) и универсальные (для измельчения различных кормов).

2. Устройство и принцип работы молотковых дробилок

Универсальная кормодробилка КДУ-2 (рис. 1.1) предназначена для измельчения кормов. Она состоит из рамы, дробильного и режущего аппаратов, системы транспортеров (питающего и прессующего), загрузочного бункера, вентилятора, циклона со шлюзовыми затворами и пневмоприводами, электродвигателя и системы передач.

В работе дробилки различают три схемы настройки: 1) дробления зерна; 2) измельчение кукурузных початков и грубых кормов (сено, солома); 3) измельчение сочных кормов (зеленая трава, силос, корнеплоды).

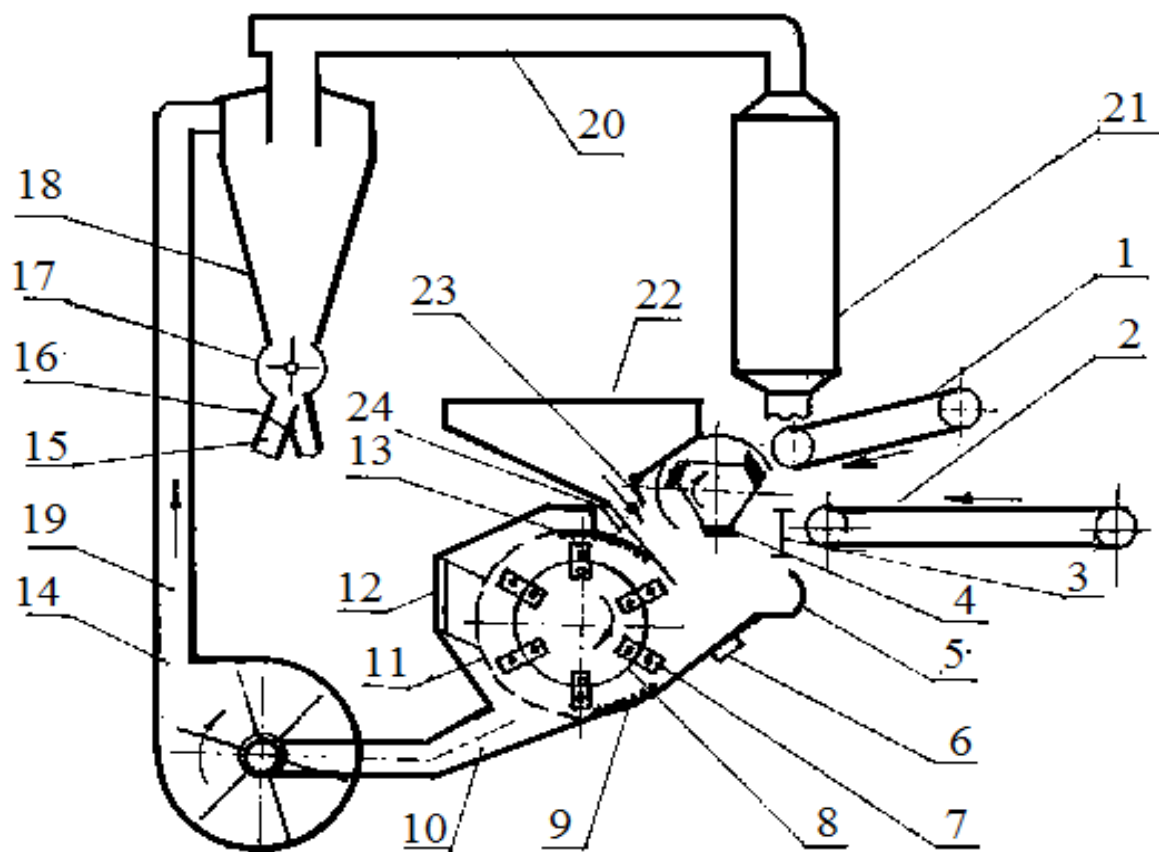
При работе по первой схеме в камеру дробилки вставляют решето и отключают режущий барабан, снимая с его шкива клиновые ремни. Продукт через регулируемое щелевое отверстие загрузочного бункера 8 поступает на магнитный сепаратор 10 и далее в дробильную камеру. Дробление

осуществляется молотками, закрепленными на пальцах барабана. Измельчаемая масса воздушным потоком через отверстие решета 4 выносится из дробильной камеры и далее отсасывается вентилятором и с потоком воздуха поступает в циклон. Здесь измельченные частицы за счет сил трения о стенки циклона и собственной массы оседают в циклон. Воздух вместе с мелкой мучной пылью из циклона по пневмопроводу поступает обратно в дробильную камеру через воздушный патрубок 17.

При дроблении кукурузных початков и грубых кормов в муку, заслонкой бункера перекрывают подачу сыпучих материалов, на шкив вала электродвигателя и ножевого барабана надевают приводные ремни, устанавливая решета с отверстиями 8 и 10 мм. При пуске дробилки транспортер питатель отключают только после установления нормативного числа оборотов дробильного барабана.

Исходный материал загружается на горизонтальный транспортер, подпрессовывается наклонным и подается к ножевому барабану, где он измельчается и поступает в дробильную камеру. Далее цикл повторяется. При работе машины по третьей схеме настройки, т.е. при измельчении кормов (трава, силос, корнеплоды и т.д.) необходимо вынуть решето 4, вставить выбросную горловину 3 и дефлектор, открыть крышку 5 дробильной камеры, снять всасывающий патрубок 1 и установить сетку на выходном окне вентилятора.

Корма подаются на питающий транспортер и дробятся после предварительного измельчения. Работа дробилки в этом случае осуществляется по прямоточному циклу. При этом пневмосистема разомкнута, а измельченная масса вместе с воздушным потоком под большим давлением выбрасывается из дробильной камеры через вставную горловину.



1-транспортёр для уплотнения кормов; 2 – транспортёр для подачи кормов; 3- противорежущая пластина; 4-ножи режущего барабана; 5-воздуховод; 6-нижний магнитный сепаратор; 7-молоток; 8-роторные диски; 9-нижняя дека; 10-всасывающий патрубок; 11-сменное решето; 12-выгрузная горловина; 13-верхняя дека; 14-вентилятор; 15-выгрузной лоток; 16-регулятор потока; 17-шлюзовой затвор; 18-циклон; 19, 20-пневмопровод; 21-фильтр; 22-загрузочный бункер; 23-регулятор потока; 24-верхний магнитный сепаратор.

Рисунок 1.1. Схема универсальной молотковой зернодробилки

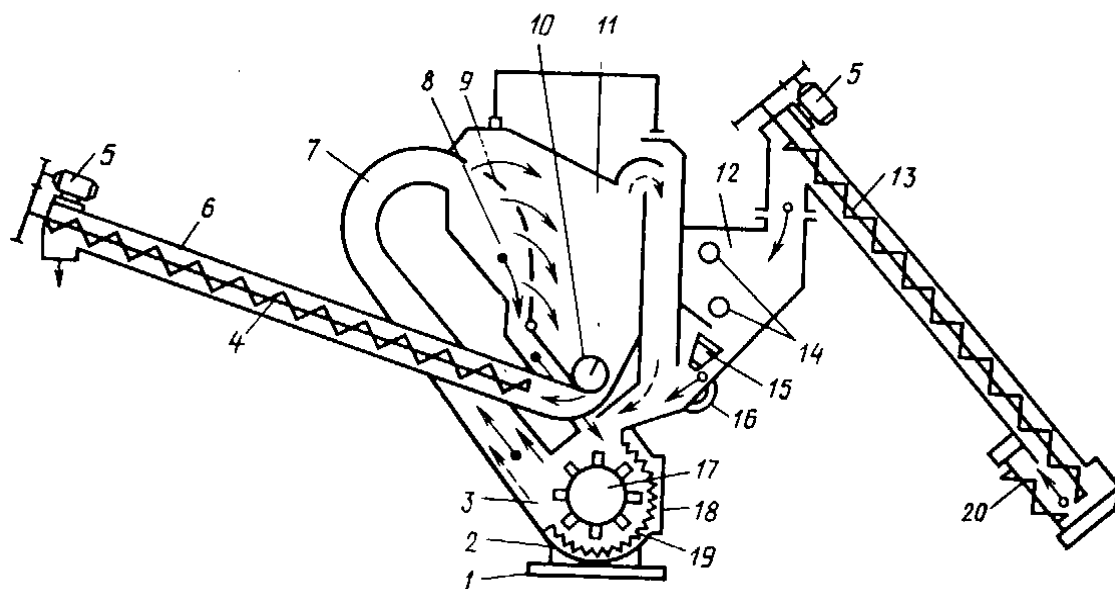
Регулировки. Степень измельчения сыпучих кормов регулируют установкой сменных решет. При этом устанавливают сменное решето с диаметром отверстий 4, 6 и 8 мм, что соответствует мелкому, среднему и крупному помолу.

При измельчении сухих стебельных кормов сменное решето вынимают или устанавливают решето с отверстиями 10 мм.

Зазор между ножами режущего барабана и противорежущей пластины регулируют перемещением ножей по пазам с помощью болтов. Величина зазора должна быть равной 0,3-0,6 мм.

Безрешетная дробилка ДБ-5 (рис. 1.2) предназначена для измельчения фуражного зерна влажностью до 17%. Он состоит из рамы (1), разделительной камеры (3), зернового бункера (12), сепаратора (9) и двух транспортеров

(выгрузного(4) и загрузочного (13), имеющих индивидуальные электроприводы.



← ● - зерно

- ← ● - большие куски
- ← — - мелкие частицы
- ← - - - - воздух

1-рама; 2-корпус; 3-камеры дробления; 4- шнек; 5-электродвигатель шнека; 6- корпус шнека; 7-кормопровод; 8-заслонка; 9-сепаратор; 10-шнек разделительной камеры; 11-разделительная камера; 12-бункер для зерна; 13- загрузочный шнек; 14- датчики уровня; 15- заслонка бункера; 16-магнитный сепаратор; 17-дробильный барабан; 18- крышка дробильной камеры; 19-деки; 20-вспомогательный шнек

Рис.1.2. Схема безрешетной дробилки ДБ-5

Работа. Зерно из бурта или зернохранилища загрузочным шнеком 13 с помощью вспомогательного шнека (20) подается в приемный бункер 12, откуда циркулирующим по замкнутому контуру воздухом через загрузочное окно направляется в дробильную камеру. В верхней нижней части бункера размещены датчики уровней, которые управляют работой загрузочного транспортера. Зерно измельчается в дробильной камере ударами молотков по зерну. Измельченная масса по кормопроводу 7 воздушным потоком подается на

сепаратор (8), где разделяется на фракции. Готовый продукт, отвечающий заданной степени помола, выводится из дробилки шнеком (10) и выгрузным транспортером (4) направляется на дальнейшую обработку. Поворотной заслонкой (8), установленной в разделительной камере, регулируют степень помола. Отсюда крупная фракция вместе с новой порцией зерна по возвратному кормопроводу направляется в дробильную камеру на дополнительное измельчение. В таблице 1.1 приведены технические характеристики дробилок.

Таблица 1.1. Технические характеристики дробилок

Показатели	КДУ-2	ДБ-5
Производительность, т / ч:		
- при измельчении зерна	2	4-6
- жмыха	3	-
- сена или соломы	0,8	-
- кукурузных початков	3	-
- силоса или зеленой массы	5	-
Мощность электродвигателя, кВт	30	32
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	2700	2940
Масса, кг	1300	900

3. Экспериментально-аналитическое исследование процесса измельчения

Измельчение - процесс разделения твердого тела на части путем применения внешних сил, превосходящих силы молекулярного сцепления. Измельчение рассматривают как процесс образования новых поверхностей. Суммарная поверхность всех частиц, заключенных в единице массы ($\text{м}^2/\text{кг}$) или объема ($\text{м}^2/\text{м}^3$), называется удельной поверхностью. Она обуславливает

интенсивность дозирования, смешивания, растворения и т.д. Для энергетической оценки процессов измельчения материала λ , под которой понимается отношение средних размеров кусков исходного материала к среднему размеру частиц продукта измельчения, т.е.

$$\lambda = \frac{D_{o'rt}}{d_{o'rt}},$$

где $D_{o'rt}$ - средний размер кусков измельченного продукта, м;

$d_{o'rt}$ - средний размер кусков измельченного продукта, м

Степень измельчения можно также выразить как отношение удельной поверхности частиц продукта S_c к удельной поверхности кусков исходного материала S_o :

$$\lambda = \frac{S_s}{S_b}, \text{ м}^2/\text{м}^2.$$

Определение качества помола и характеристик машин

Качество (тонкость) помола оценивают по результатам ситового анализа, выполненного на решетном классификаторе. Для этого необходимо сита установить в пакет сверху вниз, от крупных отверстий к мелким. Выделить навеску измельченной массы (100 г), засыпать ее на верхнее решето классификатора и, закрыв крышкой и просеивать в течение 5 минут. При этом частицы измельченного зерна, прошедшие через последнее сито, собираются на поддоне классификатора. После окончания просеивания остатки, образовавшиеся на ситах, взвесить на технических весах с точностью до 0,01 г, и результаты занести в таблицу 1.2.

Таблица 1.2. Результаты ситового анализа

Показатели	Диаметр отверстия сит, мм					Всего
	$d_{1=}$ 4.0	$d_{2=}$ 3.0	$d_{3=}$ 2.0	$D_{4=}$ 1.0	Дно	
Масса остатка на ситах P_i , г	$P_{4=}$	$P_{3=}$	$P_{2=}$	$P_{1=}$	$P_{0=}$	100

Средний размер отверстий двух сменных сит, d_i , мм						
Модуль помола M , мм						

Модуль помола M , представляющий собой размер частиц, определяется по следующей формуле:

$$M = \frac{0,5 P_0 + 1,5 P_1 + 2,5 P_2 + 3,5 P_3 + 4,5 P_4}{100}$$

где: P_0 – остаток на поддоне классификатора;

P_1, P_2, P_3, P_4 – остатки в ситах с диаметром отверстий 1,2,3 и 4 мм.

По величине модуля помола M студентам необходимо определить степень размола измельченного материала (мелкий, средний, крупный).

Определение степени помола зерна:

$$\lambda = \frac{D_{\text{ort}}}{d_{\text{ort}}} = \frac{D_{\text{ek}}}{M},$$

где: D_{ek} – эквивалентный диаметр зерна - это диаметр шара, объем которого равен действительному объему зерна. Для расчета значения эквивалентного диаметра зерна ячменя можно принять равным $D_{\text{эк}} = 4,2$ мм.

Работа, затраченная на измельчение 1 кг корма, определяется по формуле:

$$A_{\text{may}} = C_1 \lg \lambda^3 + C_2 (\lambda - 1), \text{ dj/kg},$$

где: $C_1 = (10 \dots 13) \cdot 10^3$ dj/kg и $C_2 = (10 \dots 13) \cdot 10^3$ dj/kg – коэффициенты полученные экспериментально для ячменя.

Производительность дробилки определяется по формуле:

$$Q = 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{z \cdot n_p \cdot \rho (h + D_\delta) \cdot \varphi}{\lg \lambda^3}, \text{ kg/час},$$

где: $z=90$ число – количество молотков на ротора КДУ-2;

$n_p=2725 \text{ min}^{-1}$ – частота вращения вала ротора в минуту;

$\rho=1,3 \cdot 10^3$ – плотность измельченного материала, кг/м³;

$h=2.0$ – толщина молотка, мм;

$D_\delta=D_{ek}$ – начальный диаметр материала, мм;

$\varphi=0,8$ – коэффициент, учитывающий взаимодействие молотков к измельчаемому материалу (зерну).

Мощность, необходимая для запуска измельчителя зерна:

$$N = \frac{A_{max} \cdot Q}{3600 \cdot 10^2 \cdot \eta_{dv} \cdot \eta_{tr}}, \text{ кВт},$$

где: $\eta_{dv} = 0,87$ – КПД двигателя.;

$\eta_{tr} = 0,95$ – эффективность передачи

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Общие сведения.
2. Вычертить технологическую схему одной из машин, записать функцию, конструкцию, работу и основные регулировки молотковых дробилок.
3. Выполнить экспериментально-аналитическое исследование процесса измельчения для определения качества измельченного продукта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды кормов перерабатывают на кормодробилках КДУ-2 и ДБ-5?
2. По каким технологическим схемам осуществляется измельчение кормов на изучаемых машинах?
3. Как определяется качество помола и основные регулировки молотковой дробилки кормов?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА КАЧЕНИЯ МОЛОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДРОБИЛКИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить общую схему молотковых дробилок. Ознакомиться с различными геометрическими формами молотков дробилок, проверить положение центра качения молотка и определить к.п.д. молотка.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Общие сведения.
2. Изучить общую схему молотковых дробилок и форму молотков.
3. Проверить центра качения одного из молотков разной формы (по рекомендации учителя).
4. Определить ф.и.к. молотка.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА: молотки различной формы, стенд для проверки качения молотка, электронные весы, секундомер.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

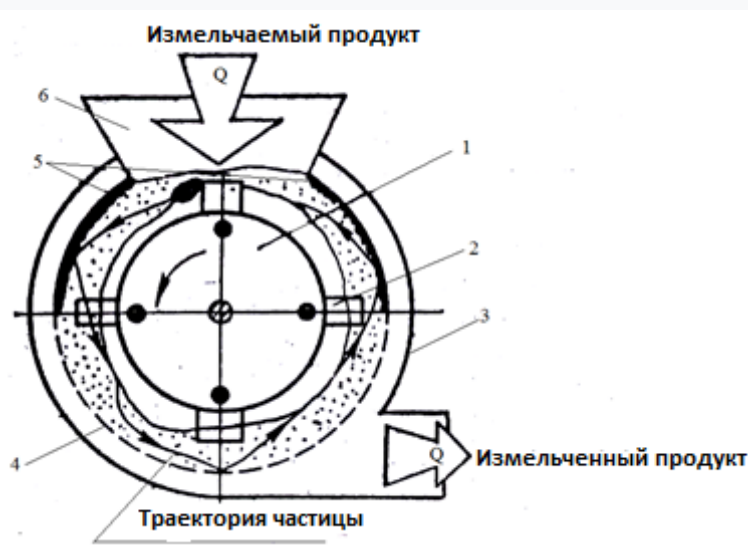
I. Общие сведения

В сельском хозяйстве настоящее время основными машинами для измельчения зерна являются молотковые дробилки. Молотковые дробилки широко используются не только для измельчения зерна, но и для измельчения грубых и влажных кормов.

Перспективность молотковых дробилок обусловлена рядом преимуществ. Они просты по конструкции, относительно малая металлоемкость, универсальный в плане обработки различных физико-механических свойств кормов, легко заменяются рабочие части, относительно длительный срок службы, менее чувствительны к посторонним веществам в кормах и измельченных продуктах.

Разработано множество конструктивных схем молотковых дробилок, которых можно объединить в одну единую схему (рис.2.1).

В сформированном режиме работы молотковых дробилок можно наблюдать ряд этапов: подача измельчаемого материала, обработка (измельчение) продукта в рабочей камере и выпуск готового продукта.



1-ротор; 2- молоток; 3-корпус; 4-сменное решето; 5-дека; 6-приемный бункер
Рис. 2.1. Принципиальная схема молотковой дробилки:

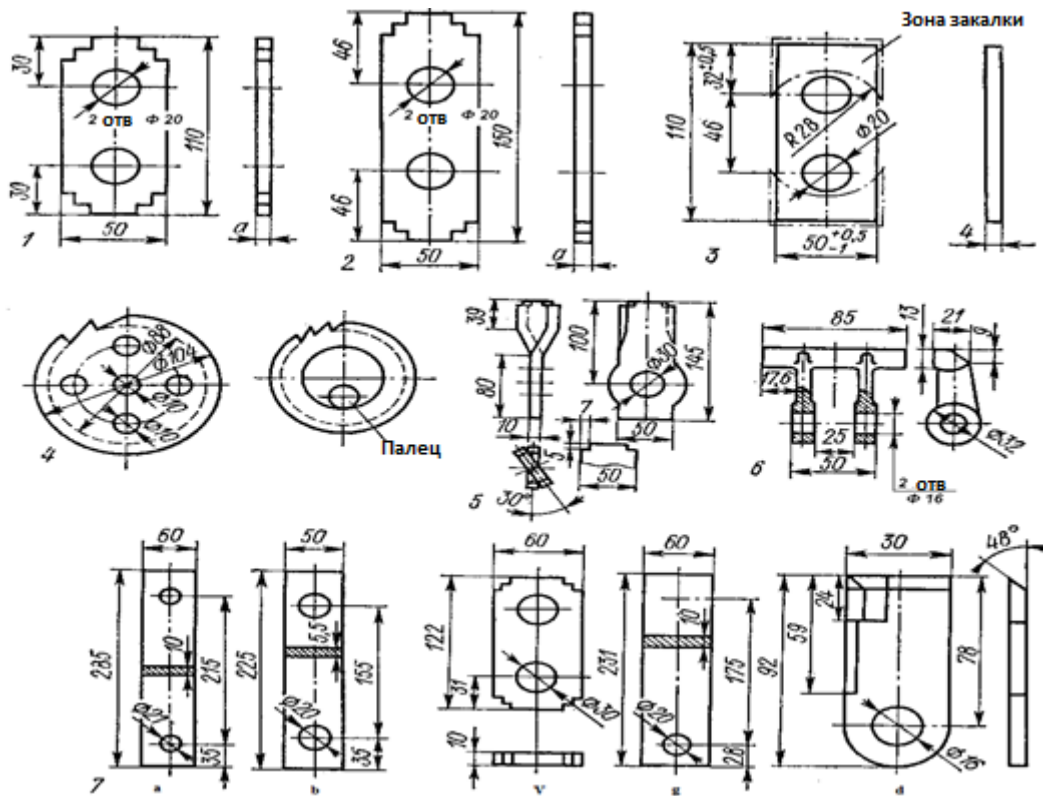
В результате последовательных ударов молотков и многократных ударов о деку и решето и возврата в рабочей камере материал измельчается на мелкие частицы и выталкивается через решето наружу.

Сменное решето служит для удаления готового продукта из рабочей камеры и для регулировки степени измельчения корма.

2. Формы молотков молотковых дробилок

Молотки дробильные (рис.2.2) бывают пластинчато-объемные, а также пластинчатые, двухзубые: прямоугольные - концы ступенчато-фигурные, объемы - плоские и закладные.

Тонкие молотки (толщиной 2-3 мм) используются для измельчения зерна и мягких продуктов, а молотки толщиной 6-8 мм и более - для измельчения кормов. Относительно более толстые молотки (8-12 мм) используются для измельчения грубых материалов и сухих стеблей.



1-ступенчатые нормальные; 2-ступенчатые усиленные; 3- прямоугольные; 4- фигурные типа фрезы; 5-объемные; 6-объемные; 7-плоские; 8-армировано сормайтом

Рис. 2.2. Конструкции молотков

3. Проверка расположение центра качения молотка

Для проверки центра качения молотка, пропустив его через центр тяжести относительно оси твердого тела массой R , зная его малый период колебаний его подвесив в точке O определяем момент инерции ($OC = l$) (рис.2.3).

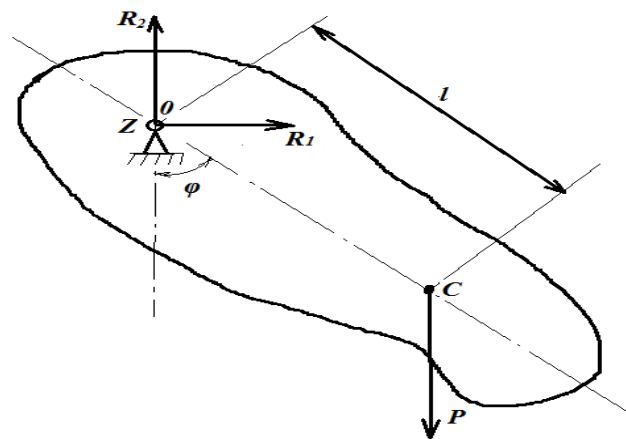


Рис.2.3. Схема для определения момента инерции молотка

Одним из наиболее распространенных экспериментальных методов определения момента инерции твердых тел является вибрационный метод.

Предполагая, что молоток представляет собой физический маятник, запишем дифференциальное уравнение для вибрации молота:

$$I_z \ddot{\varphi} = -P \cdot l \cdot \sin \varphi.$$

Предполагая, что колебания малы ($\sin \varphi \approx \varphi$), мы получаем:

$$\ddot{\varphi} + \frac{Pl}{I_z} \varphi = 0.$$

Коэффициент перед углом φ поворота равен квадрату частоты вращательных колебаний.

Поэтому $R = \sqrt{\frac{Pl}{I_z}}$. Нам известно, что частота вращательных колебаний равна R , а период колебаний - T , определяется по формуле $R = \frac{2\pi}{T}$. Поэтому,

$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{Pl}{I_z}}$, то есть $I_z = \frac{P \cdot l \cdot T^2}{4\pi^2}$. Согласно теореме Штейнера,

$$I_c = I_z - \frac{P}{g} \cdot l^2 = \frac{P \cdot l \cdot T^2}{4\pi^2} - \frac{P}{g} l^2.$$

Таким образом, момент инерции искомого молотка определяется по следующей формуле:

$$I_c = Pl \left(\frac{T^2}{4\pi^2} - \frac{l}{g} \right),$$

здесь P , l и T определяется экспериментально.

Проверка расположения центра качения молотка осуществляется следующим образом:

1. По рекомендации учителя студент производить замеры и вычерчивает геометрическую форму одного из молотков разной формы в масштабе 1: 1.

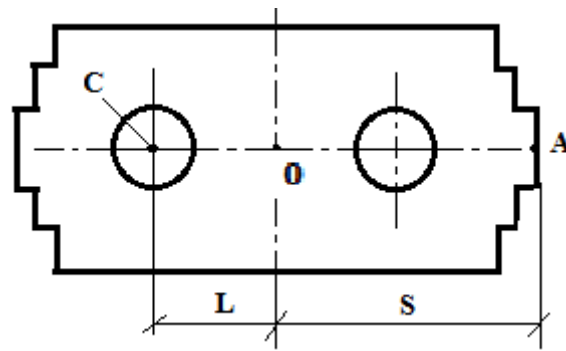


Рис. 2.4. Геометрическая форма молотка

2. Найдите центр тяжести (0) молота (Рис.2.4, точка 0).

3. Определите расстояние (l) от центра тяжести до точки подвески.

4. Определите расстояние от центра тяжести (0) до точки удара (A).

5. Экспериментально определить момент инерции молотка относительно оси, проходящей через центр тяжести (перпендикулярно плоскости рабочих размеров):

$$I_c = Pl \left(\frac{T^2}{4\pi^2} - \frac{l}{g} \right),$$

где: m – масса молотка, кг;

l - расстояние от центра вибрации до центра тяжести, м;

T - количество колебаний молотка в минуту.

6. Определите вес молотка (P (N)). Студент измеряет массу молотка на лабораторных весах и вычисляет его вес, используя $P = mg$.

7. Определить радиус инерции (ρ_0) молотка относительно его центра тяжести:

$$\rho_0 = \sqrt{\frac{J_0}{m}} = \sqrt{\frac{J_0 \cdot g}{P}}, \text{ mm.}$$

8. Определить расчетное расстояние l_1 от центра тяжести молотка (0) до точки подвески молота (C_1), для чего произвести построение

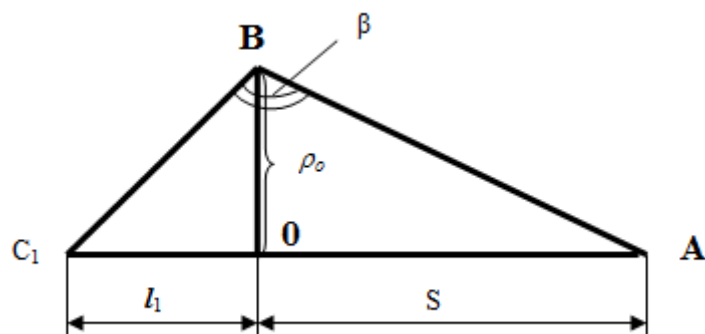


Рис. 2.5. Принципиальная схема центра качения молотка

а) на горизонтальной линии в любом месте отметить точку О (центр тяжести молотка).

б) из точки О восстановить перпендикуляр к горизонтали и отметить на нем радиус инерции молотка ρ_o ;

в) отложить по горизонтали, вправо от точки О, величину $S = OA$, А- точка удара;

ж) соединить точку В с точкой А;

г) восстановить из точки В перпендикуляр к АВ, точку его пересечения с горизонталью обозначить буквой C_1 ;

д) измерить величину OC_1 и сравнить с ее истинным значением (ОС):

$$\Delta l = \frac{l_1 - \ell}{l_1} \cdot 100\% .$$

4. Определение к.п.д. молотка

После определения центра качения молотка, его к.п.д. определяется графоаналитическими методом зная расстояние от центра тяжести молотка до точки удара.

а) Настоящая к.п.д. определяется как:

$$\eta_{\text{хаа}} = \frac{S}{S + \ell} ,$$

где S - расстояние от центра тяжести молотка до точки удара (А), мм;

ℓ - расстояние от центра тяжести молотка до центра подвески (С), мм.

б) к.п.д. определяется как:

$$\eta_{his} = \frac{S}{S + \ell_1},$$

где: ℓ_1 - центр тяжести молотка, рассчитанный графоаналитически, расстояние от (О) до центра подвески (С1), мм.

с) фактический к.п.д. сравнивается результатом определенным графоаналитическим методом.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Начертить общую схему молотковых дробилок.
2. Проверить положение центра качения одного из молотков разной формы (по рекомендации преподавателя).
3. Определить к.п.д. молотка.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова функция молотка в молотковой дробилке?
2. Чем отличаются формы молотков от других?
3. Как точка подъема молотка влияет на к.п.д. молотка?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

ИЗУЧЕНИЕ РОТОРНОЙ ДРОБИЛКИ ЗЕРНА И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ПРОДУКТА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучение устройства, принцип работы, основные регулировки роторной дробилки и оценка качества измельченного продукта.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Общее сведение.

2. Изучение устройства, принцип работы, основные регулировки роторной дробилки.

3. Проверка процесса измельчения экспериментально-аналитическим путем и оценка качества измельченного продукта.

4. Составление отчета.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА:

1. Роторная дробилка.

2. Учебные плакаты.

3. Ситовой анализатор, электронные весы, секундомер.

4. Слесарные инструменты.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Общее сведение

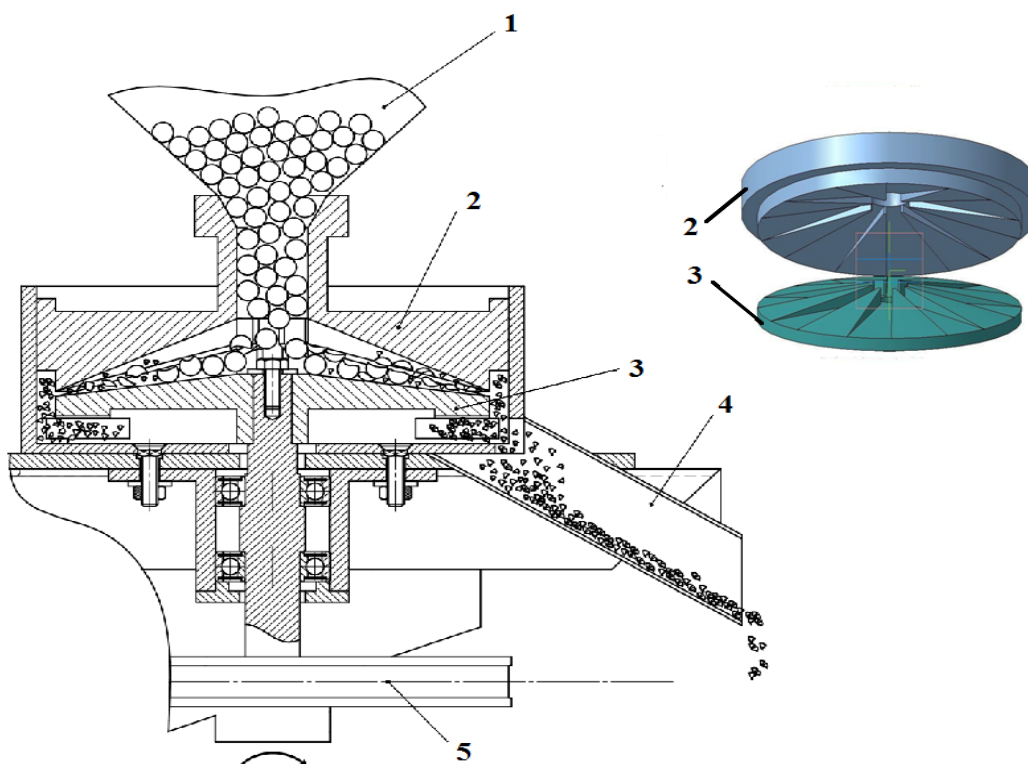
Одним из решающих условий ускорения роста темпов производства животноводческой продукции, повышения ее качества и снижения себестоимости является кормовая база - обеспечение животных и птицы полноценными кормами, сбалансированными по питательности в соответствии с запланированной продуктивностью.

При организации полноценного кормления животных весьма важное значение имеет рациональное использование концентрированных кормов, поскольку зерно является одним из главных компонентов комбикорма и других видов кормосмесей. При скармливании измельченного зерна увеличивается переваримость питательных веществ. Зерновой корм, измельченный до определенной зоотехническими требованиями крупности, повышает среднесуточный прирост живой массы на 25...28%. Поэтому измельчение зерновых кормов ведется с целью доведения исходного материала до определенного гранулометрического состава. Важно, чтобы в измельченном корме пылевидных фракций (менее 0,25 мм) было как можно меньше, так как

скармливание животным переизмельченного продукта негативно влияет на пищеварение, поскольку животное проглатывает корм без пережевывания.

2. Изучение устройства, принцип работы, основные регулировки роторной дробилки

Измельчитель зерна состоит из бункера 1, неподвижного рабочего органа статора 2, подвижного ротора 3, выгрузного лотка 4 и шкива 5 которая передаёт передачи с помощью ремня к валу рабочего органа. Движение зерна измельчителя начинается от бункера 1, проходит через загрузочную горловину и под действием центробежной силы попадает в пазы статора 2 и ротора 3 и между ними измельчается. Измельченный продукт после выхода из рабочей камеры с помощью лопаток передается к выгрузному лотку и выгружается наружу.



1-бункер; 2- статор;3-ротор; 4-выгрузной лоток; 5-шкив

Рис.3.1. Схема роторной дробилки

Техническая характеристика дробилки

Радиус дисков ротора и статора - 100 mm, число пазов ротора – 8 шт, число пазов статора -7 шт, высоты пазов ротор и статора при входе – 10 mm, ротор ва статор пазларининг киришдаги кенглиги 10 mm, высоты пазов ротор и статора при выходе - 50 mm, уклонность паза ротора - 7 градус, уклонность паза статора - 13 градус, частота вращения ротора -1500 r/min.

3. Проверка процесса измельчения экспериментально-аналитическим путем

Измельчение-процесс разделения твердого тела на части путем применения внешних сил, превосходящих силы молекулярного сцепления. Измельчение рассматривают как процесс образование новых поверхностей. Суммарная поверхность всех частиц, заключенных в единице массы (m^2/kg) или объема (m^2/m^3), называется удельной поверхностью. Она обуславливает интенсивность дозирования, смешивания, растворение и т.д. Для энергетической оценки процессов измельчения материала λ , под которой понимается отношение средних кусков исходного материала к среднему размеру частиц продукта измельчения, т.е.

$$\lambda = \frac{D_{урт}}{d_{урт}},$$

где: $D_{урт}$ – средние размеры кусков исходного материала, м;

$d_{урт}$ – средний размер частиц продукта измельчения, м.

Степень измельчения можно также выразить как отношение удельной поверхности частиц продукта S_c к удельной поверхности кусков исходного материала S_0 , т.е.:

$$\lambda = \frac{S_c}{S_0}$$

Оценка качества измельченного продукта

Качество (тонкость) помола оценивают по результатам ситового анализа, выполненного на решетном классификаторе. Для этого необходимо сита установить в пакет сверху вниз, от крупных отверстий к мелким. Выделить навеску измельченной массы (100г), засыпать ее на верхнее решето классификатора и, закрыв крышкой, просеивать в течение 5 мин. При этом частицы измельченного зерна, прошедшие через последнее сито, собираются на поддоне классификатора. После окончания просеивания остатки, образовавшиеся на ситах, извесить на технических весах с точностью до 0.01 г. И результаты занести в таблицу.

Таблица 3.1. Результаты ситового анализа

Показатели	Диаметр отверстия сит, мм					Всего
	d ₁ = 4.0	d ₂ = 3.0	d ₃ = 2.0	D ₄ =1.0	Дно	
Масса остатка на ситах P _i , г	P ₄ =	P ₃ =	P ₂ =	P ₁ =	P ₀ =	100
Средний размер отверстий двух сменных сит, d _i , мм						
Модуль помола M, мм						

Модуль помола M, представляющий собой размер частиц, определяется по формула:

$$M = \frac{0,5P_0 + 1,5P_1 + 2,5P_2 + 3,5P_3 + 4,5P_4}{100},$$

где P₀—остаток на поддоне классификатора;

P_1, P_2, P_3, P_4 —остатки на ситах с отверстиями диаметром 1, 2, 3 и 4 мм.

По величине модуля помола (M) студентам необходимо определить степень размола измельченного материала (мелкий, средний, крупный).

Определение степени измельчения зерна:

$$\lambda = \frac{D_{урт}}{d_{урт}} = \frac{D_{эк}}{M},$$

где $D_{эк}$ —эквивалентный диаметр зерна – это диаметр шара, объем которого равен действительному объему зерна. Для расчета значения эквивалентного диаметра зерна ячменя можно принять $D_3=4,2$ мм.

Работа, затраченная на измельчение 1 кг корма, определяется по формуле:

$$A_{май} = C_1 \lg \lambda^3 + C_2 (\lambda - 1), \text{ дж/кг},$$

здесь $C_1=(10...13) \cdot 10^3$ дж/кг и $C_2=(10...13) \cdot 10^3$ дж/кг—коэффициенты, полученные экспериментально для ячменя.

Производительность дробилки определяется по формуле:

$$Q = 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{z \cdot n_p \cdot \rho (h + D_\delta) \cdot \varphi}{\lg \lambda^3}, \text{ кг/ч},$$

где: $z=8$ шт – число пазов на роторе;

$n_p=1500$ мин⁻¹ – частота вращения вала ротора в минуту;

$\rho=1,3 \cdot 10^3$ – плотность измельченного продукта, кг/м²;

$H=10$ – высота стенки паза ротора при входе, мм;

$D_\delta=D_{эк}$ – начальный диаметр материала, мм;

$\varphi=0,8$ – коэффициент, учитывающий взаимодействие стенки пазов и дробимого материала (зерна).

Потребная мощность на привод дробилки:

$$N = \frac{A_{\text{май}} \cdot Q}{3600 \cdot 10^2 \cdot \eta_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{тр}}}, \text{ кВт},$$

здесь $\eta_{\text{дв}} = 0,87$ – к.п.д. двигателя;

$\eta_{\text{тр}} = 0,95$ – к.п.д. трансмиссии.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Записать назначение, устройство, работу, регулировки и технические характеристики изучаемой машины.
2. Вычертить технологическую схему машины.
3. Выполнить расчет согласно пункту 3 методических указаний.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова функция ротора и статора в дробилке?
2. Чем отличаются формы ротора и статора?
3. Как регулируют крупность измельчения продукта?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

ИЗУЧЕНИЕ МАШИН ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ КОРМОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучение запарника-смесителя С-12 и лабораторного смесителя.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Ознокомиться с эффективностью кормоприготовления на животноводческих фермах и комплексах.

1. Изучить типы смесителей кормов.
3. Изучить конструкцию и принцип работы лабораторного смесителя кормов.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА: машины для приготовления кормовых смесей (или макеты), плакаты.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Эффективность кормоприготовления на животноводческих фермах и комплексах

Целесообразность подготовки кормов к скармливанию установлена учеными и подтверждена хозяйственной практикой. Например, простое измельчение зерна повышает его перевариваемость в два раза, измельчение грубых кормов снижает их потери при поедании на 30 %. Наиболее широко при кормлении животных используются кормосмеси, включающие грубые, сочные, концентрированные корма, макро и микродобавки.

Сущность приготовления кормосмесей заключается в следующем. Грубые, сочные и концентрированные корма измельчаются до заданных размеров на соответствующих поточно технологических линиях и подаются в смеситель. Сюда же поступают микро -и макродобавки, после чего все компоненты тщательно перемешиваются.

Количественной характеристикой завершенности процесса смешивания является степень однородности смеси, представляющая собой массовое отношение содержания контрольного компонента в анализируемой пробе к содержанию контрольного компонента в идеальной смеси (рецептурной), выраженное в процентах или долях единицы.

Существенное значение при смешивании компонентов кормосмесей имеет равномерное распределение их в общем объеме смеси, особенно концентрированных кормов. Например, по зоотехническим требованиям, равномерность распределения компонентов в общем объеме (равномерность смешивания) должна быть не ниже 90%.

Неравномерность распределения компонентов в смеси ведет к нарушению заданных количественных пропорций различных питательных веществ в рационе и, соответственно на продуктивности животных. Например, по данным научно-исследовательских институтов, отклонение содержания концентратов в смеси их с грубыми кормами не должно выходить за пределы \pm

15... ± 20% от норм. Повышение указанных пределов вызывает снижение продуктивности животных до 20 и даже до 50 %.

В таблице 4.1 приведена специально разработанная шкала для оценки качества кормовой смеси.

Таблица 4.1. Шкала оценки качества кормовых смесей

Оценка смеси	Отклонение от контрольного компонента в пробах смеси от теоретической величины, %
1. Хорошая	8 до 8...10
2. Удовлетворительная	10...15
3. Недостаточно удовлетворительная	Свыше 15
4. Плохая	

2. Типы смесителей кормов

По характеру процесса различают смесители порционного (периодического) и непрерывного действий. В зависимости от вида смешиваемых кормов смесители могут быть для сухих сыпучих комбикормов, рассыпных влажных и жидких концентрированных кормов. По организации рабочего процесса все смесители делятся на две группы: с вращающейся и с неподвижной камерой или транспортирующие.

В первой группе относятся барабанные (вертикальные, горизонтальные, наклонные) смесители различного конструктивного исполнения.

Ко второй группе относятся мешалочные смесители. По конструкции рабочих органов (мешалок) применяют смесители: для сыпучих кормов – шнековые, лопастные и ленточные, для рассыпных влажных (стебельных кормов) – шнековые и лопастные.

В зависимости от частоты вращения мешалок смесители делят на тихоходные и быстроходные. К тихоходным относятся смесители, у которых

показатели кинематического режима $K = \frac{\omega R}{g} < 30$ (здесь R- радиус мешалки), а к быстроходным – у которых $K > 30$. Мешалочные по числу мешалок делят на одно – и двухвальные.

Смесители для рассыпных влажных смесей

Для приготовления смесей из стебельных и других кормов дл последнего времени применялись преимущественно тихоходные горизонтальные одно – или двухвальные смесители периодического действия. Промышленность производит унифицированные смесители периодического действия трех типоразмеров под марками С-12, АПС-6, С-2, согласованных между собой по технологической схеме и основным конструктивным параметрам. Смеситель С-12 является базовой моделью (рис.4.1). Он предназначен для приготовления сырых и запаренных кормовых смесей. Основным рабочим органом смесителя являются мешалки.

Мешалки имеют по 8 лопастей, размещенных на валах по винтовой линии 45° и вращается в разные стороны: правая (если смотреть со стороны) - по часовой стрелке, перемещает приводы подачи в стороны привода) – по часовой стрелке. Она направляет кормовую массу в сторону привода. Левая мешалка, вращаясь против часовой стрелки, направляет корм в сторону выгрузной горловины. Одновременно с осевым перемешиванием масса получает вращательное движение в плоскости лопастей, в результате интенсивно перемешивается.

Оба мешалки работают от одного электродвигателя которых через клиноременную передачу, редуктор и шестерни. В нижней части расположен выгрузной шнек, включающийся в работу только после открытия выгрузной горловины. При запаривании кормов пар в смеситель подают через трубы расположенный в нижней части корпуса.

С каждой стороны корпуса на парораспределительных трубках установлены пять муфтовых кранов, управляемых одновременно через штанги.

От кранов внутри корпуса идут паропроводящие патрубки с отверстиями для входа пара в массу корма.

Вода, молочные отходы, меласса-карбамидные растворы и другие жидкие добавки подаются в смеситель по двум трубам, расположенным в верхней части корпуса. Отверстия в трубах расположены так, что жидкие добавки подаются в зону интенсивного перемешивания кормов мешалками.

Сверху смеситель закрывается девятью деревянными крышками, в одной из которых устроен загрузочный люк с шиберной задвижкой.

Рабочий объем камеры смесителя С-12 - 12 м³, мощность электродвигателя – 13 кВт. Производительность смесителя в зависимости от вида кормов и их обработки (с запариванием или без запаривания) составляет 5-10 т/час.

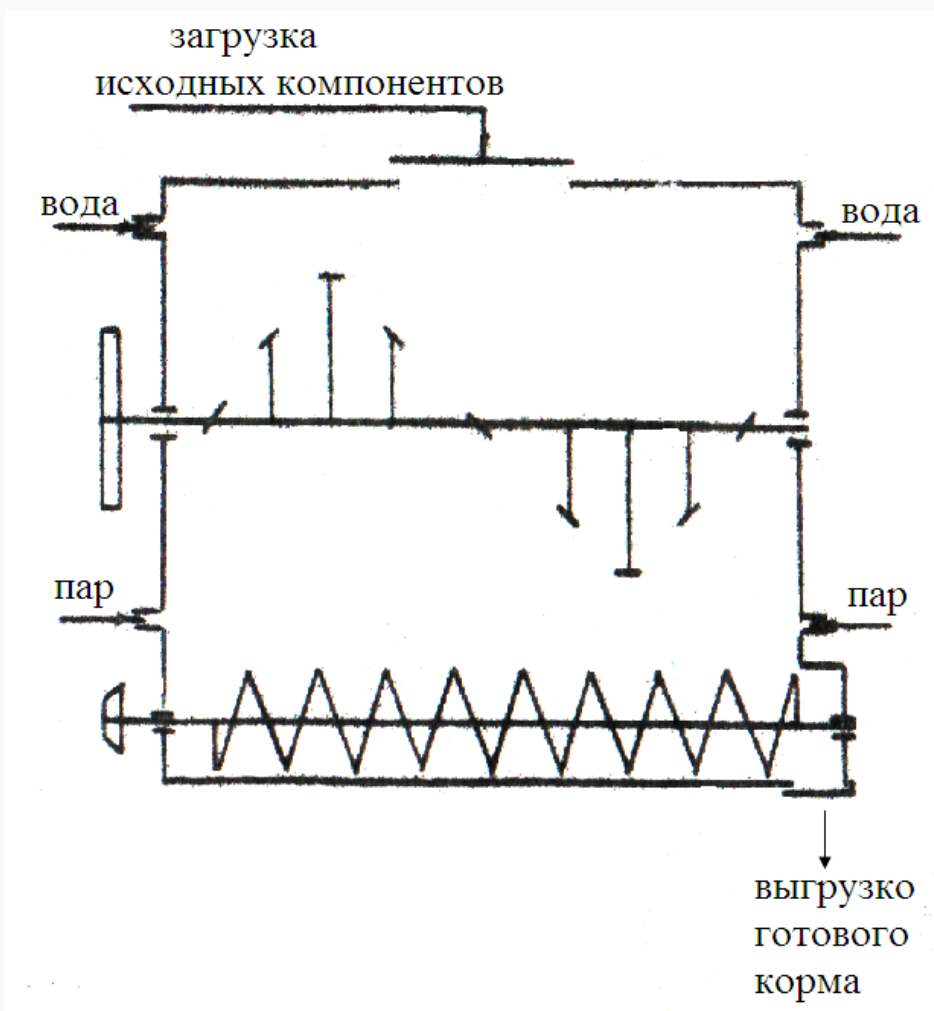


Рис. 4.1. Смеситель С-12

При загрузке и обработке соломы мешалки смесителя должны работать без остановок, а при заполнении емкости смесителя на 0,25 до 0,3 % его геометрического объема необходимо подавать воду из расчета 100 л на 100 кг соломенной сечки.

Количество заливаемой воды определяется по водомеру. После загрузки в смеситель необходимого количества соломы и ее увлажнения, крышка плотно закрывается, и в камеру подается пар. Длительность запаривания зависит от качества обрабатываемой соломы. Доброкачественная солома хорошо запаривается в течении 1 час при подаче пара с интенсивностью 500-600 кг/час на 10 м³ рабочей емкости смесителя с давлением 10 Кпа. Подпорченную солому рекомендуется запаривать на 30 мин дольше.

После запаривания соломы в смеситель добавляются концентраты, корнеплоды или силос, минеральные добавки. Все это тщательно перемешивается в течении 15 мин после подачи последнего компонента, затем смесь выгружают в кормораздатчик. Готовую смесь не следует хранить в смесителе более двух часов, потому что они слеживаются и трудно поддается выгрузке. Заполнять смеситель кормами следует не более 0,7 его геометрического объема, чтобы не произошло перегрузок камеры при смешивания кормов.

Из современных смешивающих устройств непрерывного действия наибольшее распространение получили двухвальные лопастные смесители.

3. Устройство и работа лабораторного смесителя

Внутри корпуса лабораторного смесителя корма расположены два горизонтальных вала. Каждый вал снабжен лопастями через каждый 45⁰ в виде винтовой линии. Мешалки вращаются в разные стороны: правая (если смотреть со стороны) - по часовой стрелке, перемещает приводы подачи в стороны привода) – по часовой стрелке. Она направляет кормовую массу в сторону привода. Левая мешалка, вращаясь против часовой стрелки, направляет корм в

сторону выгрузной горловины. Одновременно с осевым перемешиванием масса получает вращательное движение в плоскости лопастей, в результате интенсивно перемешивается. Выгрузка корма осуществляется поворотом контейнера на 90 градусов.

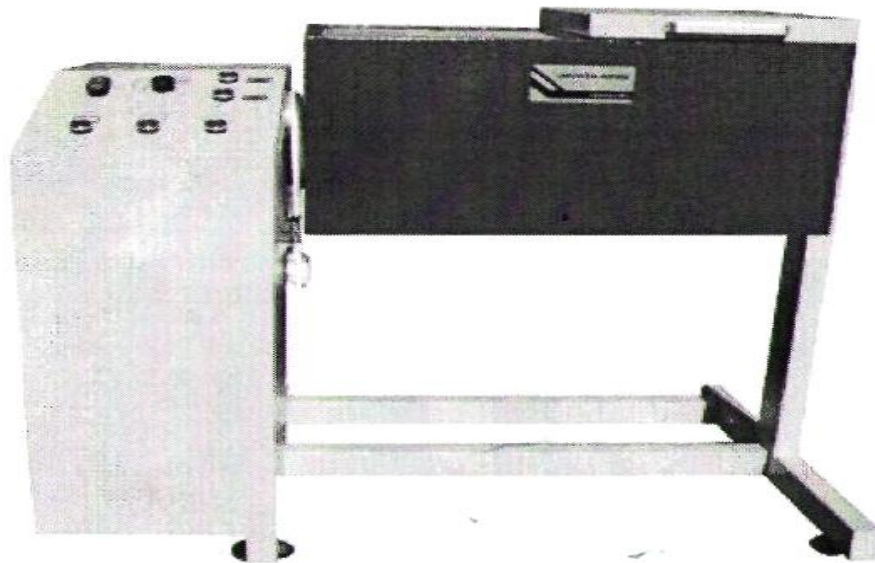
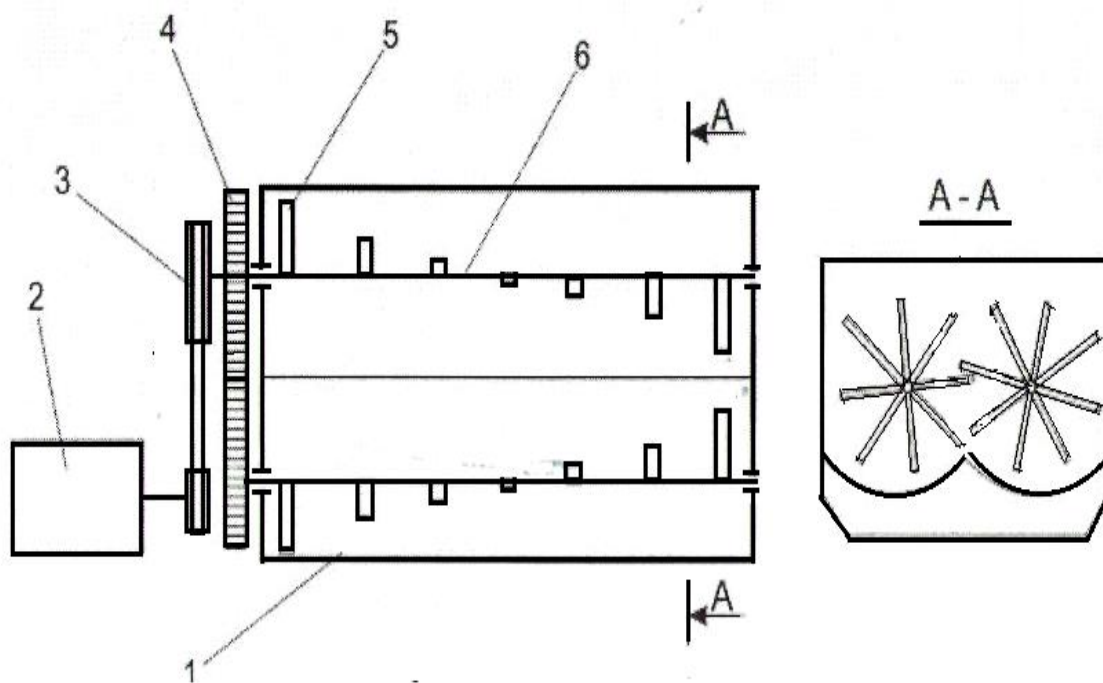


Рис. 4.2. Общий вид лабораторного смесителя



1 - корпус; 2 - электродвигатель; 3 - клиноременная передача; 4 - шестеренчатая передача; 5 - лопасть; 6 - вал лопастей смесителя.

Рис. 4.3. Схема смесителя

Таблица 4.2. Техническое описание лабораторного смесителя

Наименование	Показатели
Частота вращения лопастей, об/мин	175-310
Емкость, л	30
Угол поворота емкости	0-100
Габаритные размеры:	
- длина	1200
- ширина	800
- высота	1050

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Ознакомиться с эффективностью производства кормов в животноводческих хозяйствах.
2. Ознакомиться типами смесителей кормов.
3. Изучить устройство и работу лабораторного смесителя-кормораздатчика.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы смесителей вы знаете?
2. Из чего состоит смеситель С-12?
3. Из каких основных узлов состоит лабораторный мини смеситель?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СМЕШИВАНИЯ КОРМОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Овладеть методикой оценки качества перемешивания различных кормов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Ознакомиться с правилами проведения лабораторных экспериментов и проведения лабораторных экспериментов.
2. Ознакомиться с инструкциями по математической обработке лабораторных экспериментов.
3. Математическая обработка результатов лабораторных экспериментов.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА: мини-смеситель кормов, весы с камнями до 0 ... 2 кг, малая лопата для смешивания зерновых кормов, лабораторная емкость для отбора проб зерновых кормов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомление с инструкциями проведения лабораторной работы и проведение лабораторных экспериментов

1. Ознакомьтесь с содержанием этого руководства.
2. Изучить устройство лабораторного смесителя, правила эксплуатации, загрузки и выгрузки комбикормов.
3. Ознакомиться с смешиваемыми компонентами кормов. Возьмите массу 2 кг навески (полиэтиленовой) кукурузы желтого цвета диаметром 5 ... 6 мм.
4. Возьмите из красного полиэтилена зерна пшеницы массой 3 кг, диаметром 3 мм.
5. Поместите в смеситель два компонента весом 2 кг и 3 кг.
6. Используйте смеситель на 0,5 мин.
7. Через 0,5 минуты остановите смеситель и возьмите 100 г кормовой смеси из четырех диаметрально противоположных мест.
8. В вибрационном сите разделите каждые 100 грамм на порции: «кукуруза» и «пшеница».
9. Взвешивайте зерна кукурузы и пшеницы каждый раз отдельно.
10. Запишите вес кукурузы (4 цифры) в столбцы I и II таблицы №6.
11. Запишите вес зерен пшеницы (4 цифры) в столбцы I и II.

Вылейте взвешенные ингредиенты обратно в смеситель и используйте в течение 5 минут.

Через 5 минут остановите смеситель и возьмите смесь из 100 граммов питательных веществ из 4 диаметрально противоположных мест.

По инструкциям пункта 8; 9; 10;11 выполните задание, точно такой же форме цифры напишите в таблицу 6.

Слейте всю смесь из смесителя и разделите ее на составляющие компоненты на вибрационном сите. Передайте компоненты лаборанту.

Очистите рабочую месту и передайте лаборанту.

Математически обработайте результаты первого и второго экспериментов (0,5 мин и 5 мин).

2. Ознакомиться с инструкциями по математической обработке лабораторных экспериментов

Качество смешивания кормов определяется степенью однородности смеси. Если какие-то компоненты в смеси «густые в одном месте и редкие в другом», скот выберет «сладкий» компонент из «густого» места и не будет хорошо есть остальные.

Смесь оценивает степень однородности компонента, входящего в смесь, по коэффициенту различных вариантов (коэффициент вариации).

Например, смесь, состоящая из исходных материалов X и U, подготовлен в смесителе. Из смесителя с четырех разных местах берется для анализа по 100 грамм смеси (возможно, и больше). Затем, из каждой полученной порции отбираются вручную компоненты зерна X , или разделяются в классификаторе и компонент X взвешивается и получает нижеследующие результаты, приведенные как в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Результаты лабораторных экспериментов по определению равномерности степени смешивания «кукурузы»

№ Полученные фрагменты:	X_i, gr	X, gr	X-X_i,gr	(X_i – X)²	✓
1	2	3	4	5	6
1.	30		-3,25	10,56	
2.	35		1,75	2,06	
3.	31	33,25	-2,25	5,06	9,94%
4.	37		3,75	14,06	
Всего:				32,74	

3. Математическая обработка результатов лабораторных экспериментов

Запишите взвешенные результаты для компонента X (зерно кукурузы) в столбце 2 таблицы 5.1.

Среднее арифметическое зерен кукурузы по результатам экспериментов

$$X = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{30 + 35 + 31 + 37}{4} = 33,25 \text{ gr} \quad (5.1)$$

где n - количество проанализированных фрагментов.

Рассчитайте среднеквадратическое отклонение компонента X_i (зерна кукурузы) от среднего значения X:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(30 - 33,25)^2 + (31 - 33,25)^2 + (37 - 33,25)^2}{4-1}} \quad (5.2)$$

Мы выполняем эти вычисления в таблице, чтобы не записывать их длинно (см. Таблицы 5.1, столбцы 4 и 5), или:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{32,74}{3}} = \pm 3,3 \text{ g} \quad (5.3)$$

Состав компонента X (зерна кукурузы) в «смеси» - это считается коэффициентом различных вариантов (вариация коэффициентов):

$$v = \frac{\sigma_3}{X} \cdot 100 = \frac{\pm 3,3}{33,25} \cdot 100 = \pm 9,94\% \quad (5.4)$$

В «смеси» после первого эксперимента (после 0,5 мин перемешивания) и во втором эксперименте (после 5 минут перемешивания) можно сделать заключение, что компонент X имеет равномерную коэффициент распределения.

Чем меньше вариация коэффициента, тем более равномерно распределен компонент (зерно пшеницы) в этой «Смеси» и тем более равномерно она смешана в «Смеси».

В идеально смешенной смеси коэффициент вариации содержания компонентов в разных точках смесителя равен нулю (в разных проверках), т.е. в смесителе везде одинаковое количество X компонентов.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Изучите устройство лабораторного смесителя.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Математическим методом обработать результатов лабораторных экспериментов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова мера однородности смеси?
2. Если в смеси получены следующие результаты по зерновому составу (граммы) в результате 5 испытаний, без расчетов определите однородность какой смеси лучше из двух смесей?

№ 1, 73; 72,5; 73,1; 72,8

№ 2, 56; 58; 55; 53; 50

3. Смесь состоит из 320 кг травяной муки и 560 кг овса (рецептурные данные). Сколько граммов травяной муки и сколько граммов овса содержится в 1 кг идеальной смеси?

4. В результате расчетов, полученных в результате 10 испытаний после смешивания, среднее содержание компонента составляет $\bar{X}=370$ г на 1 кг. Коэффициент вариации 5%. Рассчитайте максимальное и минимальное содержание компонента X в контрольной порции.

5. Смесь состоит из 170 кг пшеницы и 229 кг кукурузы. Вычислите большое и малое количество пшеницы в 1 кг смеси, если содержание пшеницы имеет коэффициент вариации 1%?

ГЛАВА 3. Машины для доения коров

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ИЗУЧЕНИЕ ДВУХТАКТНОГО ДОИЛЬНОГО АППАРАТА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить устройство и принцип работы двухтактного доильного аппарата.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Устройство и рабочий процесс доильного аппарата.
2. Порядок работы с аппаратом.
3. Правила эксплуатации доильных аппаратов

ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИБОРЫ, НАГЛЯДНЫЕ

ПОСОБИЯ: доильный аппарат АДУ-1; отдельные узлы доильного аппарата; секундомер, учебные плакаты.

Работа выполняется на лабораторном стенде.

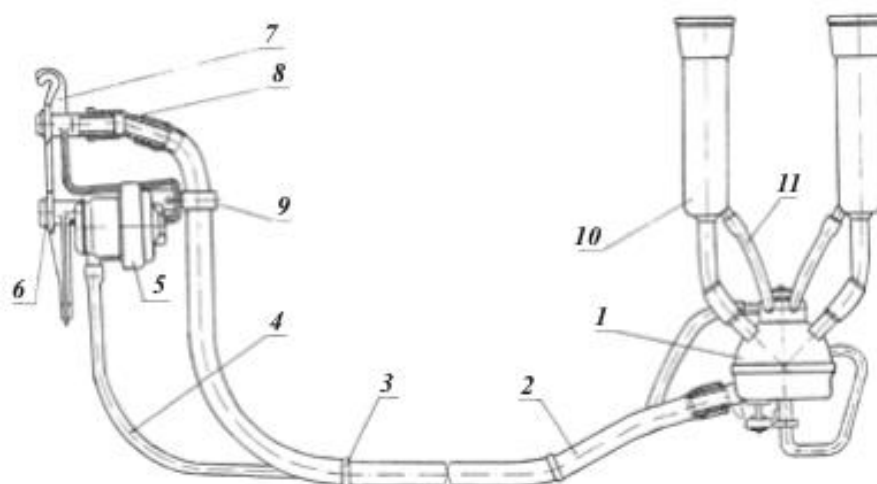
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Устройство и рабочий процесс доильного аппарата

Доильный аппарат предназначен для выведения молока из вымени коровы с помощью вакуума. Двухтактными аппаратами комплектуют как линейные доильные установки типа ДАС-2В, АДМ-8А, УДМ-100, УДМ-200 и др., так и станочные установки типа «Тандем» УДА-8А и «Елочка» УДА-16А и др.

Доильные установки типа ДАС-2В комплектуются двухтактными аппаратами со сбором молока в переносное ведро. Доильное ведро изготавливается из различных пищевых материалов (нержавеющая сталь, алюминиевый сплав, прозрачный ударопрочный поликарбонат). Молочный шланг длиной 1,2 м изготавливается из прозрачного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ).

На рисунке 6.1 показан двухтактный доильный аппарат для доения в молокопровод линейных установок (типа АДМ-8А). Особенностью аппарата является ручка 7, с помощью которой он подключается через молочно-вакуумный кран одновременно к молочной и вакуумной линиям. Молокопровод и вакуумпровод в коровниках монтируется над стойлами для коров. С одного места подключения аппаратом доят последовательно двух коров.



1 – коллектор; 2 – шланг молочный; 3 – кольцо; 4 – трубка переменного давления; 5 – пульсатор; 6 – прокладка; 7 – ручка; 8 – переходник; 9 – кольцо; 10 – стакан доильный; 11 – трубка

Рисунок 6.1. Двухтактный доильный аппарат для доения в молокопровод

Доильный стакан, представленный на рисунке 6.2, состоит из двух деталей – гильзы (корпуса) и сосковой резины. Гильза из нержавеющей стали. Сосковая резина (чулок и молочная трубка) представляет собой цельное изделие. В собранном доильном стакане выделяются две камеры: подсосковая и межстенная.



1 – гильза; 2 – сосковая резина

Рисунок 6.2. Доильный стакан (а), детали (б) и схема (в) доильного стакана двухтактного аппарата

В нижней части молочной трубки, в месте посадки на патрубок коллектора, имеется утолщение для увеличения прочности и срока службы. В месте соединения чулка с молочной трубкой выполнены три кольцевых углубления для периодического натяжения в стакане. При сборке доильного стакана с новой сосковой резиной молочную трубку вытягивают так, чтобы гильза зафиксировалась в нижней канавке. В процессе работы, по мере растягивания резины, ее подтягивают до очередной канавки. Сосковая резина устанавливается в гильзу с натяжением около 60 Н.

Гарантийный срок службы сосковой резины ДД.00.041А – шесть месяцев. Резина эксплуатируется без отдыха. Независимо от наработки критериями для ее выбраковки являются относительное удлинение (14...20 мм) и вакуум смыкания (4...10 кПа)..

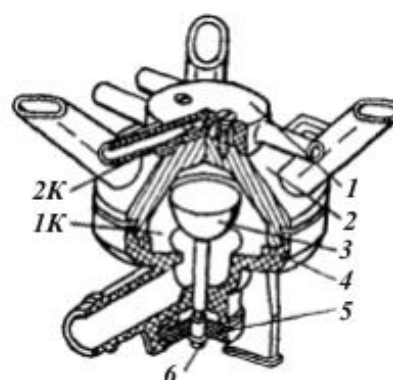
Доильный аппарат АДУ-1 выпускается в нескольких конструктивных исполнениях, отличающихся коллекторами и пульсаторами.

Коллектор предназначен для распределения переменного давления в межстенные камеры и сбора молока из подсосковых камер доильных стаканов. Основное исполнение коллектора показано на рисунке 6.3. Верхний корпус молочной камеры 2 (рисунок 6.3,а) изготавливается из нержавеющей стали.

Он имеет четыре патрубка 6 для соединения с молочными трубками доильных стаканов. Сверху к корпусу двумя винтами прикреплена распределительная камера 1 с входным 7 и четырьмя выходными 8 патрубками. Нижний корпус молочной камеры 3 из прозрачного ударопрочного поликарбоната. Вместимость молочной камеры 100 мл (0,1 дм³).

В нижней части корпуса расположен выходной молочный патрубок 5, перекрываемый специальным клапаном. Клапан при помощи стержня соединен с шайбой 4, которая служит для открытия и закрытия клапана. При поднятии шайбы в верхнее положение клапан открывает молочный патрубок, и вакуум распространяется в подсосковые камеры. В таком положении клапан удерживается во время доения за счет разности давлений (внутри корпуса – вакуум, снаружи – атмосферное давление). Наличие клапана 3 с шайбой 5 (рисунок 6.3,б) позволяет отключить доильный аппарат от вакуума при аварийном (случайном) спадании его с вымени коровы. При этом предотвращается загрязнение молока. Этот же клапан используется для ручного отключения доильного аппарата от вакуума перед снятием стаканов с сосков вымени.

В нижней части корпуса 3 выполнен паз, через который непрерывно подсасывается воздух, что ускоряет эвакуацию молока из коллектора и молочного шланга.



а)

б)

а): 1 – распределитель; 2 – верхний корпус молочной камеры; 3 – нижний корпус молочной камеры; 4 – шайба; 5 – выходной патрубок молочной камеры; 6 – патрубки молочные для соединения с подсосковыми камерами доильных стаканов; 7 – входной патрубок распределительной камеры (соединяется шлангом переменного вакуума с выходным патрубком пульсатора); 8 – выходные патрубки распределительной камеры (соединяются с межстенными камерами доильных стаканов); б) 1К – камера постоянного вакуума (молочная); 2К – камера переменного вакуума (распределительная); 1 – распределитель; 2 – верхний корпус; 3 – клапан; 4 – нижний корпус; 5 – шайба; 6 – шплинт

Рисунок 6.3. Общий вид (а) и схема (б) коллектора двухтактного аппарата АДУ-1

Одно из основных изменений в коллекторе аппарата АДУ-1М, представленном на рисунке 6.4, - увеличенная вместимость молочной камеры до 200 мл ($0,2 \text{ дм}^3$) с целью стабилизации вакуумного режима. Для улучшения транспортирования молока (в молокопровод или доильное ведро) также предусмотрен постоянный подсос воздуха в объеме $0,3 \dots 0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ в молочную камеру коллектора. Верхний корпус 1 молочной камеры выполнен в виде полусферы из нержавеющей стали с четырьмя молочными патрубками 2, нижний корпус 4 – из ударопрочного прозрачного поликарбоната. Части корпуса образуют молочную камеру. Они соединяются при помощи специального кронштейна 9, закрепленного в верхнем корпусе, и гайки 10. К верхнему корпусу при помощи шпильки и гайки 5 прикреплена распределительная воздушная камера 3, не сообщающаяся с молочной.



а)

б)

1 – верхний корпус молочной камеры; 2 – патрубок молочный; 3 – распределительная камера; 4 – нижний корпус молочной камеры; 5 – гайка крепления распределителя; 6 – патрубок выходной молочной камеры; 7 – шайба; 8 – стержень с молочным клапаном; 9 – кронштейн для крепления корпусов молочной камеры; 10 – гайка

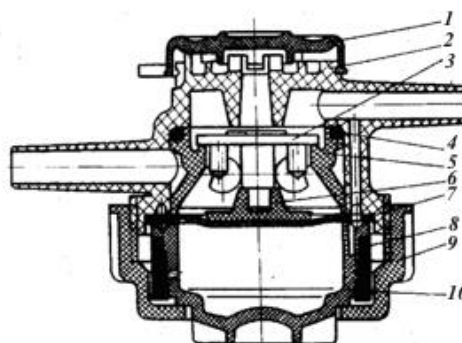
Рисунок 6.4. Коллектор в сборе (а) и детали коллектора (б) двухтактного доильного аппарата АДУ-1М

Пульсатор предназначен для преобразования постоянного вакуума в переменное давление, в результате чего реализуются рабочие такты: «сосание» и «сжатие». Пульсатор аппарата АДУ-1М, представленный на рисунке 5, относится к мембранно-клапанному устройству. Соотношение площадей мембраны и клапана обеспечивает создание необходимого усилия для автоматического перехода от одного такта к другому. Пульсатор имеет нерегулируемую частоту пульсаций, обеспечиваемую специальным дроссельным каналом между камерами переменного давления. Пульсатор такой конструкции применяется в двухтактных доильных аппаратах с одновременным выполнением тактов во всех доильных стаканах.

В пульсаторе выделяются четыре камеры (рисунок 6.5):



а)



б)

1 – крышка; 2 – корпус; 3 – клапан; 4 – прокладка; 5 – диффузор; 6 – шайба; 7 – мембрана; 8 – кольцо; 9 – гайка; 10 – камера

Рисунок 6.5. Общий вид (а) и схема (б) пульсатора ПМ-1 двухтактного аппарата АДУ-1М

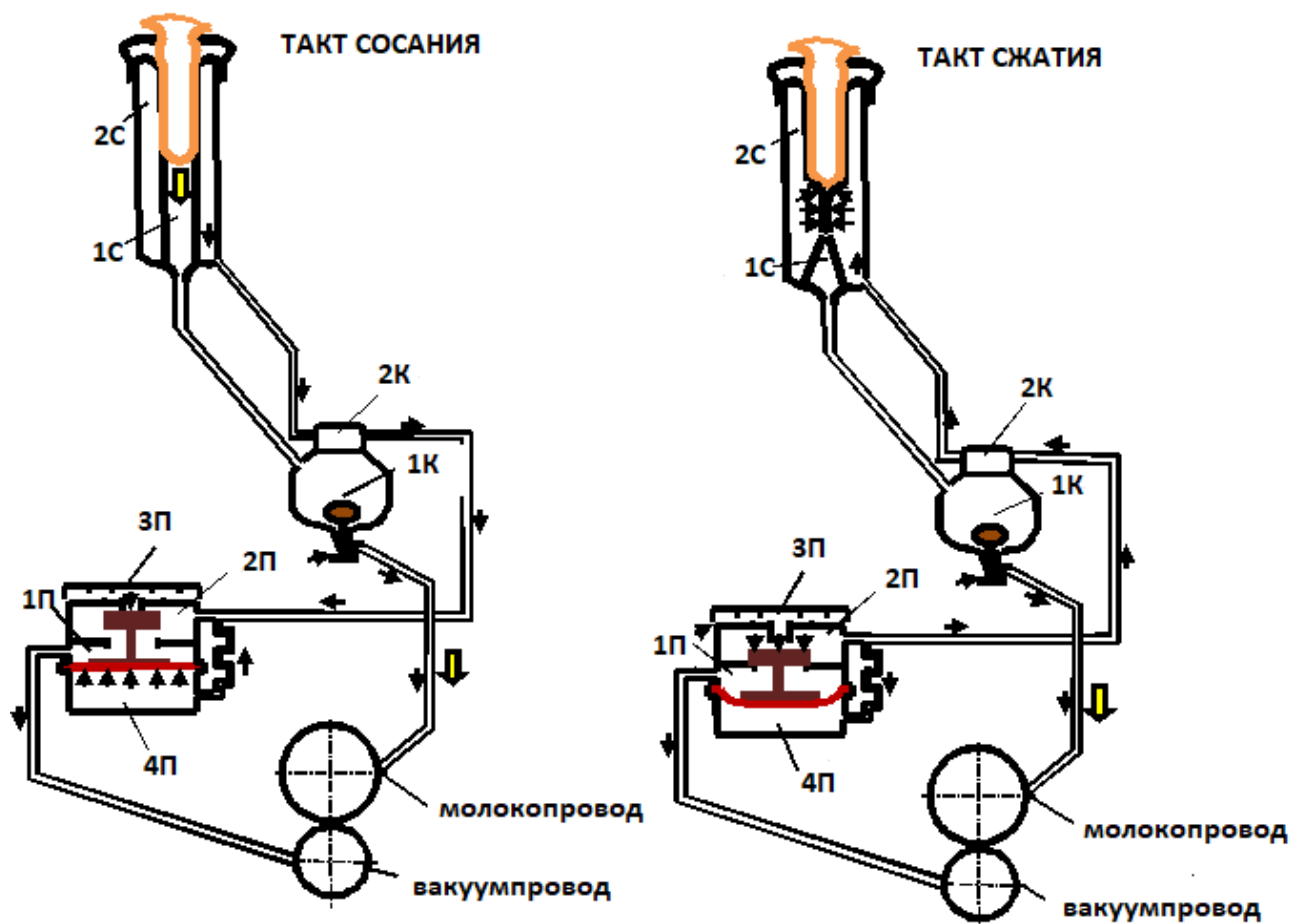
Работа доильного аппарата основана на принципе периодического отсоса. Пульсация (или цикл) включает два такта: сосание и сжатие. Такт – это период времени, в течение которого на соски коровы осуществляется однородное воздействие доильного аппарата. В подсосковых камерах доильных стаканов в течение всего доения поддерживается постоянный вакуум. Смену тактов задает пульсатор, который в межстенные камеры стаканов последовательно подает импульсы переменного давления: вакуумметрическое → атмосферное → вакуумметрическое → атмосферное и т.д. Иначе, в межстенных камерах периодически чередуется вакуум и атмосферное давление.

Когда в обеих камерах доильного стакана создается вакуум, сосковая резина находится в выпрямленном состоянии, совершается такт сосания. В это время сосок несколько удлиняется, сфинктер его открывается, и молоко вытекает в подсосковую камеру, из нее по молочной трубке отводится в коллектор и далее по молочному шлангу в молокоприемник (в доильное ведро или в молокопровод). Через некоторое время в межстенной камере вакуум сменяется атмосферным давлением. Под действием разности давлений в камерах стакана сосковая резина сжимает сфинктер соска и извлечение молока приостанавливается. Происходит такт сжатия. На этом цикл (пульсация) заканчивается, далее все повторяется.

По рисунку 6.6 и плакатам, имеющимся на рабочем месте, проследите путь распространения вакуума (отсос воздуха) и атмосферного давления (натекание воздуха) до подсосковых и межстенных камер доильных стаканов. В доильном аппарате с пульсатором ПМ-1 это происходит следующим образом. При подключении доильного аппарата к вакуумпроводу вакуум мгновенно создается в камере 1П пульсатора. В это время в управляющей камере 4П – атмосферное давление. Поэтому мембрана поднимает двойной клапан, вследствие чего камера переменного давления 2П соединяется с камерой постоянного вакуума 1П. Через трубку переменного давления и распределительную камеру коллектора 2К вакуум достигает межстенных камер 2С доильных стаканов. Происходит такт сосания.

Одновременно воздух отсасывается из управляющей камеры 4П пульсатора по дроссельному каналу. При выравнивании вакуума в камерах 2П и 4П сила, удерживающая клапан в верхнем положении, уменьшается, и он под действием атмосферного давления в камере 3П опускается. Камера 2П пульсатора отделяется клапаном от камеры постоянного вакуума 1П и соединяется с камерой атмосферного давления 3П. Воздух устремляется через камеру 2П и распределительную камеру коллектора 2К в межстенные камеры 2С доильных стаканов. Сосковая резина сжимается из-за разности давлений в подсосковой камере 1С (вакуумметрическое давление) и межстенной камере 2С (атмосферное давление). Истечение молока из соска прекращается. Происходит такт сжатия.

С наступлением такта сжатия воздух начинает наполнять управляющую камеру 4П пульсатора. Сила, действующая на мембрану вверх со стороны камеры 4П, преодолевает силу, действующую на клапан вниз со стороны камеры 3П, и он переходит в верхнее положение. Далее цикл повторяется.



Условные обозначения: - воздух; - молоко.

Доильный стакан: 1С – камера подсосковая (постоянного вакуума); 2С – камера межстенная (переменного вакуума).

Коллектор: 1К – камера молочная (постоянного вакуума); 2К – камера распределительная (переменного вакуума).

Пульсатор: 1П – камера постоянного вакуума; 2П – камера переменного вакуума; 3П – камера постоянного атмосферного давления; 4П – камера переменного вакуума (управляющая).

Рисунок 6.6. Схема работы двухтактного доильного аппарата

Доильный аппарат «Дояр» попарного доения выпускается в двух исполнениях: для доения в ведро («Дояр-В») и для доения в молокопровод («Дояр-М»). Основное изменение конструкции аппарата направлено на реализацию попарного доения, для чего аппарат комплектуется пульсатором «Interpuls» (Италия). От пульсатора переменное давление (атмосферное и вакуумметрическое) подается к межстенным камерам доильных стаканов по двум отдельным трубкам. Одноименные такты происходят сразу не во всех четырех стаканах, а только в двух, т.е. попарно.

Разработан типоразмерный ряд коллекторов с различной вместимостью молочной камеры (0,28, 0,35 и 0,5 дм³). Это позволяет выбрать коллектор, соответствующий средней продуктивности обслуживаемого стада коров.

Техническая характеристика двухтактных доильных аппаратов приведена в таблице 6.1.

2. Порядок работы с аппаратом

При подготовке доильного аппарата к работе:

- провести промывку доильного аппарата чистой горячей водой вручную или с помощью системы промывки;
- проверить величину вакуумметрического давления на месте доения (по показаниям вакуумметра при работающих доильных аппаратах).

Во время доения (при работе оператора с двумя аппаратами):

- подключить доильный аппарат к вакуумной линии (доение в ведро) или к вакуумной и молочной линиям (доение в молокопровод);
- подготовить вымя первой коровы к доению, проведя подмывание и массаж вымени, сдаивание первых струек молока;
- установить доильные стаканы на соски вымени, прижав шайбу клапана коллектора к прозрачному корпусу;

Таблица 6.1. Основные технические параметры доильных аппаратов

Показатели	Двухтактный доильный аппарат в исполнениях:					
	Основное	МДФ 03	АДУ-1-03	АДУ-1-04	АДУ-1М	«Дояр»
Марка доильной установки	АДМ-8 ДАС-2Б УДС-3	УДА-8А УДА-16А	АДМ-8А, ДАС-2В, УДС-3			
Рабочий вакуум, кПа	48	46	45	48	48	48
Режим выполнения тактов	Одновременно в четырех доильных стаканах					Попарно
Частота пульсаций в мин	67±5	67±5	65±5	60±5	66±6	66±6
Частота стимулирующая, Гц	-	-	-	10±1,5	-	-
Соотношение тактов, %						
сосание	68±3	68±3	65±3	73±3	68±5	68±5
сжатие	32±3	32±3	35±3	27±3	32±5	32±5
Режим впуска воздуха в коллектор	Непрерывно		Периодич. в такт сжатия	Непрерывно		
Вместимость молочной камеры коллектора,	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,28, 0,35, 0,5

дм ³						
Расход воздуха аппаратом, м ³ /ч	2,7	2,7	3,2	4,05	2,7	

- слегка приподнять коллектор вверх, отпустить и убедиться, что подвесная часть аппарата надежно держится на сосках вымени коровы, а молоко поступает в коллектор и шланг;

- подойти ко второй корове, подключить доильный аппарат, подготовить корову к доению, надеть доильные стаканы на соски и убедиться в том, что процесс доения начал;

- вернуться к первой корове и, убедившись в том, что интенсивность доения снизилась до минимума, провести машинное додаивание;

- отключить доильный аппарат от вакуума, оттянув шайбу клапана от корпуса коллектора, и снять доильные стаканы с сосков;

- далее операции повторить.

После доения:

- промыть внешние поверхности доильного аппарата;

- шайбу клапана коллектора зафиксировать в корпусе в положении «промывка»;

- доильные аппараты промыть путем последовательного просасывания под действием вакуума через молокопроводящие пути сначала 5...6 л теплой воды температурой 40...45°C, затем дважды 8...10 л горячего раствора моюще-дезинфицирующего средства температурой 55...60°C и, наконец, 5...6 л горячей воды для ополаскивания (при наличии на доильной установке линии промывки аппараты к ней подключить и промыть вместе с молокопроводом согласно установленной программе).

Техническое обслуживание

Установлены следующие виды и периодичность технического обслуживания: ежемесячное техническое обслуживание (ЕТО); техническое обслуживание один раз в месяц (ТО-1). Перечень работ приведен в таблице 6.2.

Таблица 6.2. Техническое обслуживание доильных аппаратов

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты
Ежемесячное техническое обслуживание (ЕТО)		
Проверить на слух частоту пульсаций в минуту	66±6	Секундомер
Осмотреть сосковую резину, шланги и подрезать растрескавшиеся концы шлангов, заменить детали, имеющие сквозные трещины	Наличие трещин на рабочей поверхности сосковой резины не допускается	Внешний осмотр, нож
Разобрать коллектор и промыть в моюще-дезинфицирующем растворе детали, соприкасающиеся с молоком, затем промыть чистой горячей водой	Температура раствора 60°C, температура воды 70°C	Комплект ершей
Техническое обслуживание (ТО-1)		
Выполнить операции ЕТО		
Разобрать и промыть в 0,5%-ном моющем растворе все детали доильного аппарата, затем промыть чистой горячей водой	Температура раствора 60°C, температура воды 70°C	Комплект ершей
Собрать доильный аппарат		

3. Правила эксплуатации доильных аппаратов

Доильные аппараты эксплуатируют в следующих условиях: температура окружающей среды от 5 до 50°C; высота над уровнем моря до 1200 м.

Один раз в сутки коллектор доильного аппарата разобрать и промыть вручную детали, соприкасающиеся с молоком, в горячем моюще-дезинфицирующем растворе с помощью ершей.

Доильные аппараты следует хранить на промывочном стенде, а при его отсутствии в расставленном состоянии на специальном стеллаже. Магистральный шланг вешают, а не оставляют свернутым.

Запрещается оставлять доильные аппараты в помещении коровника и под воздействием солнечного облучения. Аппараты не должны находиться ближе 1 м от теплоизлучающих устройств.

Перед каждой дойкой проверить частоту пульсаций. Частота пульсаций аппаратов, которыми доят группу коров, не должна отклоняться более ± 2 пульсов в минуту от среднего значения. Неисправный пульсатор заменяют запасным.

Правила хранения

При неиспользовании доильного аппарата более двух месяцев он должен храниться в закрытом помещении, при отсутствии прямого воздействия солнечных лучей и на расстоянии не менее 1 м от отопительных устройств. В этих помещениях нельзя хранить органические растворители, нефтепродукты, щелочи, кислоты и другие вещества, разрушающие резину.

Доильные аппараты могут храниться в неотапливаемых помещениях в интервале температур $\pm 50^{\circ}\text{C}$. При хранении резиновых деталей при минусовых температурах они не должны подвергаться механическим воздействиям. Перед началом эксплуатации они должны быть выдержаны при температуре не ниже 18°C не менее 24 ч.

Перечень возможных неисправностей и указания по их устранению

Возможные неисправности доильного аппарата и методы их устранения изложены в таблице 3.

Таблица 6.3. Возможные неисправности доильного аппарата и методы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Методы устранения, необходимые регулировки и испытания	Инструмент, материалы
<p>Доильный аппарат не обеспечивает доение или доит медленно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточная герметичность доильного стакана или слабое натяжение сосковой резины; - загрязнение пульсатора - несовпадение отверстия в мембране с канавкой в корпусе - изменение или отсутствие хода клапана, повреждение мембраны - уменьшение площади сечения отверстия для подсоса воздуха в корпусе коллектора 	<p>Собрать стакан, обеспечив плотное прилегание сосковой резины к корпусу стакана, натянуть сосковую резину на следующую канавку.</p> <p>Разобрать пульсатор, прочистить дроссельный канал</p> <p>Проверить совпадение отверстия мембраны с канавкой в корпусе</p> <p>Заменить мембрану запасной.</p> <p>Прочистить отверстие</p>	<p>Проволока диаметром 1 мм</p> <p>Проволока диаметром 1 мм</p>
<p>Шум вследствие подсоса воздуха в доильном аппарате</p>	<p>Проверить исправность сосковой резины, молочных и вакуумных трубок, заменить неисправные детали запасными</p>	

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Указать назначение доильного аппарата и его техническую характеристику.
2. Описать назначение пульсатора, коллектора, доильного стакана.
3. Привести краткое описание рабочего процесса доильного аппарата и заполнить следующую таблицу, вписав значения давления в камерах доильного стакана:

Камеры доильного стакана	Такт сосания	Такт сжатия
Подсосковая		
Межстенная		

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На каком принципе основана работа доильного аппарата?
2. Какова оптимальная величина вакуумметрического давления для работы доильного аппарата АДУ-1?
3. Назовите основные узлы доильного аппарата и их назначение.
4. В каких случаях используют доильный аппарат в комплектации с переносным ведром и с молокопроводом?
5. Перечислите основные параметры аппарата АДУ-1.
6. Какова роль доильного стакана и как проверить правильность установки и пригодность сосковой резины?
7. Каковы конструктивные особенности коллекторов?
8. Как следует отключить доильный аппарат по окончании доения коровы?

ГЛАВА 4. Машины для первичной обработки молока

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ОЧИСТИТЕЛЯ-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛОКА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить устройства, принцип работы, регулировки и правила эксплуатации.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Уточните с преподавателем исходные данные.
2. Выполните расчеты и сделайте анализ полученных результатов.
3. Подберите необходимое технологическое оборудование.
4. Вычертите конструктивно-технологическую схему выбранной линии охлаждения молока.

ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИБОРЫ, НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ: охладитель-очиститель молока; отдельные узлы охладителя-очистителя молока; секундомер, учебные плакаты.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Исходные данные для расчета

Исходные данные согласуйте с преподавателем. Это: поголовье коров на ферме (например, от 25 до 1200 голов), годовой удой (например, от 3000 до 7000 кг/гол.), кратность доения (например, 2 или 3 раза в сутки), место проведения доения коров (например, в коровнике, доильном зале или на пастбище), условия охлаждения молока (например, одновременно с доением коров или вначале проводится доение, а затем собранное молоко обрабатывается).

При расчете необходимо выполнить общие требования: конечная температура охлажденного молока – не выше 4°C, а время, в течение которого молоко должно быть охлаждено, не более двух часов после окончания доения.

2. Расчет количества молока

Надой молока по ферме за год определите по формуле

$$M_{год} = N \cdot m_{год}, \quad (7.1)$$

где N - поголовье коров на ферме, гол.;

$m_{год}$ - годовая продуктивность коров, кг/гол.

Оборудование для первичной обработки молока подберите с учетом неравномерности поступления молока в течение года. Для чего определите максимальный месячный надой, получаемый обычно в июне. За этот месяц надаивают около 1/6 части всего молока. С учетом этого количество молока, получаемого за месяц наибольшей продуктивности, рассчитайте по формуле

$$M_{мес} = \frac{\alpha \cdot M_{год}}{12}, \quad (7.2)$$

где α - коэффициент неравномерности поступления молока (примите, например, $\alpha = 2$).

Максимальный суточный надой по ферме может составить

$$M_{сут} = \frac{M_{мес}}{30} \quad \text{или} \quad M_{сут} = \frac{M_{мес}}{30\rho}, \quad (7.3)$$

где ρ - плотность молока, кг/м³ (примите, $\rho = 1023$ кг/м³ при начальной температуре молока 35°C).

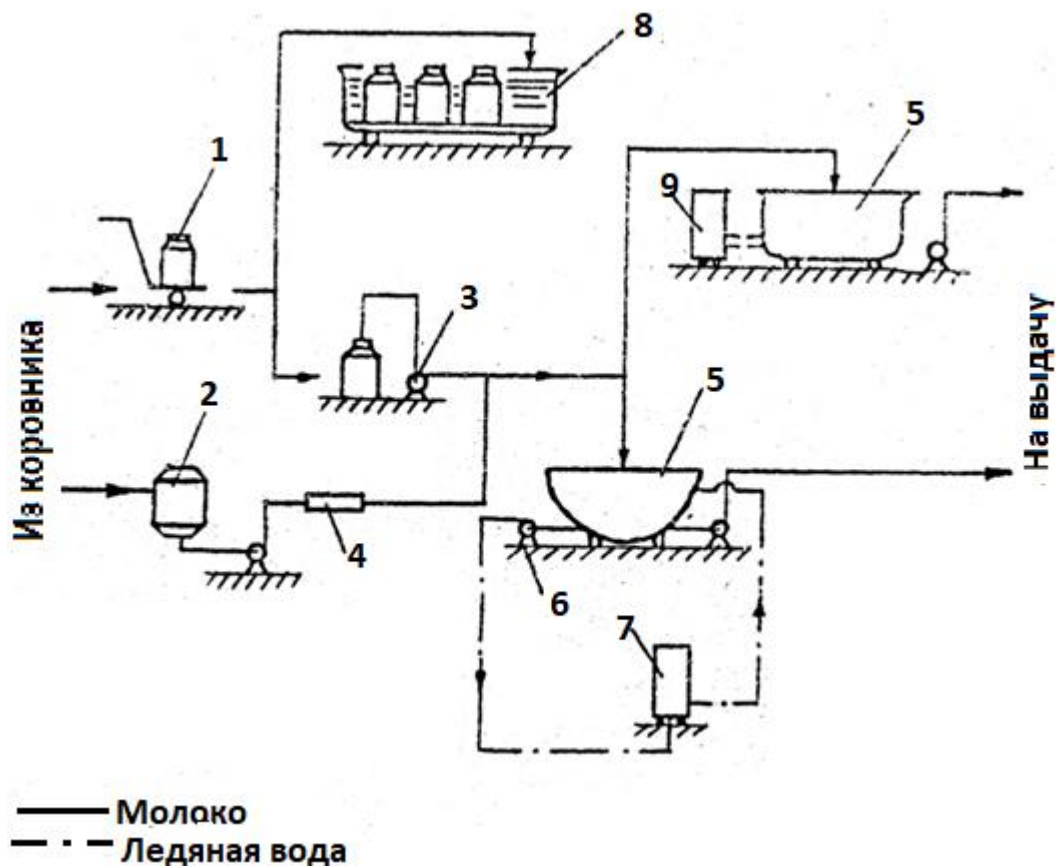
Вариант технологической линии охлаждения молока согласуйте с преподавателем.

3. Охлаждение молока в резервуарах-охладителях

Резервуары-охладители применяют для охлаждения и хранения молока, как правило, на небольших фермах. Для этого имеются охладители с промежуточным хладоносителем (ТОМ-2А, СМ-1250, РПО-1,6, РПО-2,5 и др.) и с непосредственным охлаждением (РНО-1,6, РНО-2,5, МКА-2000Л-2А и др.). На малых фермах молоко охлаждают и хранят во флягах, помещенных

в теплоизолированную ванну, снабженную холодильной установкой, например, ОМБ-Ф-6.

Обобщенная схема охлаждения молока по этому варианту представлена на рисунке 7.1.



1 - фляга молочная; 2 - воздуходелитель доильной установки; 3 - насос молочный; 4 - фильтр доильной установки; 5 - резервуар-охладитель; 6 - насос водяной; 7 - водоохлаждающая установка; 8 - термоизолированная ванна; 9 - холодильная установка.

Рисунок 7.1. Конструктивно-технологическая схема охлаждения молока в резервуарах-охладителях

При получении небольшого количества молока разового удоя целесообразно использовать один резервуар-охладитель для накопления молока в течение суток. По суточному надою подберите марку и количество резервуаров-охладителей.

Потребное количество холода Q_x , Дж, для охлаждения молока, полученного за сутки, определите по формуле

$$Q_x = M_{\text{сут}} \cdot c_M \cdot (t_M - t_{M.K}) \cdot k_x, \quad (7.4)$$

где $M_{\text{сут}}$ - максимальный суточный надой молока на ферме или в одном коровнике, кг;

c_M - удельная теплоемкость молока, Дж/(кг·°C) (примите $c_M = 3911$ Дж/(кг·°C);

$t_M, t_{M.K}$ - соответственно температура молока в начале и в конце охлаждения, °C;

k_x - коэффициент, учитывающий потери холода (примите $k_x = 1,05 \dots 1,10$).

Необходимую холодопроизводительность Q_u , Вт, установок, не аккумулирующих холод до начала охлаждения молока, рассчитайте по формуле

$$Q_u = \frac{Q_x}{3600T}, \quad (7.5)$$

где T - продолжительность работы холодильных установок за сутки, ч.

При определении T обратитесь к исходным данным. Принятая длительность охлаждения молока достигается при заполнении резервуаров на 50% их рабочей вместимости.

Необходимую холодопроизводительность агрегатов Q_u , Вт, аккумулирующих холод перед циклом охлаждения молока, определите по формуле

$$Q_u = \frac{Q_x}{3600(T + T_a)}, \quad (7.6)$$

где T_a - продолжительность работы холодильных установок в режиме аккумуляирования холода, ч.

Так, например, для агрегата ТОМ-2А продолжительность аккумуляирования холода составляет 4 часа на один цикл охлаждения.

Потребное количество водоохлаждающих установок n , шт., вычислите по следующей формуле

$$n = \frac{Q_{ch}}{Q_{m.x}}, \quad (7.7)$$

где $Q_{m.x}$ - холодопроизводительность выбранной установки по технической характеристике, Вт.

В таблице 7.1 приведены технические характеристики некоторых холодильных установок.

Таблица 7.1. Техническая характеристика холодильных установок

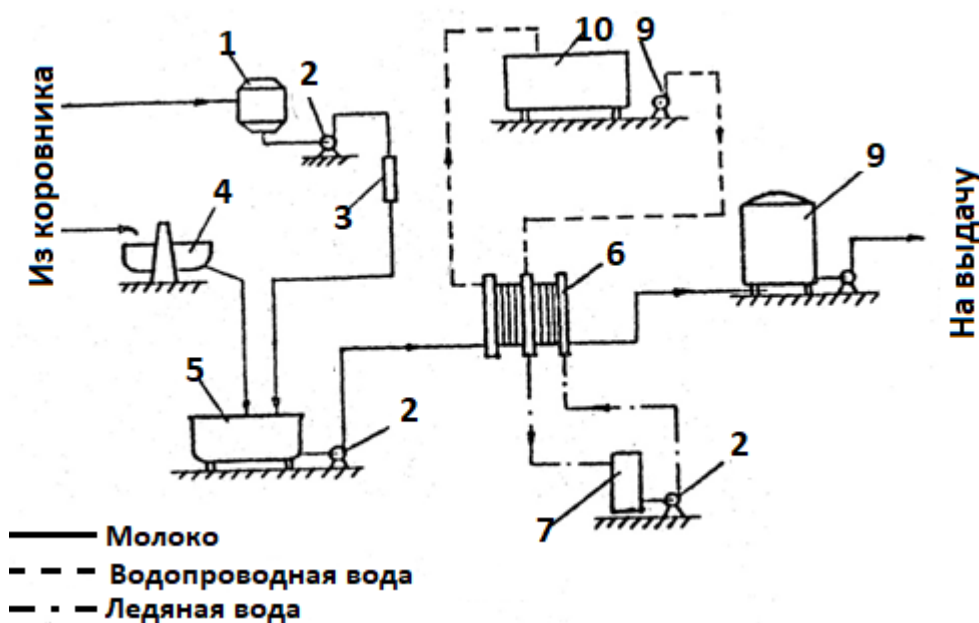
Марка	Холодо-производительность, кВт	Примечание
МВТ-20-1-0	20	В комплекте с РПО-2,5, до 600 л молока в час
МКТ-20-0	37,3	С градильней УОВ-40, до 1000 л молока в час
УВ-10-01	12	В комплекте с РПО-1,6, до 300 л молока в час
УВ-30	35	В комплекте с РПО-1,6 (3 шт.) или РПО-2,5 (2 шт.) до 1000 л молока в час.
ТХУ-14	14	В комплекте с РПО-1,6, до 400 л молока в час
ТХУ-23	23	До 600 л молока в час
ТХУ-37	37	До 1000 л молока в час

Свежесвыдоенное молоко охлаждается в резервуарах-охладителях длительное время (в течение 2,0...2,5 часов). Установлено, что бактериальная обсемененность молока за 20 часов хранения может увеличиться в 2,8 раза.

Применение резервуаров-охладителей более эффективно после предварительного охлаждения молока, например, в водяных секциях пластинчатых охладителей.

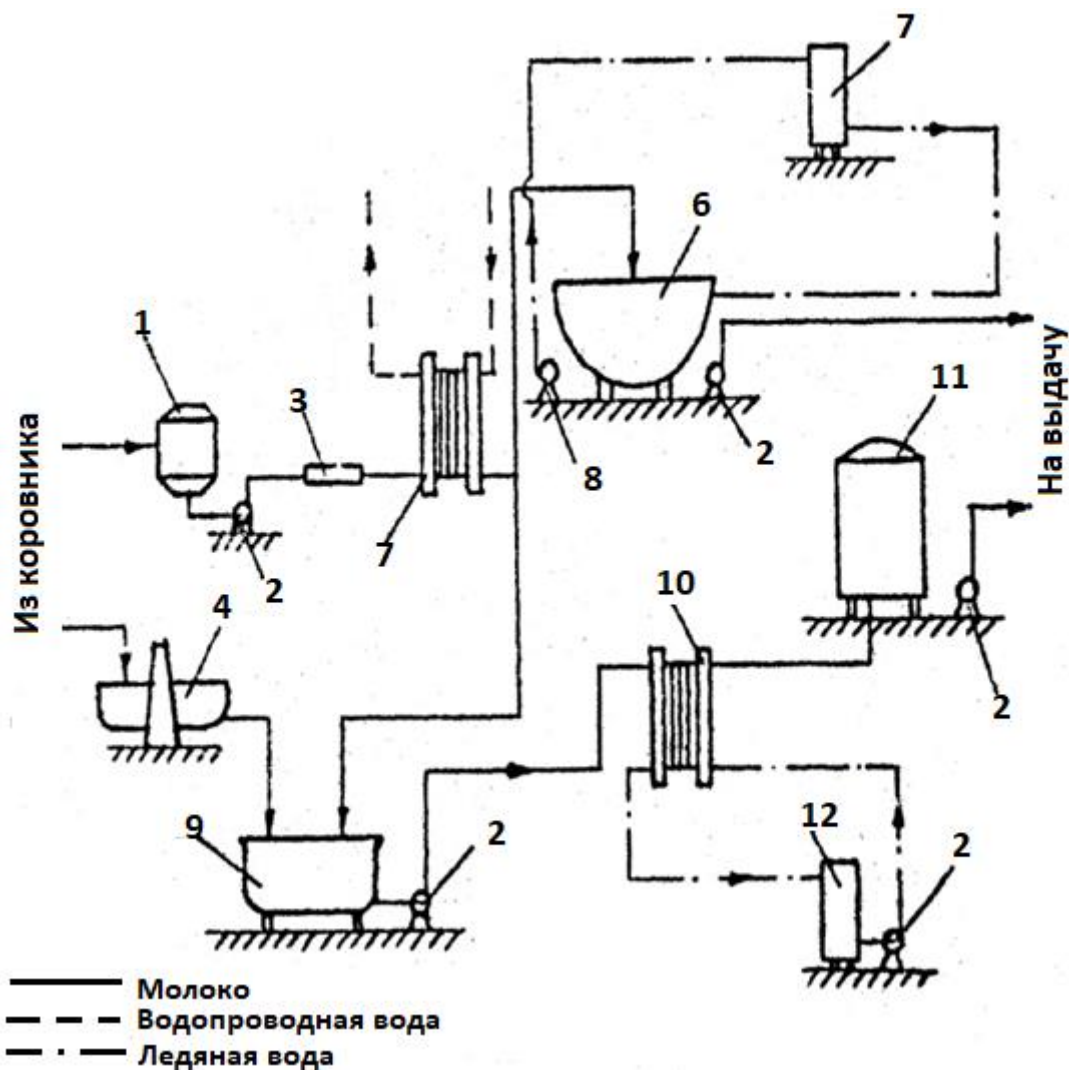
4. Двухступенчатое охлаждение молока

Актуальной проблемой является сокращение затрат энергии на выработку искусственного холода. В связи с этим целесообразно охлаждать молоко в два приема. Чаще всего вначале в качестве охлаждающей жидкости применяют водопроводную или артезианскую воду, а затем ледяную воду (или рассол) из холодильных машин. На рисунках 7.2 и 7.3 приведены такие схемы.



1 – воздухоразделитель доильной установки; 2 – молочные насосы; 3 – фильтр; 4 – весы; 5 – бак молокоприемный; 6 – пластинчатый охладитель; 7 – водоохлаждающая установка; 8 – резервуар-термос; 9 – водяной насос; 10 – бак-аккумулятор.

Рисунок 7.2. Конструктивно-технологическая схема линий охлаждения молока



1 – воздухоарделитель доильной установки; 2 – молочный насос; 3 – фильтр доильной установки; 4 – весы; 5 – охладитель доильной установки; 6 – резервуар-охладитель молока;

Рисунок 7.3. Конструктивно-технологическая схема линий с предварительным охлаждением молока

Из доильных установок с молокопроводом, фляг или автоцистерн молоко накапливается в баке (см. рис.7.2). Затем насосом его подают в двухсекционный пластинчатый охладитель. Для хранения молока применяют резервуары-термосы. Такая схема охлаждения молока возможна на крупных молочных фермах и комплексах при условии быстрой доставки молока в центральное молочное отделение.

Предварительно молоко охлаждают до 17...20°C одновременно с доением (см. рис. 7.3). Для этого используют пластинчатые охладители,

входящие в комплект доильных установок с молокопроводом. В центральную молочную молоко может быть доставлено автоцистернами. Считают, что расстояние перевозки должно быть не более 8 км.

Начальная температура водопроводной воды может быть принята, например, $t'_{в.в} = 8...12$ °С, артезианской воды $t'_{в.в} = 4...8$ °С. Кратность расхода воды принимают равной $n_{в.в} = 3...4$. При этих условиях определите температуру молока после первой ступени охлаждения $t_{м.в}$, °С, по формуле

$$t_{м.в} = t'_{в.в} + \Delta t_{в.в}, \quad (7.8)$$

где $\Delta t_{в.в}$ - разность между конечной температурой молока и начальной температурой воды, °С (примите $\Delta t_{в.в} = 3$ °С).

Формула 8 справедлива при равномерном поступлении молока на охлаждение, то есть при обработке молока после доения в центральном молочном отделении. При периодической же подаче молока из молокоприемника доильной установки, когда доение и охлаждение идут в едином потоке, температура молока будет на 4...5°С выше.

Количество теплоты $Q_{х.в}$, Дж унесенной водопроводной водой, определите по формуле

$$Q_{х.в} = M_{сут} \cdot c_m \cdot (t_{м.н} - t_{м.в}), \quad (7.9)$$

где c_m - удельная теплоемкость молока, Дж/(кг·°С) (примите $c_m = 3915$ Дж/(кг·°С)).

Количество теплоты $Q_{л.в}$, Дж, унесенное ледяной водой, рассчитайте по формуле

$$Q_{х.л} = M_{сут} \cdot c_m \cdot (t_{м.в} - t_{м.к}) \cdot k_x, \quad (7.10)$$

где c_m - удельная теплоемкость молока, Дж/(кг·°С) (примите $c_m = 4894$ Дж/(кг·°С));

k_x - коэффициент, учитывающий потери холода (примите $k_x = 1,05 \dots 1,10$).

Таким образом, общая потребность в холоде Q_x , Дж, составит

$$Q_x = Q_{x.в} + Q_{x.л} . \quad (7.11)$$

При таком решении доля холода, вырабатываемого водоохлаждающими машинами, сократится примерно на 70% при обработке молока в центральной молочной или на 50% при охлаждении молока одновременно с доением.

Необходимую холодопроизводительность водоохлаждающих установок определите по формуле 7.5. На основании расчетной холодопроизводительности выберите марку и рассчитайте количество водоохлаждающих установок по формуле 7.

Расход водопроводной воды определите по формуле

$$V_{сут} = n_{в.в} \cdot M_{сут} . \quad (7.12)$$

С целью рационального расходования воды целесообразно предусмотреть замкнутую систему водоиспользования (см. рис. 7.2) или направить отепленную в охладителе воду на технологические нужды.

Рассчитайте линию с баком-аккумулятором холода. По этой схеме вода из бака насосом подается в первую секцию охладителя и затем сливается в этот же бак. Общая потребность в холоде покрывается за счет естественного холода воды в аккумуляторе и искусственного холода от водоохлаждающих машин.

Расчет вместимости бака-аккумулятора выполните в следующем порядке.

Определите разовое поступление молока по формуле

$$M_{раз} = \varepsilon \cdot M_{сут} , \quad (7.13)$$

где ε - коэффициент неравномерности поступления молока в течение суток (примите $\varepsilon = 0,4$ при трехкратном доении, $\varepsilon = 0,6$).

Рассчитайте общее количество теплоты, которое необходимо отвести от молока разового удоя, по формуле

$$Q_x = M_{раз} \cdot c_M \cdot (t_{М.Н} - t_{М.К}) \cdot k_x \cdot \quad (7.14)$$

В формуле 7.14:

$$c_M = 3911 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}); t_{М.Н} = 35^\circ\text{C}; t_{М.К} = 4^\circ\text{C}; k_x = 1,05 \dots 1,10$$

Определите количество теплоты, которое необходимо отвести от молока во второй ступени охладителя, по формуле

$$Q_{x.л} = M_{раз} \cdot c_M \cdot (t_{М.В} - t_{М.К}) \cdot k_x \cdot \quad (7.15)$$

В формуле 7.15:

$$c_M = 3919 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}); t_{М.В} = 25^\circ\text{C}; t_{М.К} = 4^\circ\text{C}; k_x = 1,05 \dots 1,10$$

Вычислите запас естественного холода в баке-аккумуляторе по формуле

$$Q_{x.a} = Q_x - Q_{x.л} \cdot \quad (7.16)$$

Рассчитайте массу воды в баке-аккумуляторе по формуле

$$B_a = \frac{Q_{x.a}}{c_v \cdot \Delta t_v} \cdot \quad (7.17)$$

где c_v - удельная теплоемкость воды, Дж/(кг·°C) (примите $c_v = 4204$ Дж/(кг·°C)); Δt_v - прирост температуры воды в баке-аккумуляторе за период охлаждения молока разового удоя, °C (примите $\Delta t_v = 2 \dots 3$ °C).

Таблица 2. Результаты расчетов линии охлаждения молока

Суточное количество молока, кг	Охлаждение молока в резервуарах-охладителях			Охлаждение молока в двухсекционном пластинчатом охладителе без аккумуляторов				Охлаждение молока в двухсекционном пластинчатом охладителе с аккумулятором			
	холодопроизводительность, кВт	холодильная установка		расход воды, м ³	холодопроизводительность, кВт	холодильная установка		объем аккумулятора, м ³	холодопроизводительность, кВт	холодильная установка	
		марка	кол-во			марка	кол-во			марка	кол-во

Необходимую холодопроизводительность определите по формуле

$$Q_{ch} = \frac{Q_{x.l}}{3600T_{раз}}, \quad (7.18)$$

где $T_{раз}$ - продолжительность охлаждения молока разового удоя, ч.

Рассчитайте количество холодильных машин по формуле

$$n = \frac{Q_{ch}}{Q_{m.x}}, \quad (7.19)$$

где $Q_{m.x}$ - холодопроизводительность выбранной установки по технической характеристике, Вт.

Очевидно, что потребность в искусственно полученном холоде существенно сокращается. На каждую тонну охлаждаемого молока требуется около 2...3 м³ воды.

Результаты расчетов сведите в таблицу 2. Сделайте анализ полученных данных и определите наиболее рациональный вариант линии охлаждения молока.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

В отчете приведите расчеты и вычертите схему выбранной линии охлаждения молока.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. С какой целью необходимо охлаждать молоко на ферме?
2. Какое оборудование применяют для охлаждения и хранения молока?
3. Укажите возможные пути сокращения затрат энергии на охлаждение молока?
4. Для чего предназначен бак-аккумулятор холода?
5. Как рассчитывают количество теплоты, отводимой охлаждающей жидкостью?
6. Как рассчитывают количество холодильных машин?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ПАСТЕРИЗАТОРА МОЛОКА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: знать устройство и работу парового молочного пастеризатора П-1,2, научиться определять производительность пастеризатора на лабораторной установке, общий коэффициент теплопередачи и расчетную мощность для привода пастеризатора.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Изучите устройство и познакомьтесь с работой пастеризатора П-1,2.
2. Изучите устройство лабораторной пастеризационной установки.
3. Освойте подготовку и пуск установки

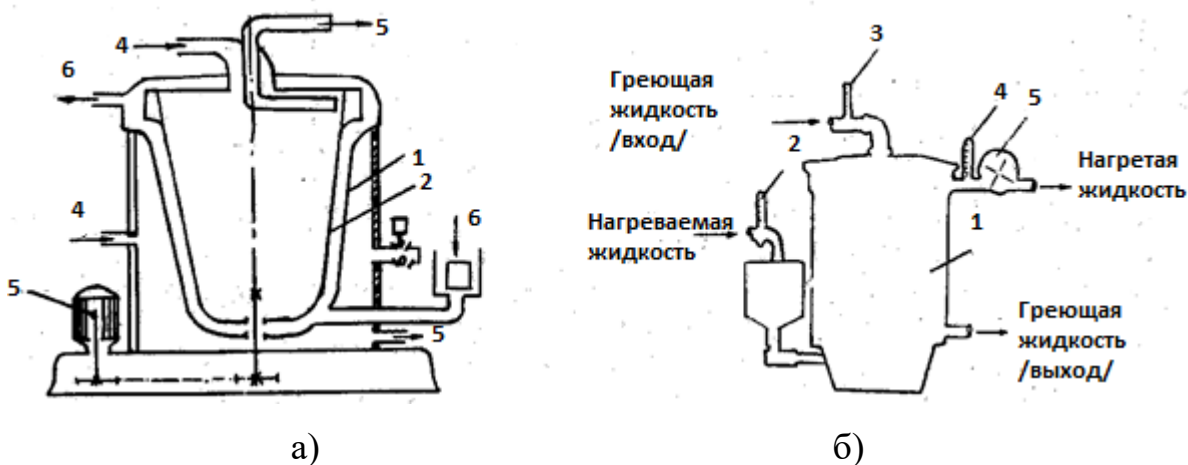
ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА: лабораторная установка пастеризатор П-1,2, секундомер, плакаты.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучите устройство и познакомьтесь с работой пастеризатора П-1,2

Пастеризатор (подогреватель) паровой с вытеснительным барабаном предназначается для непрерывного подогревания и высокотемпературной пастеризации молока и сливок. По рис. 8.1 ознакомьтесь с его устройством. Пастеризатор состоит из ванны с паровой рубашкой 1, барабана вытеснительного 2, привода 3, трубопроводов подачи пара 4, трубопроводов отвода конденсата 5, системы подачи и устройства для регулировки рециркуляции пастеризуемого продукта 6. По плакату и лабораторному образцу пастеризатора П-1,2 проследите путь продукта.

При подаче в воронку молочной линии 6 продукт поступает в кольцевую щель между поверхностями ванны и вытеснительного барабана и поднимается вверх. Попав в верхнюю часть ванны, он выбрасывается лопастями барабана в выходной патрубке. Одновременно с перемещением продукт нагревается за счет теплопередачи от стенок ванны и барабана, обогреваемых паром. Удаление конденсата из барабана осуществляется специальной конденсатоотборной трубкой. Из паровой рубашки конденсат выходит через дроссельный штуцер.



а) 1-паровая рубашка; 2-вытеснительный барабан; 3-привод; 4- трубопровод подачи пара; 5-трубопровод отвода конденсата; 6-

устройства для регулировки рециркуляции пастеризуемого продукта; б) 1-пастеризатор; 2, 3, 4-термометр; 5-расходомер.

Рисунок 8.1. Пастеризатор П-1,2

Температуру нагрева продукта определяют по показаниям шкалы термометра.

Перед пастеризацией молока и сливок пастеризатор необходимо промыть дезинфицирующим раствором и водой.

Запомните, что для этого необходимо включить электродвигатель, установить трехходовой кран в положение, обеспечивающее обратный ход жидкости в воронку, наполнить воронку дезинфицирующим раствором и медленно открывать паровой вентиль. После дезинфицирующего раствора пустить воду, проверить выделение конденсата и температуру по термометру. При пастеризации сливок необходимо в отверстие дна воронки вставить шайбу с внутренним диаметром 17 мм.

Для нагрева молока и сливок до температуры пастеризации необходимо пропускать их через кран обратно в приемный бак или воронку. При достижении требуемой температуры нагрева дать постоянный приток молока и сливок в воронку и увеличить давление пара до рабочего - 0,3 атм.

Во время работы пастеризатора следует постоянно следить за температурой пастеризации и при отклонении в небольших пределах регулировать трехходовым краном выход продукта из пастеризатора. Необходимо следить за уровнем молока в воронке, который должен быть на 4-5 см ниже верхнего края. Понижение уровня молока в воронке может привести к попаданию воздуха в пастеризатор, что вызовет пригорание молока к стенкам ванны и барабана.

При вынужденной остановке пастеризатора необходимо сначала выключить пар, а потом подачу молока. Во время работы следить за выходным конденсатом, так как накопление его в паровой рубашке и барабане ведет к значительному понижению производительности.

По окончании пастеризации молока прекратить подачу пара, закрыв паровой вентиль, прекратить подачу молока, выключить электродвигатель и одновременно слить через воронку остаток, наклонив ее в сторону на 90°C . После этого установить воронку в нормальное положение, открыть трехходовой кран на обратную подачу в воронку, включив электродвигатель и заполнить пастеризатор через воронку моечным раствором. Включить пар и подогреть раствор до $60-70^{\circ}\text{C}$. Продолжительность промывки - около 20 мин. По окончании промывки прекратить подачу пара, выпустить моечный раствор и пропустить некоторое количество холодной воды, после чего выключить электродвигатель и произвести разборку пастеризатора.

2. Изучите устройство лабораторной пастеризационной установки

Производительность и коэффициент теплоотдачи пастеризатора определите на лабораторной установке, схема которой представлена на рис. Установка выполнена на базе пастеризатора ОПД-1 (1), включенного в односторонний режим работы.

В качестве теплоносителя используется горячая вода из электрического котла. Вместо нагреваемого молока используется холодная водопроводная вода. Температуры жидкостей контролируются по термометрам 2, 3, 4. Расход нагреваемой жидкости фиксируется расходомером 5.

Установку запускайте в работу только под наблюдением преподавателя или учебного мастера.

3. Освойте подготовку и пуск установки

Перед началом проведения опыта прогрейте рабочие поверхности пастеризатора. Для этого откройте кран на входе греющей жидкости. Спустя 3-4 мин включите привод питательного барабана и впустите нагреваемую жидкость. Трехходовой кран в это время должен быть установлен в положение, обеспечивающее циркуляцию нагреваемой жидкости. Опыт следует начинать, когда стабилизируются показания термометра 4. при этом

трехходовой кран установите в положение, обеспечивающее слив нагреваемой жидкости в канализацию. После чего снимите показания расходомера и всех термометров. Замеры повторите через одну минуту в трехкратной повторности. Результаты запишите в таблицу 8.1.

Таблица 8.1. Результаты опытов

Показания расходомера нагреваемой жидкости			Колво нагретой жидкости, q, кг	Показания термометров t, c		
Повторности	q ₁	q ₂		q ₃	t _n	t _n
1						
2						
3						
Среднее значение						

4. Изучите порядок остановки пастеризатора и обработайте опытные данные

Перед остановкой прекратите подачу жидкости в приёмную воронку и с целью удаления жидкости из рабочей полости пастеризатора дайте барабану проработать 0,5-1,0 мин. Выключите пастеризатор.

Произведите обработку полученных результатов. Для этого определите среднее значение q.

Определите производительность установки

$$M = \frac{60g}{T}, \text{ кг/ч} \quad (8.1)$$

Общий коэффициент теплоотдачи найдите по формуле

$$K = \frac{2.3M \cdot C \cdot \lg \frac{t_n - t_n}{t_n - t_k}}{F}, \text{ кДж/м}^2 \text{С} \quad (8.2)$$

где M – производительность установки по опытными данным, кг/ч;

C - теплоемкость жидкости для воды, $C=4,18$ кДж;

F - поверхность нагрева пастеризатора, $F= 0,6$ м².

Определите возможную высоту H_n подъема молока (нагреваемой жидкости) лопастями вытеснительного барабана при $n=365$ об/мин

$$H_n = \frac{V_d^2}{2g} - \sum h, \text{ м} \quad (8.3)$$

где $\sum h$ - суммарные потери напора в трубопроводе (0,4-0,6м);

V_d - максимальная скорость молока на выходе, м/с;

$$V_d = \frac{\pi D_\delta n}{60} \quad (8.4)$$

где D_δ - диаметр барабана по концам лопастей, $D_\delta=0,502$ м.

Рассчитайте мощность потребную для работы пастеризатора.

$$N_{\text{расчет}} = N_c + N_n, \text{ Вт} \quad (8.5)$$

где N_c - мощность расходуемая на преодоление силы трения жидкости о стенки резервуара, т.е. на вращение барабана с жидкостью и на потери в передаточном механизме.

$$N_c = \frac{P \cdot V_{\text{ср}}}{\eta}, \text{ Вт} \quad (8.6)$$

где P - усилие, необходимое для преодоления сил трения молока о стенки резервуара и барабана, определите по формуле

$$P = \varphi \left[\frac{\rho \cdot V_{\text{ср}}^2 \cdot F_{\text{тр}}}{8} \right], \text{ Н} \quad (8.7)$$

где φ - постоянный коэффициент, $\varphi=0,02$;

ρ - плотность воды, $\rho= 1000$ кг/м³;

$F_{\text{тр}}$ - поверхность трения, $F_{\text{тр}}= 1,2$ м²;

η - механический КПД при водного механизма, $\eta=0,8$;

$V_{\text{ср}}$ - средняя окружная скорость барабана, м/с

$$V_{\text{ср}} = \frac{\pi D_{\text{ср}} n}{60}, \quad (8.8)$$

где $D_{\text{ср}}$ - средний диаметр барабана, $D_{\text{ср}}= 0,365$ м.

N_n - мощность, расходуемая на подъем жидкости лопастями барабана,

$$N_n = \frac{M \cdot g \cdot H_n}{3600}, \text{ Вт} \quad (8.9)$$

где g - ускорение силы тяжести, $g=9,81$ м/с²

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Вычертите схему лабораторной установки
2. Результат экспериментов внесите в таблицу. Определите по ним общий коэффициент теплоотдачи.
3. Определите высоту подъема молока после пастеризации.
4. Определите мощность для привода пастеризатора.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение и устройство парового пастеризатора с вытеснительным барабаном?
2. Как осуществляется технологический процесс работы пастеризатора и с какой целью?
3. Каким образом изменяется зазор между барабаном и резервуаром пастеризатора?
4. В чем состоит назначение паровоздушного клапана?
5. Что характеризует высота собственного подъема пастеризатора?
6. Каковы правила пуска и остановки пастеризатора?
7. Что влияет на производительность пастеризатора?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

ИЗУЧЕНИЕ И РАСЧЕТ МОЛОЧНОГО СЕПАРАТОРА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить устройство, особенности конструкции и технические данные молочных сепараторов, знать технологические процессы очистки и разделения молока и основные регулировки, выполнить расчеты молочных сепараторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

1. Общие сведения
2. Устройство сепараторов
3. Технологический процесс

4. Расчет сепараторов

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА: сепараторы ОМ-1, ОСП-3М, Г9-ОМА, плакаты, стенд для определения момента инерции барабана, секундомер, штангенциркуль.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Общие сведения

Молочный жир содержится в молоке в виде мельчайших шариков в небольших количествах (3...5 % от массы молока). Преобладают жировые шарики диаметром 1,5...5,0 мкм.

При отстаивании жировые шарики всплывают на поверхность молока, так как их плотность меньше плотности обезжиренной фазы, например, при температуре 30°C – 912 и 1031 кг/м³ соответственно. Процесс отстаивания продолжается от 10 до 30 часов. Скорость всплывания отдельных шариков составляет не более 5 мм/ч. Величину этой скорости, называемой скоростью Стокса v_c , определяют по формуле

$$v_c = \frac{1}{18} g \cdot d^2 \frac{\rho_o - \rho_{жс}}{\mu},$$

где g - ускорение силы тяжести, м/с²;

d - диаметр жирового шарика, м;

$\rho_o, \rho_{жс}$ - соответственно плотность обрата и молочного жира, кг/м³;

μ - вязкость молока, Па·с.

В диапазоне температур от 15 до 75°C считают, что $\frac{\rho_o - \rho_{жс}}{\mu} = 2900 t$.

Тогда скорость Стокса v_c может быть определена по формуле

$$v_c = 1580 d^2 \cdot t,$$

где t - температура молока, °С.

В скоростном вращающемся барабане сепаратора вектор скорости Стокса направлен по нормали к оси вращения. В расчетную формулу вместо ускорения силы тяжести входит центростремительное ускорение, то есть

$$v_c = \frac{1}{18} \omega^2 \cdot R \cdot d^2 \frac{\rho_o - \rho_{жс}}{\mu} \quad \text{или} \quad v_c = 6400n^2 \cdot R \cdot d^2 \cdot t,$$

где ω - угловая скорость барабана, с⁻¹;

R - радиус, на котором находится жировой шарик, м;

n - частота вращения барабана, с⁻¹.

В барабане сепаратора продолжительность выделения сливок составляет 4...5 с при непрерывном процессе. Окружные скорости барабанов достигают 60...120 м/с. С увеличением производительности сепараторов возрастает и окружная скорость. Это происходит вследствие увеличения габаритных размеров, но при этом частоты вращения крупных барабанов снижают.

При первичной обработке и переработке молока применяют различные сепараторы:

- по технологическому назначению – для получения сливок, для очистки молока, для отделения творожного сгустка и др.;

- по способу подачи молока и отводу продуктов – открытые, полузакрытые с отводом продуктов сепарирования по трубам под давлением и герметические с подводом молока и отводом продуктов по трубам;

- по способу удаления из барабана механических примесей и белкового сгустка – с ручной выгрузкой, с непрерывной и периодической выгрузкой, саморазгружающиеся;

- по типу привода – с ручным и электроприводом.

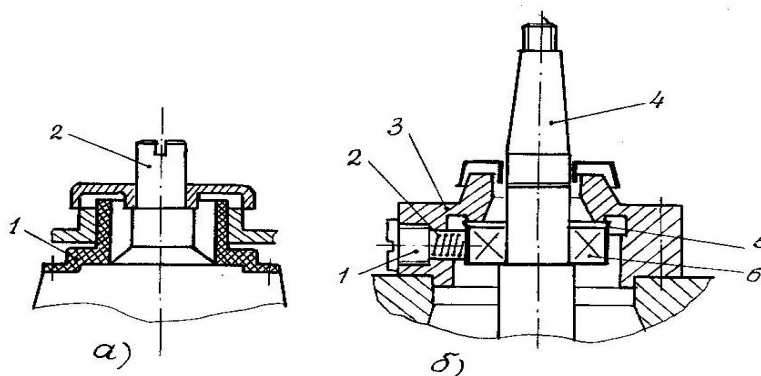
2. Устройство сепараторов

Сепараторы состоят из следующих основных узлов: приводного механизма, барабана и приемно-отводного устройства.

Приводной механизм служит для передачи вращения от электродвигателя к барабану.

Как следует из рисунка 9.1, барабан сепаратора может устанавливаться на вал электродвигателя или на специальный вал. Наиболее простым является привод бытовых малых сепараторов с производительностью до 100 л/ч. В корпусе вертикально смонтирован электродвигатель однофазного тока напряжением 220 В. На выступающий вал 2 двигателя устанавливают барабан. Шпонка основания барабана входит в поперечную прорезь вала. Чаще применяют другую схему привода с повышающей передачей, так как асинхронные двигатели при частоте 50 Гц имеют частоту вращения не более 50 с^{-1} . Вращение передается от электродвигателя через центробежную муфту на горизонтальный вал и колесо, а затем на вертикальный вал (веретено) и барабан. Барабаны сепараторов производительностью более 1000 л/ч устанавливают на конус веретена 4 и фиксируют гайкой.

Передачу колесо – вал изготавливают из разных материалов, имеющих малый коэффициент трения и высокую износостойкость. Для колеса берут оловянистую бронзу, а для вала – сталь, например, 40Х с термообработкой.



а) 1 – резиновая опора электродвигателя; 2 – вал электродвигателя;

б) 1 – винт пружины; 2 – пружина; 3 – корпус подшипника; 4 – вал;

5 – обойма; 6 – подшипник

Рисунок 9.1. Схемы верхней упругой опоры вертикального вала

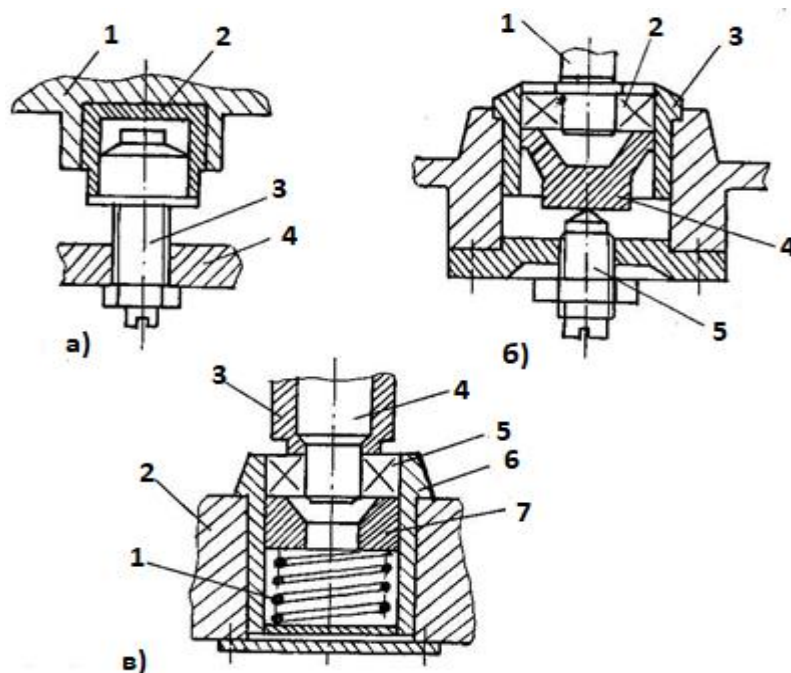
Винтовую нарезку веретена выполняют многозаходной, обеспечивающей большой угол наклона зуба. Эта передача способна передавать вращение в двух направлениях: от двигателя к барабану (разбег и рабочий ход), от барабана к двигателю (остановка). Передаточное отношение винтовой пары равно 3...6.

Особенностью конструкции приводного механизма является применение упругой горловой опоры верхнего подшипника веретена. Этот подшипник устанавливают с возможностью перемещения в горизонтальной плоскости. Для этого между гнездом и подшипником ставят упругий элемент: у малых сепараторов – резиновую втулку 1 (см. рис. 9.1-а), у более крупных – шесть радиально расположенных пружин сжатия 2 (см.рис. 9.1-б). Необходимость упругой опоры вызвана тем, что положение центра тяжести барабана не совпадает с осью вращения. Причинами такого состояния могут быть: неоднородность плотности материала, неточности изготовления и сборки. Барабан самобалансируется, наклоняя веретено так, что центр тяжести попадает на геометрическую ось вращения. Коэффициент жесткости пружин одного комплекта не должен отклоняться более чем на $\pm 3\%$, то есть в различных радиальных направлениях опора должна быть равноупругой.

На рисунке 2 представлены варианты устройства нижней опоры вала. Вертикальные колебания барабана воспринимают резиновая втулка 2 (см. рис 9.2-а) или пружина 1 под нижним подшипником 5 (см. рис. 9.2-в).

В сепараторах с зубчатой передачей предусмотрена смазка разбрызгиванием масла. Его заливают в картер станины. Уровень масла проверяют через смотровое окно.

Частоту вращения барабана контролируют по стрелочному тахометру и пульсатору. Они приводятся от горизонтального вала. При нажатии на стержень пульсатора палец ощущает толчки эксцентрика. Число толчков пульсатора за одну минуту и частоту вращения горизонтального вала по тахометру указывают в инструкции.

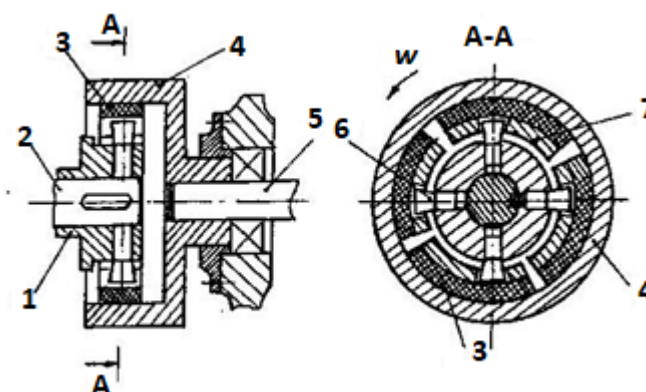


а) 1 – электродвигатель; 2 – резиновая опора; 3 – регулировочный винт; 4 – основание; б) 1 – вал; 2 – подшипник; 3 – стакан; 4 – упор; 5 – винт подпятника; в) 1 – пружина; 2 – станина; 3 – гайка; 4 – вал; 5 – подшипник; 6 – стакан; 7 – упор

Рисунок 9.2. Схемы нижней опоры вертикального вала

Для плавной передачи мощности от вала электродвигателя к горизонтальному валу сепаратора служит центробежная фрикционная муфта, схема которой приведена на рисунке 3. Основной элемент – ведущая полу муфта 1 с колодками, имеющими фрикционные накладки 3. Ведомая часть муфты – чугунная обойма 4. К внутренней цилиндрической поверхности обоймы 4 при вращении прижимаются накладки 3. При разгоне накладки колодок скользят по поверхности обоймы, постепенно увлекая ее во вращение за счет сил трения. К концу разгона проскальзывание прекращается.

Для ускорения остановки барабана после отключения двигателя применяют устройство торможения. В чаше сепаратора устанавливают два тормоза под углом 180° друг к другу. Кроме того ставят стопорные винты, фиксирующие барабан при сборке и разборке.



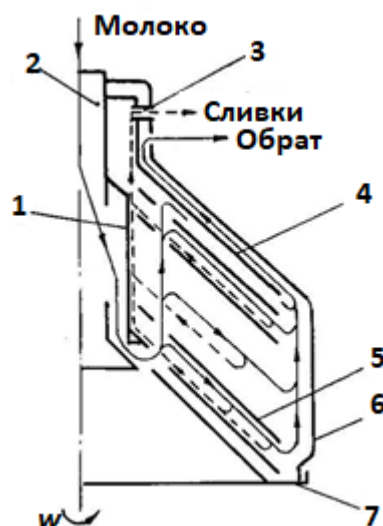
1 – полумуфта; 2 – вал электродвигателя; 3 – фрикционная накладка; 4 – обойма; 5 – горизонтальный вал; 6 – штифт; 7 – грузик

Рисунок 9.3. Схема фрикционно-центробежной муфты

На рисунке 9.4 приведена схема разделения молока на сливки и обрат. В состав барабанов сепараторов-сливкоотделителей входят: основание 7, крышка 6, тарелкодержатель 1, конические тарельчатые вставки 5. В центре основания расположена центральная трубка с резьбой и тремя продолговатыми отверстиями для заполнения молоком каналов тарелкодержателя.

В зависимости от технологического назначения сепаратора детали барабана имеют некоторые различия.

В барабанах сепараторов-молокоочистителей увеличен зазор между тарелками в сравнении со сливкоотделителями. Так, в Г9-ОМА зазор составляет 3 мм при 26 тарелках в пакете, а в Г9-ОСП – 0,4 мм при 90...100 тарелках. Диаметр тарелок барабанов молокоочистителей меньше, чем в сливкоотделителях. Отсюда больше объем грязевого пространства. Удельная величина грязевого пространства составляет $0,2...0,9 \text{ см}^3/(\text{л/ч})$.



1 – тарелкодержатель; 2 – центральная трубка; 3 – винт регулирования жирности сливок; 4 – разделительная тарелка; 5 – пакет тарелок; 6 – крышка; 7 – основание

Рисунок 9.4. Технологическая схема разделения молока на сливки и обрат

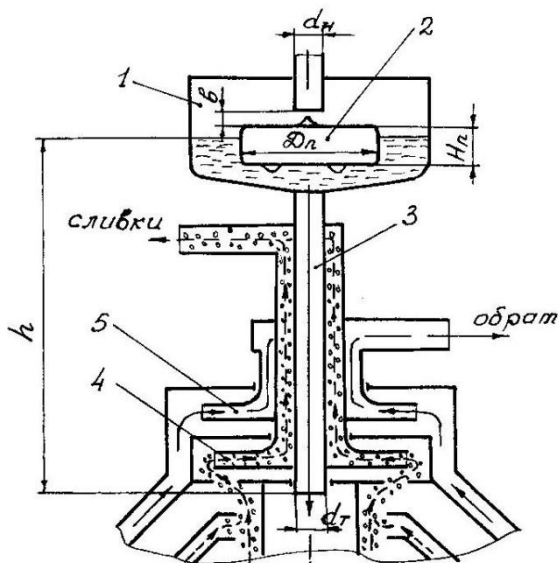
В тарелках сепараторов-сливкоотделителей делают по три отверстия, расположенных под углом 120° друг к другу. В пакете тарелок отверстия образуют три вертикальных канала (см. рис. 9.4) для заполнения барабана молоком. Тарелки сепараторов-молокоочистителей изготавливают без отверстий.

Толщина тарелок равна $0,35...0,5$ мм. Угол наклона образующей выбирают в зависимости от угла трения сепараторной слизи по нижней поверхности тарелок и принимают равным 55° . Тарелки изготавливают из нержавеющей стали, их поверхность полируют.

Пакет тарелок в барабане сепаратора-сливкоотделителя закрывает разделительная тарелка: под ней движется поток сливок, над ней – поток обезжиренного молока.

Приемно-отводное устройство, представленное на рисунке 5, служит для ввода молока в барабан и отвода продуктов сепарирования. Для обеспечения номинальной подачи молока в барабан применяют поплавковый регулятор.

Поплавок 2 поддерживает постоянный уровень молока в поплавковой камере 1 независимо от количества молока в резервуаре.



- 1 – приемная воронка; 2 – поплавок; 3 – трубка; 4 – напорный диск сливок;
5 – напорный диск обрат

Рисунок 9.5. Схема приемно-отводного устройства

У сепараторов открытого типа сливки и обрат отводятся через лотки, расположенные на разной высоте. Сливки поступают в верхний приемник. Вертикальный вал регулируют по высоте для точного попадания продуктов разделения в соответствующие приемники. Под нижней опорой вала предусматривают специальный винт 5 (см. рис. 9.2-б), а в малых сепараторах изменяют положение двигателя винтом 3 (см. рис. 9.2-а).

Сепараторы производительностью более 1000 л/ч оснащают полузакрытым приемно-отводным устройством (см. рис. 9.5). Его крепят на крышке. В камерах очищенного молока или продуктов разделения помещены напорные диски 4, 5. В дисках предусмотрены каналы, соединенные с отводными трубками. На концах трубок смонтированы регулировочные вентили.

3. Технологический процесс

Из приемного резервуара через поплавокый регулятор молоко поступает в барабан. Барабан сепаратора-сливкоотделителя заполняется

молоком, поднимающимся вверх по трем каналам, образованным отверстиями в тарелках 5 (см. рис. 9.4). В межтарелочных зазорах молоко движется тонкими кольцевыми потоками к периферии тарелок, находясь в то же время во вращательном движении. Жировые шарики перемещаются (всплывают) к оси вращения, опускаясь на наружную (верхнюю) поверхность тарелок. На них образуется слой сливок, который движется вверх против потока молока. Тарелки организуют процесс разделения и обеспечивают ламинарный режим движения потоков. Поступающее в барабан цельное молоко вытесняет из него продукты разделения.

К выходу из межтарелочного пространства доходят только самые мелкие жировые шарики (диаметром менее 1,1...1,3 мкм). Механическое воздействие на молоко перед сепарированием увеличивает число шариков с малым диаметром. Обезжиривание такого молока ухудшается.

Поток сливок по каналам у тарелкодержателя 1 поднимается к выходу через полый регулировочный винт 3 в разделительной тарелке 4. Приближая винт 3 к оси вращения, уменьшают поток сливок, их жирность при этом увеличивается.

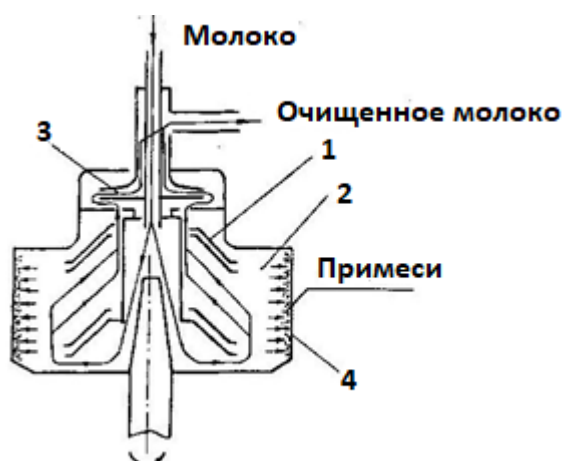
Обрат концентрируется у внутренних стенок крышки 6 барабана. Поток обрат движется у стенок основания 7 и крышки 6, а затем над разделительной тарелкой 4 к прорезам в горловине крышки 6 барабана.

В полузакрытых сепараторах (см. рис. 9.5) продукты разделения поднимаются в напорные камеры. Вращаясь вместе с этими камерами, сливки и обрат попадают в спиральные каналы неподвижных дисков 4 и 5. В каналах давление жидкости поднимается до 250...350 кПа. Этого достаточно для перемещения продуктов сепарирования к последующим аппаратам линии обработки молока.

Соотношение количества сливок и обрат регулируют с помощью вентиля, установленных на отводных трубках. Например, повышение давления на выходе обрат увеличивает объем сливок при их более низкой жирности.

Технологическая схема очистки молока дана на рисунке 6. Барабан сепаратора-молокоочистителя заполняется также по центральной трубке. Далее через каналы в тарелкодержателе молоко поступает в пространство между пакетом тарелок 1 и внутренней стенкой основания 4 барабана. Здесь происходит осаждение на стенке крупных частиц загрязнений. Поток очищенного молока направляется по межтарелочным зазорам к оси вращения на выход. При этом отделяются мелкие примеси. Очищенное молоко поднимается в напорную камеру, входит в каналы напорного диска 3 и отводится из сепаратора.

Сепараторы производительностью от 1000 л/ч и более устанавливают на отдельном фундаменте через 5...7 дней после его изготовления. Положение сепаратора в горизонтальной плоскости проверяют уровнем по верхнему торцу станины в двух положениях.



1 – тарелка; 2 – грязевая камера; 3 – напорный диск; 4 – основание

Рисунок 9.6. Технологическая схема очистки молока

Направление вращения вала электродвигателя проверяют по стрелке на корпусе или по направлению вращения барабана (по часовой стрелке). Запрещается включать электродвигатель без установленного на вал барабана.

В процессе эксплуатации зазор между тарелками может уменьшаться, поэтому пакет уплотняют, добавляя тарелки из запасных.

Уровень масла в картере станины проверяют по контрольной линии маслоуказательного стекла. Первая замена масла предусмотрена через 25 часов работы, а в дальнейшем – через 500 часов. В процессе эксплуатации через каждые 50 часов сливают около 1/10 части загрязненного масла и добавляют свежее.

Перед началом сепарирования через барабан пропускают горячую воду для промывки, подогрева и проверки герметичности.

После окончания сепарирования через барабан пропускают обрат, затем горячую воду, после чего – холодную воду. При этом удаляются остатки сливок, барабан промывается и охлаждается перед разборкой.

4. Расчет сепараторов

Молочные сепараторы рассчитывают на заданную производительность. Согласуйте с преподавателем расчетную производительность сепаратора, например, 1, 3, 5 м³/ч. Определите геометрические размеры барабана, размеры отдельных деталей, частоту вращения, мощность привода. Некоторые параметры примите из характеристик имеющихся аналогов. Это: технологический КПД $\beta = 0,5 \dots 0,7$; угол подъема образующей тарелки $\alpha = 55^\circ$; минимальный диаметр выделяемого жирового шарика или частицы загрязнений $d_{жс} = d_{ч} = (1,1 \dots 1,3) \cdot 10^{-6}$ м; температура молока $t = 35 \dots 45^\circ \text{C}$. Значения отдельных параметров указаны в пояснениях к формулам. В расчетных формулах выполнены действия с постоянными величинами.

Таблица 9.1. Техническая характеристика сепараторов

Показатели	Марка сепаратора		
	ОМ-1	Г9-ОСП	Г9-ОМА
Производительность, м ³ /ч	1	3	5
Частота вращения барабана, с ⁻¹	133,3	108,3	108,3
Количество тарелок	32	90...100	26
Расстояние между тарелками, мм	1	0,4	3
Продолжительность непрерывной работы, ч	2,5	2,0...2,5	2,5

Давление на выходе:			
молока, МПа	0,25	-	0,25...0,30
сливок, МПа	-	0,20...0,25	-
обрата, МПа	-	0,25...0,30	-
Объем грязевого пространства, см ³	380	3100	4800
Мощность электродвигателя, кВт	0,55	4,0	4,0
Масса барабана, кг	17	125	-
Частота вращения вала электродвигателя, с ⁻¹	-	24	24
Частота пульсаций счетчика за одну минуту	-	42	60

4.1. Расчет мощности

Момент инерции определите путем качания барабана вокруг своей оси на бифилярном приборе, схема которого приведена на рисунке 8. Выведите барабан из состояния покоя, повернув его вокруг своей оси на небольшой угол. Определите продолжительность 10 полных колебаний барабана. Затем установите продолжительность одного полного колебания.

На приборе подвешен барабан массой 8,2 кг. Замерьте размеры l и a , обозначенные на схеме. Продолжительность разбега барабана примите равной 120 с, а частоту вращения в конце разбега – $133,3 \text{ с}^{-1}$.

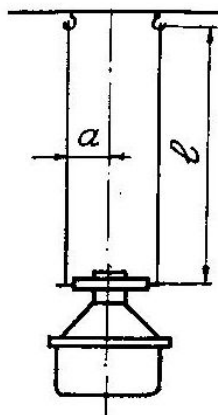


Рисунок 9.8. Схема бифилярного прибора

Среднюю мощность P_{cp} , Вт, за период разбега определите по одной из следующих формул

$$P_{cp} = \frac{A}{t_p}, \quad P_{cp} = \frac{J \cdot \omega^2}{2t_p}, \quad P_{cp} = \frac{m \cdot t_k^2 \cdot a^2 \cdot g \cdot \omega^2}{8\pi^2 \cdot l \cdot t_p} \quad \text{или}$$

$$P_{cp} = \frac{m \cdot t_k^2 \cdot a^2 \cdot g \cdot n^2}{2 \cdot l \cdot t_p}, \quad (9.1)$$

где A - кинетическая энергия вращающегося барабана, Дж;

t_{δ} - продолжительность разбега барабана, с;

J - момент инерции барабана, кг·м²;

ω, n - соответственно угловая скорость и частота вращения барабана, с⁻¹;

m - масса барабана, кг;

$t_{\hat{e}}$ - продолжительность одного полного колебания барабана, с;

\hat{a} - половина расстояния между нитями подвеса барабана, м;

g - ускорение силы тяжести, м/с²;

l - длина нити подвеса барабана, м.

Максимальное значение мощности определите по формуле

$$P_{\max} = 2P_{cp}. \quad (9.2)$$

4.2. Трение в пусковом устройстве

В момент включения электродвигателя вся мощность расходуется на работу трения в центробежной муфте, так как скорость барабана пока равна нулю. В конце разбега барабана скольжение в муфте прекращается, и работа трения становится равной нулю. Итак, муфта поглощает вначале 100% мощности. В среднем за период разбега на муфту приходится около 50% мощности.

4.3. Расчет выхода сливок

Для сепараторов-сливкоотделителей рассчитайте выход сливок $M_{\tilde{n}\tilde{e}}$, л/ч, по формуле

$$M_{сл} = M \cdot \frac{\rho_M}{\rho_C} \cdot \frac{Ж_M - Ж_0}{Ж_C - Ж_0} \cdot \varphi_n, \quad (9.3)$$

где M - производительность сепаратора, л/ч;

ρ_M, ρ_C - соответственно плотность молока и сливок, кг/м³;

$Ж_M, Ж_0, Ж_C$ - соответственно жирность молока, обрат, сливок, %;

φ_i - коэффициент, учитывающий потери сливок ($\varphi_i = 0,95$).

Количество молока M_1 , кг, необходимого для получения 1 л сливок, или абсолютный выход сливок, рассчитайте по одной из формул

$$M_1 = \frac{Ж_C - Ж_0}{Ж_M - Ж_0} \text{ или } M_1 = \frac{M}{M_{сл}}. \quad (9.4)$$

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕННОГО ВЫПОЛНИТЬ

1. Вычертите технологическую схему сепарирования молока.
2. Запишите особенности устройства и технологического процесса разделения и очистки молока.
3. Выполните расчеты сепаратора.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

7. Назовите составные части молочных сепараторов.
8. Как устроен приводной механизм?
9. Расскажите об особенностях установки вертикального вала в станине.
10. Каким образом происходит смазка зубчатой передачи?
11. Как устроена центробежная фрикционная муфта?
12. В чем сходства и различие барабанов сливоотделителей и очистителей?
13. Что входит в состав приемно-отводного устройства?
14. Объясните сущность технологического процесса разделения молока на сливки и обрат.

15. Объясните технологический процесс очистки молока.

16. Как регулируют жирность сливок в открытых и полужакрытых сепараторах?

17. Какие параметры сепараторов определены в ходе расчетов?

ГЛАВА 5. Практические работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ФЕРМЫ ДЛЯ К.Р.С.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Установление исходных данных для расчета.
2. Произвести расчет и спроектировать генеральный план фермы крупного рогатого скота.
3. Проверка соответствие площади участка по нормам площадей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

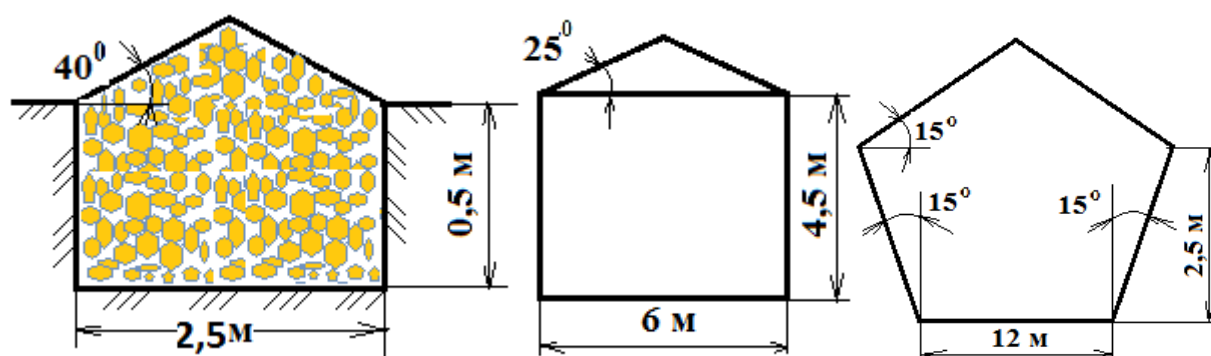
1. Установление исходных данных для расчета

Дано по варианту: 1. поголовье животных – коровы дойные – 400; нетели – 32; телята младше годового возраста (в среднем 7-8 месяцев) – 320; молодняк старше годового возраста (в среднем 16-18 месяцев) – 405.

2. Таблица 1.1. Норма площади на одну голову, м²

Группы животных	В помещении	На выгуле
Коровы	6,5 – 7,5	15 – 20
Молодняк до одного года	2,5	5-8
Молодняк старше одного года	3	10 – 15

3. Примерные сечения хранилищ кормов



Для корнеклубнеплодов

Для грубых кормов

Для силоса

Примечание: а) ширина буртов корнеплодов принимается 1-4 м, высота зависит от ширины и угла естественного откоса;

б) ширина стога принимается 4-12 м, высота – 4,5-6 м;

в) ширина силосных траншей принимается 4-20 м.

4. Ширина дорог 5 м.

5. Расстояние от помещений до дороги 15 м.

6. Примерные нормы расхода кормов в год на 1 корову: силоса 13 т, корнеплодов 1 т, грубых кормов – 1,5 т.

7. Объемная масса кормов:

8. Масштаб 1:2000.

2. Произвести расчет и спроектировать генеральный план фермы крупного рогатого скота

1. Лист ватмана (А-4) расположив длинной стороной горизонтально. Отступим от правого и нижнего краев на 50 мм, проведем горизонтальную и вертикальную линии, которые образуют две стороны фермы. От этих линий будут откладываться необходимые размеры зданий, хранилищ для кормов и т.д.

2. С учетом норм площадей в помещении (6,5 – 7,5 м² для одной коровы) на 400 голов коров примем 2 коровника вместимостью по 200 коров каждый. Ширина В=21 м, длина L=72 м (типовой проект № 801-291 С).

3. Отступив от проведенной горизонтали на 15 м, проведем параллельную ей линию, которая определит местоположение торцевых стен животноводческих помещений. Эту линию можно обозначить буквами а-в (рис.1.1).

4. Отложив от а-в длину коровника L=72 м, проведем параллельную ей линию и обозначим ее буквами а^I-в^I.

5. От вертикальной линии (правая стенка) отступим на 5 м и проведем пунктирную линию до пересечения с линиями а-в и а^I-в^I. Эта линия является одной из границ кормовыгульной площадки для первого (справа) коровника.

б. Определим площадь кормовыгульного двора (F) для первого коровника

$$F = f \cdot n$$

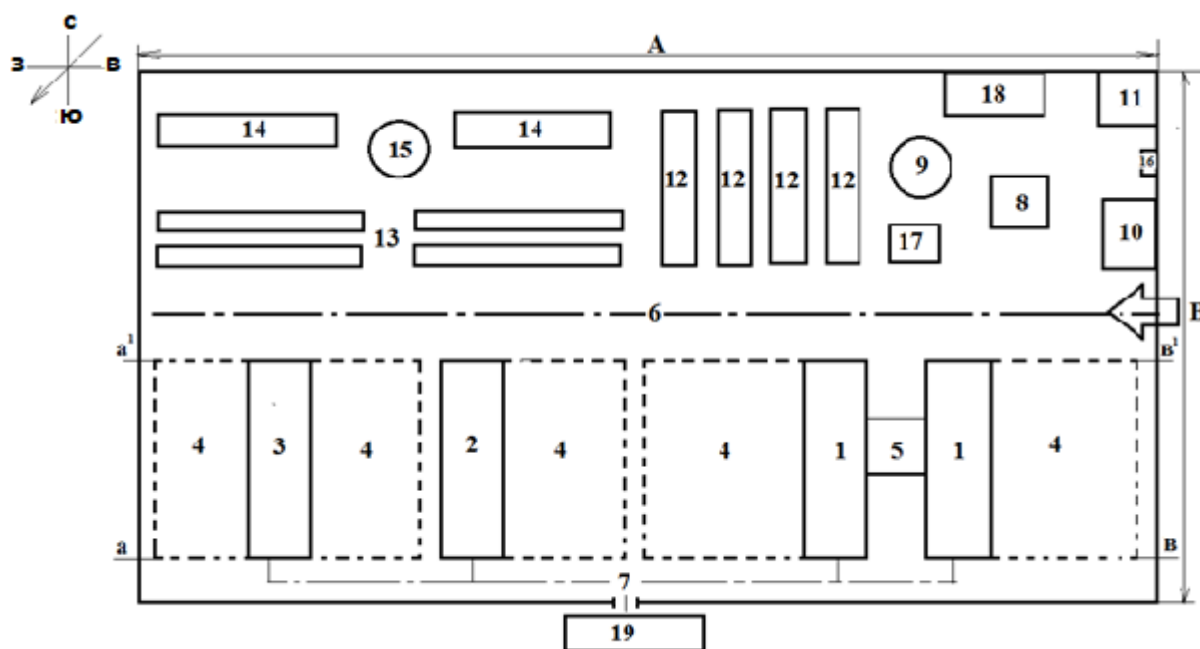
где: f - норма кормовыгульной площадки для одного животного (принимаем $f = 20 \text{ м}^2$);

n – число животных.

$$F = 20 \cdot 200 = 4000 \text{ м}^2.$$

Ширина кормовыгульного двора для коровника на 200 мест определяется следующим образом:

$$B_B = \frac{F}{L} = \frac{4000}{72} = 55 \text{ м}.$$



1- коровник на 200 голову; 2- телятник с родильным отделением; 3- помещение для молодняка на 485 голов; 4 – кормовыгульные площадки; 5 – молочный блок; 6 – дорога для транспортировки кормов; 7 – дорога для транспортировки навоза; 8 – кормоцех; 9 – водонапорная башня; 10 – бригадный дом; 11 – пункт искусственного осеменения; 12 – корнеклубнеплодохранилище; 13 – силосно-сенажные траншеи; 14 – стога сена; 15- водоем; 16 – туалет; 17-автовесы; 18-навес для стоянки техники; 19- навозохранилище

Рис. 1.1. Генеральный план фермы для КРС на голов

Отложив штриховой линией два отрезка размером B_6 вдоль линий а-в и а¹-в¹, вычертим контур коровника (рис.1).

7. Вычертим контур второго коровника с учетом зоогигиенического и противопожарного разрыва, равного 15 м, в качестве которого в нашем примере будет служить молочный блок. Штриховыми линиями обозначим кормовыгульную площадку второго коровника.

8. Для телят до 6 месяцев и отела коров примем проект № 801-258 С – телятник на 240 голов с родильным отделением на 48 мест ($L=72$ м, $B=21$ м). Из группы телят до годового возраста часть будет переведена в помещение для молодняка старше годового возраста (в нашем примере $320-240=80$ голов).

9. Размещаем телятник с родильным отделением на плане. Здесь площадь кормовыгульного двора

$$F_K = f_K \frac{n_K}{2} + f_T n_T = 20 \frac{48}{2} + 3 \cdot 240 = 1210 \text{ м}^2,$$

где: $f_T = 3 \text{ м}^2$ – норма площади для кормовыгульного двора на одного теленка;

n_T – число телят;

f_K – норма площади кормовыгульного двора для одной коровы;

n_K – количество коров в родильном отделении, голов.

Ширина кормовыгульного двора

$$B = \frac{1210}{72} = 17 \text{ м.}$$

Принимаем $B = 20$ м, вычерчиваем в плане контур площадки.

Для молодняка в количестве $405+90=485$ голов (80 переведены из телятника) с учетом нормы (3 м^2 на 1 голову) принимаем помещение размером 72×21 м.

Площадь кормовыгульного двора

$$F_M = f_M \cdot n_M = 10 \cdot 485 = 4850 \text{ м}^2.$$

Ширина двора

$$B = 4850 : 72 = 68 \text{ м.}$$

С учетом нормы фронта кормления молодняка (0,4-0,5 м на 1 голову) кормовыгульную площадку в данном случае размещаем по обе стороны помещения.

10. На 15 м выше помещений проводим пунктирную линию, обозначающую центр центральной дороги фермы.

11. Бригадный дом размещаем у входа на ферму.

12. Кормоцех – между коровниками на расстоянии 30 м.

13. Отложив горизонтальную линию от центра дороги (от горизонтальной пунктирной линии) на расстоянии 50-55 м (с учетом площади под хранилища для кормов $20-30\text{ м}^2$ на 1 корову), получаем границы фермы.

14. В правом углу размещаем пункт искусственного осеменения с площадкой для прогулки быков-производителей.

15. Тут же размещаем насосную станцию с водонапорной башней.

16. Производим расчет хранилищ для кормов.

Для грубых кормов

$G_{\text{гр}} = 400 \cdot 1,5 = 600$ т – необходимый годовой запас, а объем корма

$$V_{\text{гр}} = \frac{G_{\text{гр}}}{\gamma_{\text{гр}}} = \frac{600}{0,25} = 2400\text{ м}^3,$$

где $\gamma_{\text{гр}} = 0,25$ т/м³ – объемная масса грубых кормов в стоге.

Площадь поперечного сечения стога сена (из данных задания)

$$F = 24,6 \text{ м}^2.$$

$$\text{Общая длина стога } \mathcal{L} = \frac{V_{\text{гр}}}{F} = \frac{2400}{24,6} \approx 100\text{ м}.$$

Примем 2 стога длиной по 50 м каждый.

Для корнеплодов

$G_{\text{свекл}} = 400 \cdot 1 = 400$ т. – необходимый годовой запас:

$$V_{\text{свекл}} = \frac{G_{\text{свекл}}}{\gamma_{\text{свекл}}} = \frac{400}{0,65} = 615 \text{ м}^3.$$

Площадь сечения бурта $F = 2,8 \text{ м}^2$.

$$\mathcal{L} = \frac{615}{2,8} = 220\text{м} - \text{общая длина бурта корнеплодов.}$$

Примем $l = 55\text{м}$ – длина одного бурта, тогда число буртов

$$n = \frac{220}{55} = 4 \text{ шт.}$$

Аналогично делаем расчет для **силоса**:

$$\text{Масса: } G_{\text{сил.}} = 400 \cdot 13 = 5200 \text{ т.}$$

$$\text{Объем: } V_{\text{сил.}} = \frac{5200}{0,65} = 8000\text{м}^3.$$

$F = 40\text{м}^2$ – на основании задания, тогда

$$\mathcal{L} = \frac{8000}{40} = 200 \text{ м.}$$

Примем $l = 40 \text{ м}$ – длина траншеи, тогда количество траншей

$$n = \frac{200}{40} = 5 \text{ шт.}$$

Завершающим этапом проектирования генплана (рис.1.1) будет:

1. Нанесение габаритных размеров.
2. Нанесение обозначений сторон света (восток-запад, север-юг),

розы ветров.

3. Проверка соответствие площади участка по нормам площадей

По габаритным размерам определяется площадь участка, отводимого под строительство фермы, и проверяется соответствие нормам площадей, рекомендуемым на 1 корову.

Согласно СН и П ориентировочно рекомендуется отводить следующие площади:

1. Для фермы до 200 коров с соответствующим количеством молодняка – $80-100 \text{ м}^2$.
2. Для фермы 200-400 коров с соответствующим количеством молодняка – $70-80 \text{ м}^2$.
3. Для фермы 400-600 коров с соответствующим количеством молодняка – $65-70 \text{ м}^2$.
4. Под ветеринарные постройки и хранилища для кормов – $20-30 \text{ м}^2$ на одну корову.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Выбрать из варианта исходные данные.
2. Произвести расчет и спроектировать ген. план фермы к.р.с.
3. Проверить соответствие площади участка по нормам площадей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета.
2. Произвести расчет вентиляции (приточных и вытяжных каналов) коровника по содержанию углекислоты (CO_2) и влаги (H_2O).
3. Определить количество животных, которое можно содержать в данном коровнике.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета

Дано:

Таблица 2.1

1. поголовье животных в коровнике и условия его содержания

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
Число голов в коровнике, m	100	200	200	400
Средняя живая масса коровы, кг	800	600	400	300
Среднесуточный удой коровы, кг	30	20	15	10
Внутренний объем коровника, м^3 , V_k	2800	3900	4609	9500
Температура наружного воздуха, $t^{\circ}\text{C}$	-14	-12	-10	-8
Оптимальная температура в коровнике, $t_b^{\circ}\text{C}$	8	8	8	8
Относительная влажность воздуха, % (не более) R	85	85	85	85
Предельно допустимое количество CO_2 в воздухе коровника P_2 , $\text{л}/\text{м}^3$	2,5	2,5	2,5	2,5

2. Место нахождения ферм (указать).

Андижанская область; Сырдарьинская область;
Бухарская область; Сурхандарьинская область;
Республика Каракалпакстан; Ферганская область;
Кашкадарьинская область; Хорезмская область;
Наманганская область; Ташкентская область.
Самаркандская область;

Таблица 2.2

3. Количество углекислоты и водяных паров, выделяемых дойными коровами

Масса, кг	СО ₂ , л/ч				Пары воды, г/ч			
	Среднесуточные удои, кг				Среднесуточные удои, кг			
	10	15	20	30	10	15	20	30
300	96	124	-	-	248	281	-	-
400	114	129	145	165	292	325	463	427
600	135	156	168	189	348	383	537	484
800	157	-	-	214	403	-	-	549

Таблица 2.3

4. Среднесуточная абсолютная влажность воздуха (мм.рт.ст) в географических пунктах Узбекистана в период стойлового содержания животных

Место расположения метеостанции	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
Андижан	4,6	3,6	3,2	3,9
Каган	4,0	3,8	3,5	3,9
Карши	4,0	3,0	3,6	3,9
Наманган	4,7	3,7	3,0	3,8
Самарканд	5,0	4,6	4,2	5,0
Термез	5,0	4,6	4,2	5,0
Фергана	4,7	3,7	3,2	5,4
Нукус	4,3	3,3	2,3	2,6
Ургенч	4,5	5,6	2,5	3,1
Ташкент	4,3	3,6	3,2	3,7

Таблица 2.4

5. Упругость водяных паров, насыщающих воздух при разной температуре (Е, мм.рт.ст.)

	Температура, град.С														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Е, мм.рт.ст. т.	4,6	4,9 4	5,3 0	5,6 9	6,1 0	6,5 3	7,0 0	7,4 9	8,0 2	8,5 7	9,1 7	9,7 9	10, 46	11, 16	11, 91

Примечание: 1мм вод.ст.=9,81 Па 10 Па

1 мм.рт.ст. = 33,3 Па

2. Произвести расчет вентиляции (приточных и вытяжных каналов) коровника по содержанию углекислоты (CO₂) и влаги (H₂O)

Определяем требуемый воздухообмен по формуле:

$$V_{CO_2} = \frac{P \cdot m}{P_2 - P_1}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: P – количество углекислоты, выделяемое одним животным (табл.2.2), л/ч;

P_1 – количество углекислоты в чистом наружном воздухе, принимаем $P_1 = 0,3 \text{ л/м}^3$;

P_2 – предельно допустимое количество углекислоты в коровнике (табл.2.1).

Определяем кратность воздухообмена:

$$K_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_K}, \text{ допускается } K = 4 \div 5.$$

Производим расчет воздухообмена по влажности воздуха (H₂O).

Пользуясь данными табл.2.3, находим среднюю абсолютную влажность свежего воздуха, ммрт.ст.

$$l_{\text{ср}} = \frac{l_{IX} + l_{II}}{2}, \text{ мм.рт.ст.}$$

Пользуясь данными табл.4 определяем величину абсолютной влажности в коровнике

$$l_{\text{доп}} = \frac{R \cdot E}{100} \text{ мм.рт.ст.}$$

где: R – допускаемая относительная влажность воздуха в коровнике (табл.2.1);

E – упругость водяных паров, насыщающих воздух при данной температуре (табл.4).

Определяем влажность воздуха, выраженную в г/м³:

а) для свежего наружного воздуха:

$$q = \frac{1,06}{1+\alpha \cdot t_H} \cdot l_{\text{ср}},$$

б) для воздуха в коровнике с предельно допустимой влажностью

$$q_{\text{доп}} = \frac{1,06}{1+\alpha \cdot t_B} \cdot l_{\text{доп}},$$

где $\alpha = \frac{1}{273}$ – коэффициент расширения воздуха;

t_B – оптимальная температура воздуха в коровнике (табл.2.1).

Определяем требуемый воздухообмен по влаге, принимая, что испарение со стен, пола и потолка коровника составляет 10 % от влаги, выделяемой животными

$$V_{H_2O} = \frac{1,1 \cdot q_1 \cdot m}{q_{\text{доп}} - q}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где q_1 – количество влаги, выделяемой одним животным, г/ч (табл.2.2).

Определяем кратность воздухообмена по влаге

$$K_{H_2O} = \frac{V_{H_2O}}{V_K}$$

Сравнив полученные величины K_{CO_2} и K_{H_2O} выясняем по какому показателю следует вести расчет вентиляции в условиях данной формы.

Определяем скорость воздуха в вытяжных каналах

$$v = 2,2 \sqrt{\frac{h(t_B - t_H)}{273}},$$

где: h – высота вытяжного канала, принимаем $h = 3\text{ м}$.

Определяем общую площадь сечения вытяжных каналов по CO_2 и H_2O .

$$F_{VCO_2} = \frac{V_{CO_2}}{3600 \cdot v}, \text{ м}^2; \quad F_{VH_2O} = \frac{V_{H_2O}}{3600 \cdot v}, \text{ м}^2;$$

Определяем требуемое число вытяжных каналов в коровнике:

$$n_{\text{вCO}_2} = \frac{F_{\text{вCO}_2}}{f_{\text{в}}}; n_{\text{вH}_2\text{O}} = \frac{F_{\text{вH}_2\text{O}}}{f_{\text{в}}};$$

где: $f_{\text{в}}$ – сечение одного вытяжного канала. Рекомендуется

$$f_{\text{в}} = (0,16 - 0,36)\text{м}^2.$$

Определяем общую площадь сечения приточных каналов в коровнике:

$$F_{\text{прCO}_2} = 0,7 \cdot F_{\text{вCO}_2}; F_{\text{прH}_2\text{O}} = 0,7 \cdot F_{\text{вH}_2\text{O}}$$

Определяем число приточных каналов:

$$n_{\text{прCO}_2} = \frac{F_{\text{прCO}_2}}{f_{\text{пр}}}; n_{\text{прH}_2\text{O}} = \frac{F_{\text{прH}_2\text{O}}}{f_{\text{пр}}}$$

где: $f_{\text{пр}}$ – сечение одного приточного канала, рекомендуется

$$f_{\text{пр}} = 0,0400 - 0,0625 \text{ м}^2.$$

3. Определить количество животных, которое можно содержать в данном коровнике

Определяемое количество животных, подлежащих размещению в коровнике при заданной кратности воздухообмена:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{V_n \cdot k}{V_{\text{вл}}}; \quad m_{\text{CO}_2} = \frac{V_n \cdot k}{V_{\text{CO}_2}}$$

где: $V_n = A \cdot B \cdot H$ – объем помещения;

$K=5$ – кратность воздухообмена за один час;

$$V_{\text{вл}} = \frac{1,1 \cdot q_1}{q_{\text{доп}} - q} \text{ – количество влаги, выделяемой одним животным,}$$

$\text{м}^3/\text{ч};$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{P}{P_2 - P_1} \text{ – количество CO}_2, \text{ выделяемое одним животным,}$$

$\text{м}^3/\text{ч}.$

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Выбрать из варианта исходные данные для расчета ПТЛ.
2. Произвести расчет вентиляции (приточных и вытяжных каналов) коровника по содержанию углекислоты (CO_2) и влаги (H_2O).
3. Определить количество животных, которое можно содержать в данном коровнике.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

РАСЧЕТ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета.
2. Произвести расчет водопотребления фермы крупного рогатого скота.
3. Расчет водопроводной сети с определением объема бака водонапорной башни.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета

Дано: 1. Схема водопроводной сети фермы КРС

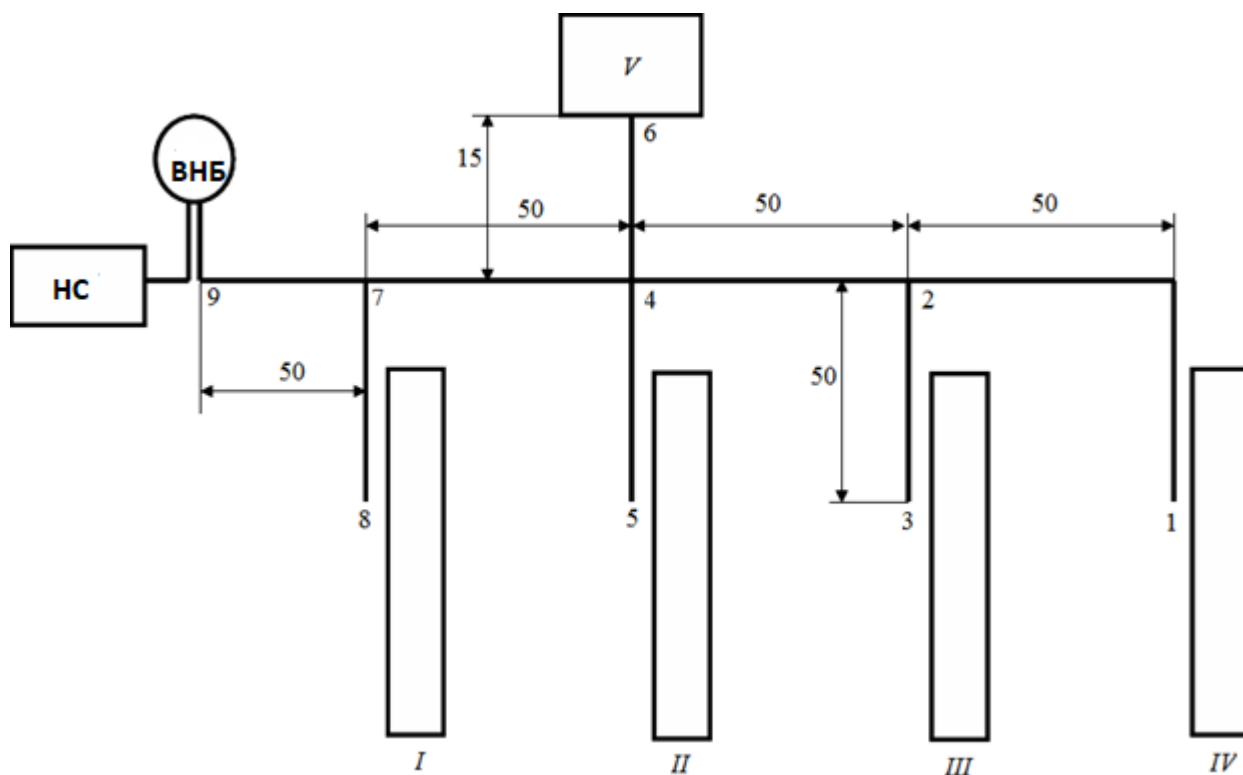


Рис. 3.1. Схема водопроводной сети разводящей наружной фермы КРС

2. Масса грубых и концентрированных кормов, подлежащих обработке в кормоцехе, $Q_r = 1500$ кг.

3. Масса корнеплодов, подлежащих обработке в кормоцехе,
 $Q_{кп} = 2800$ кг.
4. Расход воды на 1 кг грубых и концентрированных кормов, $q_{г} = 1,0-1,5$ л.
5. Расход воды на 1кг корнеплодов, $q_{кп} = 0,8-1,5$ л.
6. Среднесуточное потребление воды:
- на 1 корову – 115 л/сутки ($q_{к}$);
 - на 1 теленка – 35 л/сутки ($q_{т}$);
 - на 1 молодняка (старше одного года) – 65 л/сутки ($q_{м}$);

2. Произвести расчет водопотребления фермы крупного рогатого скота

1. Определяем среднесуточный расход воды:

$$Q_{ср.сут} = n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 + \dots + n_n \cdot q_n + Q_{кормоцех}$$

где: n_1, n_2, n_n – количество водопотребителей определенного вида;

q_1, q_2, q_n – среднесуточные нормы потребления, л/сутки;

$Q_{кормоцех}$ – расход воды кормоцехом при обработке кормов.

2. Определяем максимальный суточный расход воды:

$$Q_{мак.сут} = K_{сут} \cdot Q_{ср.сут}$$

где: $K_{сут}$ – коэффициент суточной неравномерности потребления воды животными (1,3).

3. Определяем средний часовой расход воды:

$$Q_{ср.ч} = \frac{Q_{мак.сут}}{24}$$

4. Определяем максимальный часовой расход воды:

$$Q_{мак.ч} = K_{ч} \cdot Q_{ср.ч},$$

где: $K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды животными (2,5).

5. Определяем секундный расход воды:

$$Q = \frac{Q_{мак.ч}}{3600}.$$

2. Расчет водопроводной сети с определением объема бака водонапорной башни

При расчете определяют наиболее выгодные диаметры труб на участке сети и потери напора при транспортировке воды.

Определить:

1. Путьевые расходы (маж.с) воды по участкам ($Q_{пу}$);

а) сеть разбивается на участки: 2-1, 2-3, 4-2, 4-5, 4-6, 7-8 и т.д.;

б) определяем путьевые расходы воды ($Q_{п}$), для чего определяем удельный расход воды

$$q_{уд} = \frac{Q_c}{l_{общ}}$$

где: $l_{общ}$ – общая длина водопроводной сети за вычетом участка, по которому проходит только транзитный расход воды, транспортируемый в последующие узлы, м.

В данном примере: $l_{общ} = l_{2-1} + l_{2-3} + l_{4-5} + l_{4-6} + l_{7-8}$

Путьевые расходы воды по участкам:

$$Q_{п_{2-1}} = q_{уд} \cdot l_{2-1}; Q_{п_{2-3}} = q_{уд} \cdot l_{2-3}; Q_{п_{4-2}} = Q_{п_{2-1}} + Q_{п_{2-3}};$$

$$Q_{п_{4-6}} = q_{уд} \cdot l_{4-6}; Q_{п_{4-5}} = q_{уд} \cdot l_{4-5}; Q_{п_{7-4}} = Q_{п_{7-4}} + Q_{п_{4-6}} + Q_{п_{4-5}};$$

$$Q_{п_{7-8}} = q_{уд} \cdot l_{7-8}; Q_{п_{9-7}} = Q_{п_{7-4}} - Q_{п_{7-8}};$$

в) расчетный расход воды для каждого участка (маж.с)

$$Q_{р.у} = Q_{тр} + 0,5 \cdot Q_{п} ,$$

где: $Q_{тр}$ – расход воды, протекающий по данному участку как транзитный для следующих участков

$$Q_{ру_{2-1}} = 0,5Q_{п_{2-1}}; Q_{ру_{2-3}} = 0,5Q_{п_{2-3}}; Q_{ру_{4-2}} = Q_{ру_{2-1}} + Q_{ру_{2-3}};$$

$$Q_{ру_{4-6}} = 0,5Q_{п_{4-6}}; Q_{ру_{4-5}} = 0,5Q_{п_{4-5}}; Q_{ру_{7-4}} = Q_{ру_{4-2}} + Q_{ру_{4-5}} + Q_{ру_{4-6}};$$

$$Q_{ру_{7-8}} = 0,5Q_{п_{7-8}}; Q_{ру_{9-7}} = Q_{ру_{3-4}} + Q_{ру_{7-8}} .$$

2. Диаметр труб по участкам:

$$d_{ру_{2-1}} = \sqrt[2]{\frac{Q_{ру_{2-1}}}{\pi \cdot \vartheta \cdot 1000}}, \text{ м}; \quad d_{ру_{2-3}} = \sqrt[2]{\frac{Q_{ру_{2-3}}}{\pi \cdot \vartheta \cdot 1000}}, \text{ м и т.д.,}$$

где: ϑ – скорость движения воды по трубам, м/с; $\vartheta = 0,5+1,25$ м/с.

Определив диаметр труб для всех участков, округлим их до диаметров, указанных в ГОСТ 3262-62 (размеры условных проходов). Расчетные диаметры труб и диаметры труб, принятые по ГОСТу, заносим в таблицу 3.2.

Таблица 3.1.

Размеры стальных водо-газопроводных труб (Гост 3262-62)

Размеры в дюймах	Условные проходы, мм	Наружный диаметр, мм
1/2	15	21,25
3/4	20	26,75
1	25	33,50
1 1/3	32	42,25
1 1/2	40	48,00
2	50	60,00
2 1/2	70	79,50
3	80	88,50
4	100	144,00
5	125	140,00
6	150	165,00

Таблица 3.2.

Расчетные диаметры труб и диаметры труб по ГОСТу, так же потери напора на участках

№ участков	Расчетный диаметр труб, мм	Диаметр труб, принятый по ГОСТ у, мм	Потери напора ^x на участке, м
2-1			
2-3			
и.т.д			

^x – заполняется после выполнения п.3.

3. Потери напора в сети – h:

$$h = \sum h_{\text{тр}} + \sum h_{\text{м}},$$

где: $h_{\text{тр}}$ – потери на трение по длине трубопровода;

$h_{\text{м}}$ – потери от местных сопротивлений;

а) потери на трение $h_{\text{тр}} = h_{2-1} + h_{2-3} + \dots + h_{m-n}$

$$h_{2-1} = \kappa_1 \cdot \frac{l_{2-1} \cdot \vartheta^2}{d_{\text{py}2-1} \cdot 2 \cdot g}; \quad h_{2-3} = \kappa_1 \cdot \frac{l_{2-3} \cdot \vartheta^2}{d_{\text{py}2-3} \cdot 2 \cdot g},$$

где: κ_1 – коэффициент сопротивления трения (для чугунных и стальных труб, $\kappa_1=0,02$, для асбестоцементных $\kappa_1=0,025$, для деревянных $\kappa_1=0,019$);

l - длина трубы;

б) $h_m = 5 \div 10\%$ от $h_{тр}$, тогда

$$h = (1,05 - 1,10)h_{тр} .$$

4. Высота установки бака – H

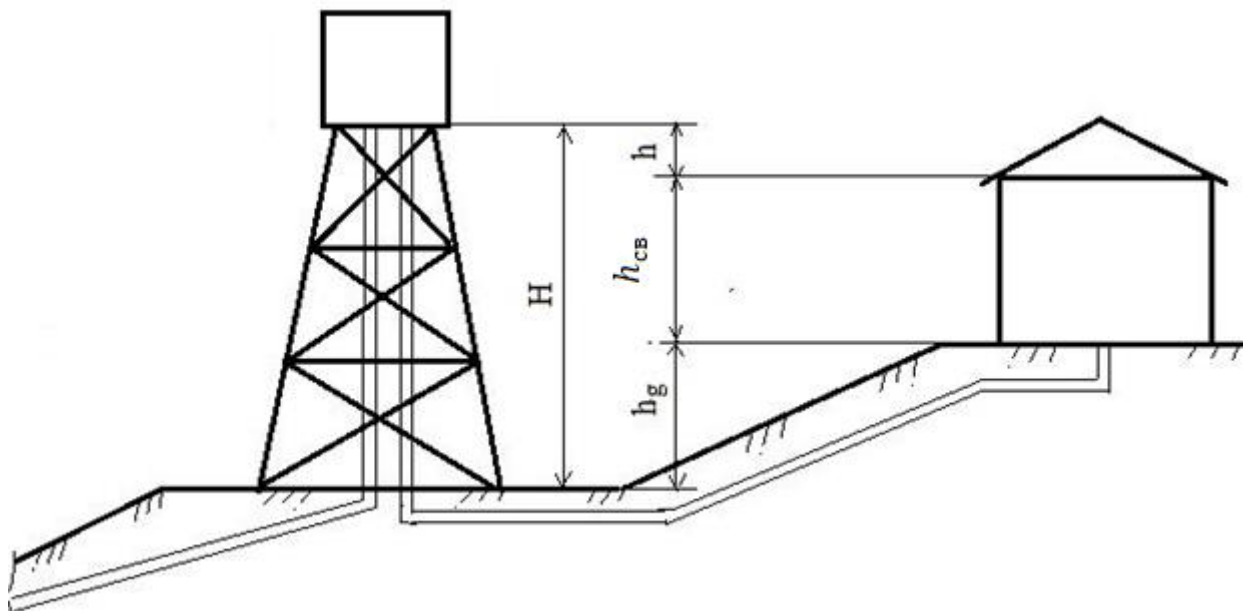


Рис.3.2. К определению высоты установки водонапорного бака

$$H = h + h_{св} + h_r,$$

где: $h_{св}$ – свободный напор для одноэтажных зданий 4-5 м;

h_r – разность нивелирных отметок оснований башни и животноводческих построек.

5. Объем бака - $V_{\delta} = 12,5\%$ от $Q_{мак.сут}$ или $V_{\delta} = \frac{12,5}{100} \cdot Q_{мак.сут}$

где: 12,5% - максимальный показатель алгебраических сумм (в % от $Q_{мак.сут}$) подачи насосом и расхода воды на ферме в конце часа суток.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Установить исходные данные для расчета.
2. Произвести расчет водопотребления фермы крупного рогатого скота.
3. Произвести расчет водопроводной сети с определением объема бака водонапорной башни.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

СОСТАВЛЕНИЕ КОРМОВЫХ РАЦИОНОВ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ СУТОЧНОГО РАСХОДА КОРМОВ НА ФЕРМЕ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета.
2. Составить кормовые рационы по видам животных.
3. Сводные данные о суточной потребности в кормах

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета

Дано:

Таблица 4.1

Виды животных и потребность их в питательных веществах

Виды животных	Количество голов, шт	Живая масса, кг	Потребность в питательных в-вах	
			Кормовых единиц, кг	Переваримого протеина, г
Коровы	400	460	10,0	805
Нетели (16-24 месяца)	40	440	6,0	430
Молодняк старше годового возраста (16-18 месяцев)	260	260	4,8	475
Молодняк младше годового возраста (7-12 месяцев)	240	130	3,3	370

Таблица 4.2

Корма, имеющиеся в хозяйстве и их питательность

Виды кормов	Наименования кормов	Питательность	
		кормовых единиц, кг	Переваримого протеина, г

Грубые	Сено люцерновое	0,47	78
	Солома пшеничная	0,22	10
	Стебли кукурузы	0,37	20
Сочные	Силос кукурузный	0,20	7
	Свекла кормовая	0,12	9
Концентраты	Шрот хлопчатниковый	0,97	315
	Зерно кукурузные	0,34	69
	Мякина пшеничная	0,41	13

Ориентировочные нормы суточной дачи кормов для КРС.

1. Для дойных коров (на 100 кг живой массы): грубые – до 2-2,5 кг при скармливании сочных кормов; силос – 4-6 кг; корнеплоды – до 3-4 кг; концентрированные корма – 100-300 г на литр удоя молока.

Солома должна составлять 2/3 часть грубых кормов по питательности.

2. Для стельных сухостойных коров (на 100 кг живой массы): грубые – 2,5-3 кг; корнеплоды – 4-5 кг; силос – 3-4 кг; концентрированные корма – по необходимости для пополнения рациона.

3. Для молодняка 7-12 месяцев:

Сено 65-70%

Сочные кормы 65-70%

Концентрированные корма – 35-25%.

Солома не дается.

4. Для молодняка старше годового возраста:

Сено 85-90%

Сочные кормы 85-90%

Концентрированные корма – 10-15%.

Солому следует давать в ограниченном количестве.

Для молодняка норма грубых и сочных кормов на 100 кг живой массы такая же, как для стельных сухостойных коров.

5. Для быков-производителей:

- сено качественное – 10-15 кг (всего);
- сочные корма – 1-2 кг на 100 кг живой массы;
- концентрированные корма с большим содержанием белка – по необходимости.

Поваренная соль – 5 г на 100 кг живой массы для КРС.

Составление кормовых рационов

1. Определяется кормовая дача для КРС и лошадей по грубым кормам.
2. Определяется кормовая дача по сочным кормам.
3. Подводится итог питательности рациона по грубым и сочным кормам вместе взятым и определяется разница по сравнению с кормовой нормой для одного животного. Эту разницу в питательных веществах нужно возместить за счет концентрированных кормов.

Рацион считается правильно составленным, если отклонение от нормы по переваримому протеину составляет не более 30 г, а по кормовым единицам превышает ее, но не более чем на 0,3 кг.

Потребности коровы весом 400 кг в питательных веществах составляет 10 кг кормовых единиц, в составе которых должно быть 805 г переваримого протеина (табл.3).

Исходя из того, какие корма имеются в хозяйстве (табл.4.2), приступаем к составлению рациона.

Таблица 4.3

Кормовой рацион для коров

Виды кормов	Наименование кормов	Кормовых единиц, кг	Переваримого протеина, г
Грубые корма	Сено люцерновое	$4 \times 0,47 = 1,88$	$4 \times 78 = 312$
	Солома пшеничная	$4 \times 0,22 = 0,88$	$4 \times 10 = 40$
Сочные корма	Силос кукурузный	$20 \times 0,20 = 4,0$	$20 \times 7 = 140$
	Свекла кормовая	$8 \times 0,12 = 0,96$	$8 \times 9 = 72$
Итого		7,72	564

Таким образом, концентрированные корма в этом рационе должны составлять $10 - 7,72 = 2,28$ корм.ед. с переваримым протеином $805 - 564 = 241$ г.

Продолжение таблицы 4.3

	Кормовых единиц, кг	Переваримого протеина, г
Зерно кукурузное	$1,1 * 1,34 = 1,47$	$1,1 * 69 = 76$
Мякина пшеничная	$1 * 0,41 = 0,41$	$1 * 13 = 13$
Шрот хлопчатниковый	$0,54 * 0,97 = 0,54$	$0,54 * 315 = 170$
Итого	2,42	259

Полученный рацион включает 10,01 корм. ед. с переваримым протеином 813 г., т.е. составлен правильно.

Аналогично составляется рацион и для других видов животных, данные сводятся в табл.4.4.

Таблица 4.4

Сводные данные о суточной потребности в кормах

Виды животных	Живая масса, кг	Количество голов	Суточный расход кормов на 1 голову и всю группу							
			сочные		грубые		концентраты			
			Сено люцерновое	Солома пшеница	Силос кукурузный	Свёкла кормовая	Шрот хлопчатника	Зерно кукурузы	Мякина	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Коровы дойные	460	$n_{к=400}$	4	4	20	8	0,54	1,1	1	
Нетели	440	$n_{н=40}$	1600	1600	8000	3200	216	440	400	
Молодняк старше годового возраста	260	$n_{м.с=}$								
Молодняк младше годового возраста (7-8 месяцев)	130	$n_{м.м=}$								
Итого (тонн)			$Q_{сен}$	$Q_{сол}$	$Q_{сил}$	$Q_{св}$	$Q_{шр}$	$Q_{зер}$	$Q_{м}$	

Примечание: в числителе – расход кормов на одну голову, в знаменателе – на всю группу.

Суточный грузооборот по кормам на ферме составит

$$q_{\text{сут}} = q_{\text{сен}} + q_{\text{сол}} + q_{\text{сил}} + q_{\text{св}} + q_{\text{шр}} + q_{\text{зер}} + q_{\text{м}}, \text{ Т.}$$

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

4. Установить исходные данные для расчета.
5. Составить кормовые рационы по видам животных.
6. Составить сводную таблицу с данными о суточной потребности в кормах

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

РАЗРАБОТКА СХЕМУ ОБРАБОТКИ КОРМОВ И ГРАФИК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОРМОВ ПО КОРМЛЕНИЯМ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета.
2. Построит график расхода кормов по часам суток (масштаб: 2мм = 1 ц).
3. Составить сводную таблицу пооперационных количественных и качественных показателей технологического процесса.
4. Разработать технологию обработки отдельных видов кормов и общую схему технологического процесса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Установить исходные данные для расчета

Дано: 1. Суточный расход кормов (брать из работы №4).

Таблица 5.1

2. Примерное распределение суточного рациона по отдельным дачам

Виды кормов	Процент от суточного рациона		
	Утреннее кормление	Дневное кормление	Вечернее кормление

	с 6 до 7 ч	с 13 до 14 ч	с 21 до 22 ч
Грубые	50	-	50
Сочные	20	60	20
Концентраты	50	-	50

3. Схемы обработки кормов.

Для корнеплодов – мойка → резка → смешивание.

Для грубых кормов – резка → запаривание → смешивание.

Для концентрированных кормов – очистка от металлических примесей → замачивание → (шрот, мякина) или очистка → дробление → смешивание (зерновые).

2. Построит график расхода кормов по часам суток

(масштаб: 2мм = 1 ц).

1. Согласно данных таблиц 4.4 и 5.1 строится график расходования кормов по часам суток (рис.5.1), который дает возможность определить также необходимую часовую производительность отдельных участков кормоцеха (линии обработки).

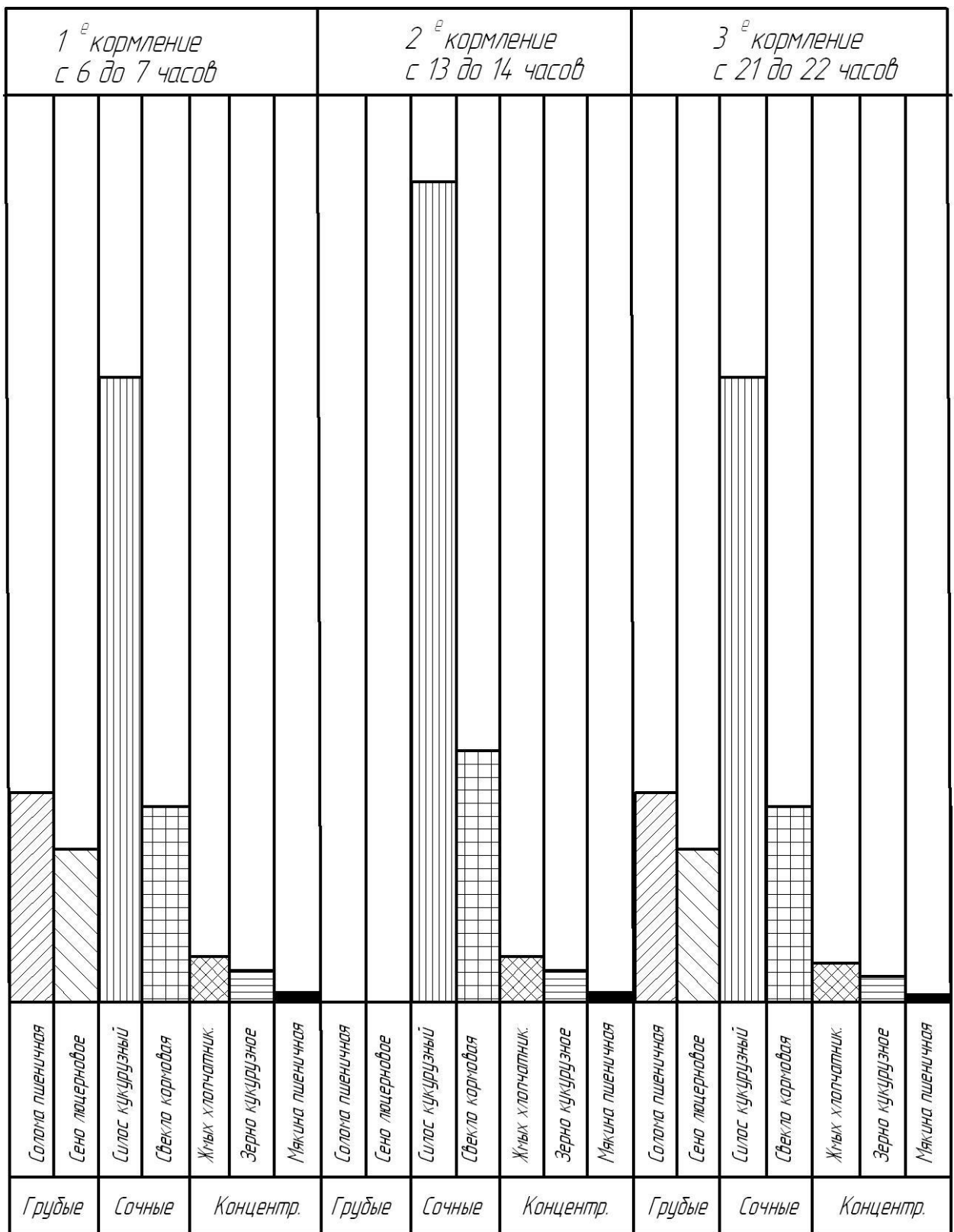


Рис. 4 График расхода кормов по часам суток

2. Составить сводную таблицу пооперационных количественных и качественных показателей технологического процесса

Устанавливается, какая часть объема того или иного вида кормов должна проходить определенные операции технологического процесса, что важно для выбора соответствующих машин.

Например, для различных видов животных и птицы зерно нужно измельчать в различной степени: корнеплоды для КРС надо резать ломтями, а для свиней – в лапшу и т.д.

Все количественные и качественные расчеты процесса оформляются в виде таблицы (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Сводная таблица пооперационных количественных и качественных показателей технологического процесса

	Суточное количество корма, ц	Количество корма, проходящего обработку, ц	Качество обработки
Солома: взвешивание и прием	$Q_{\text{сол}}$		
измельчение		$Q_{\text{сол}}$	l=3 см
подача на запаривание		$Q_{\text{сол}}$	
запаривание		$Q_{\text{сол}}$	
подача на смешивание		$Q_{\text{сол}}$	
смешивание		$Q_{\text{сол}}$	
Зерновые: взвешивание и прием	$Q_{\text{зер}}$		
транспортировка в загрузочный бункер		$Q_{\text{зер}}$	
очистка от металлических примесей		$Q_{\text{зер}}$	
дробление		$Q_{\text{зер}}$	мелкое
транспортировка в бункер для хранения		$Q_{\text{зер}}$	
дозирование		$Q_{\text{зер}}$	
смешивание		$Q_{\text{зер}}$	
и т.д. по всем видам кормов			

3. Разработать технологию обработки отдельных видов кормов и общую схему технологического процесса

После принятия общей технологии обработки отдельных видов кормов составляют схему технологического процесса. Пример такой схемы приведен на рис. 5.2.

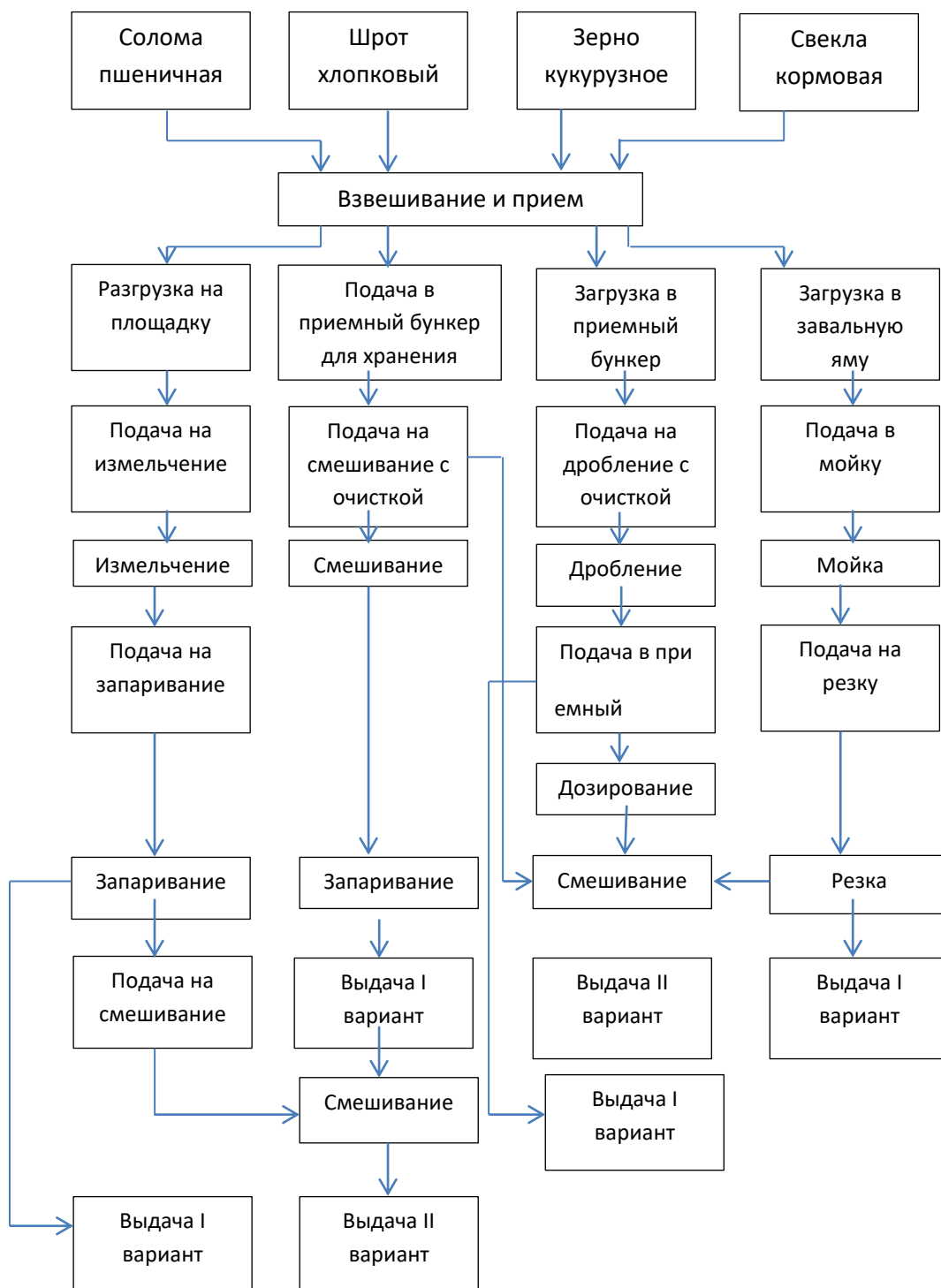


Рис.5.2. Общая схема технологического процесса обработки кормов

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Установить исходные данные для расчета.
2. Построит график расхода кормов по часам суток (масштаб: 2мм = 1 ц).
3. Составить сводную таблицу пооперационных количественных и качественных показателей технологического процесса.
4. Разработать технологию обработки отдельных видов кормов и общую схему технологического процесса.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОБРАБОТКИ КОРМОВ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

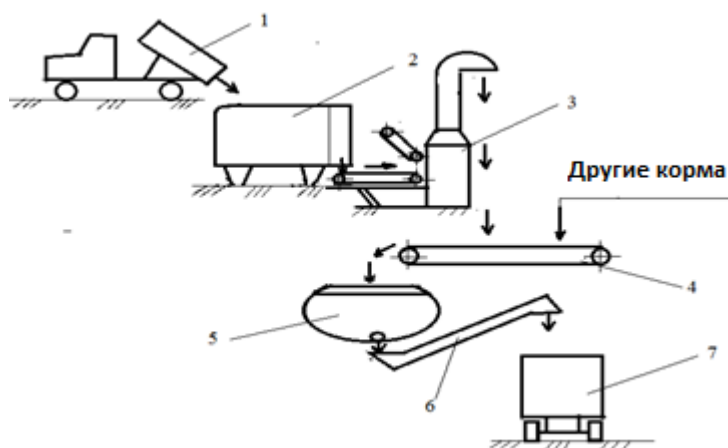
1. Разработка технологической схемы обработки грубых кормов.
2. Разработка технологической схемы обработки корнеклубнеплодов.
3. Разработка технологической схемы обработки концентрированных кормов.
4. Разработка общую технологическую схему обработки кормов в кормоцехе.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Разработка технологической схемы обработки грубых кормов

При выборе машин и оборудования для приготовления кормов составляется технологическая схема обработки кормов с учетом имеющиеся машин и оборудования в хозяйстве.

Например, для разработки технологической схемы обработки грубых кормов (солома) основываемся на принятой в предыдущей работы последовательность схемы выполняемых операции (рис.6.1).

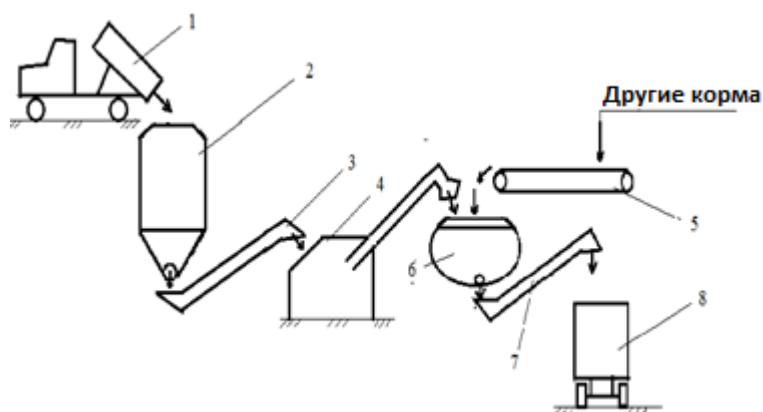


1-транспортное средство; 2-приемник-питатель; 3-измельчитель грубых кормов; 4-сборный транспортер; 5- запарник - смеситель; 6-загрузочный транспортер; 7-кормораздатчик.

Рис.6.1. Технологическая схема обработки грубых кормов

2. Разработка технологической схемы обработки корнеклубнеплодов

Точно также, как технологической схемы обработки грубых кормов разработаем схему технологического процесса обработки корнеклубнеплодов (рис.6.2).

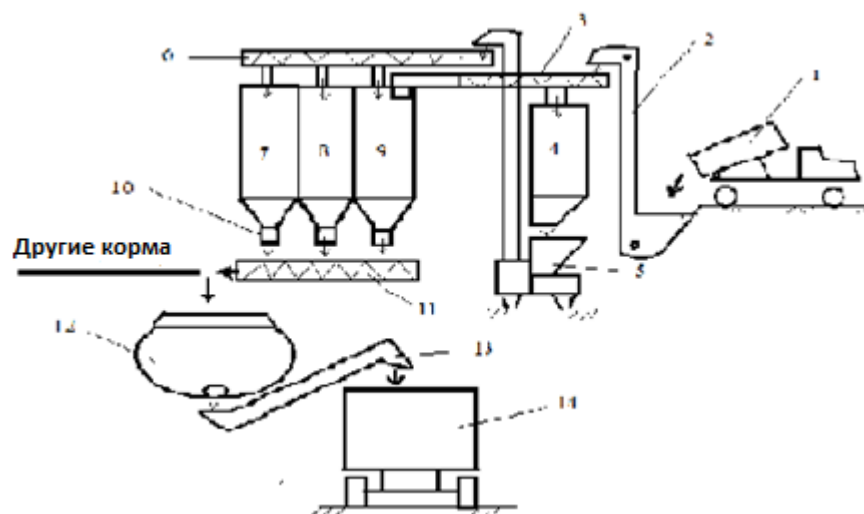


1-транспортное средство; 2-приемный бункер; 3-транспортер корнеклубнеплодов; 4-мойка-измельчитель; 5-сборный транспортер; 6- запарник-смеситель; 7-загрузочный транспортер; 8-кормораздатчик.

Рис.6.2. Схема технологического процесса обработки корнеплодов

3. Разработка технологической схемы обработки концентрированных кормов

На подобие приведенных выше разработаем технологическую схему обработки концентрированных кормов.

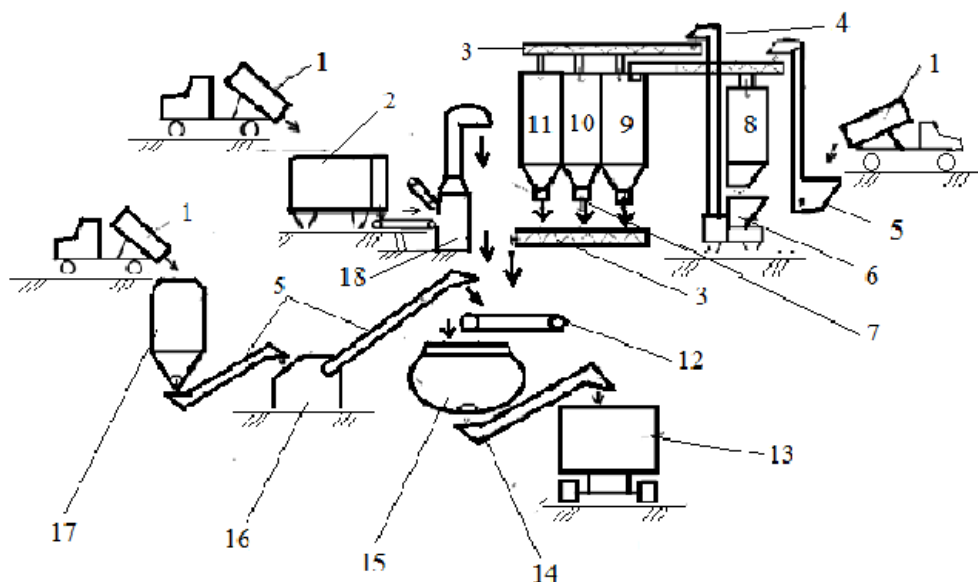


1-транспортное средство; 2-нория; 3-загрузочный шнек; 4-бункер для неизмельченного зерна; 5- дробилка зерна; 6-загрузочный шнек; 7,8,9- бункеры для измельченного зерна и для других ингредиентов; 10- дозаторы; 11-загрузочный шнек; 12-запарник -смеситель; 13-загрузочный транспортер; 14-кормораздатчик.

Рис.6.3. Схема технологического процесса обработки концентрированных кормов

4. Разработка сборной технологической схемы обработки всех видов кормов обрабатываемых в кормоцехе

На основании рис. 6.1, 6.2 и 6.3 разработаем схему технологического процесс обработки всех видов кормов обрабатываемых в кормоцехе.



1-транспортное средство; 2-приемник-питатель; 3- загрузочный транспортер; 4,5,6,14- загрузочный транспортер; 5-транспортер корнеклубнеплодов; 6- дробилка зерна; 7-дозатор; 8-бункер для неизмельченного зерна; 9,10,11- бункеры для неизмельченного зерна и для других ингредиентов; 12-сборный транспортер; 13-кормораздатчик; 15- запарник-смеситель; 16-мойка-измельчитель; 17-приемный бункер корнеклубнеплодов; 18-измельчитель грубых кормов

Рис. 6.4. Общая схема обработки кормов в кормоцехе

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ:

1. Разработка технологической схемы обработки грубых кормов.
2. Разработка технологической схемы обработки корнеклубнеплодов.
3. Разработка технологической схемы обработки концентрированных кормов.
4. Разработка общую технологическую схему обработки кормов в кормоцехе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ КОРМОВ И ВЫБОР МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Исходные данные для расчета.
2. Выбор схему технологического процесса обработки кормов.
3. Расчет и выбор машин и оборудования.

МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

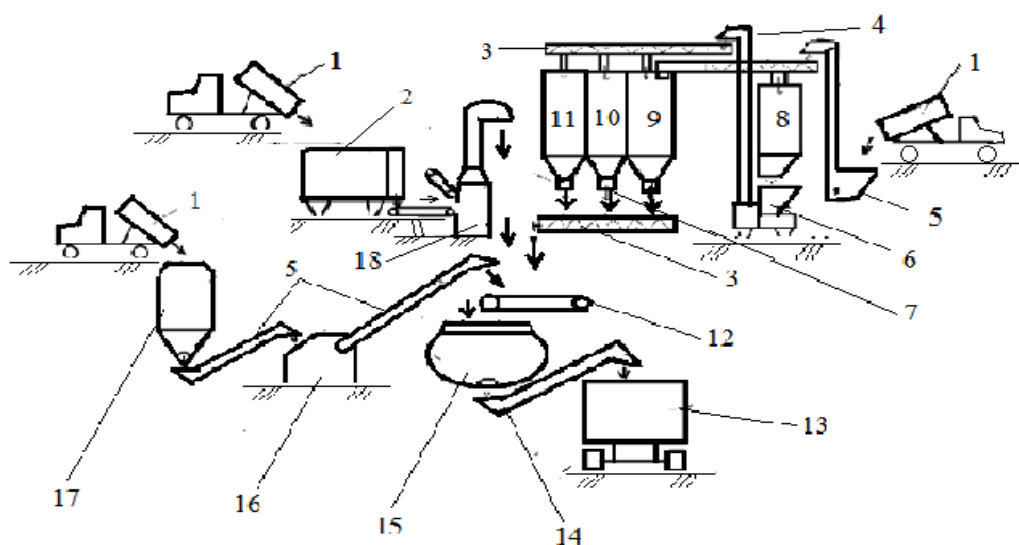
1. Исходные данные для расчета

Количество обрабатываемых кормов в кормоцехе берется с сборной таблицы количественных и качественных показателей технологических операции обрабатываемых кормов (Практическая работа №5).

Схема технологического процесса обработки кормов берется с практической работы №6. Подбор машин и оборудования по техническим характеристикам машин приведенных в приложениях.

2. Выбор схему технологического процесса обработки кормов

Схема технологического процесса обработки кормов берется с практической работы 6.



1-транспортная средства; 2-приемник-питатель; 3- загрузочный шнек; 4,5,6,14-загрузочные транспортеры; 5-транспортер корнеклубнеплодов; 6-дробилка зерна; 7-дозатор; 8-бункер для неизмельченного зерна; 9,10,11-бункеры для измельченного зерна и для других минеральных кормов; 12-сборный транспортер; 13-кормораздатчик; 15- запарник-смеситель; 16-мойка-измельчитель корнеклубнеплодов; 17-бункер для приема корнеклубнеплодов; 18-измельчитель грубых кормов.

Рис.7.1. Схема технологического процесса обработки кормов

3. Расчет и выбор машин и оборудования

Обоснование выбора машин и оборудования для обработки кормов в кормоцехе и для технологических расчетов берется схема технологического процесса обработки кормов, и расчеты начнется с расчета базового звена. В технологических процессах в качестве базового звена считается тот звено куда собирается все результаты технологических операции или распределяется. В кормоцехах базовым звеном считается запарники*смесители кормов. Потому-что в кормоцехах все виды корма после предварительных операции собирается в запарнике-смесителе и там оканчательно обрабатываются и подаются к раздаче.

Расчет базового начинается с определения выполняемых циклов запарником-смесителем. Циклом считается один раз обработка и выдача обработанных кормов к раздаче. Количество циклов ависит от вида и количества животных на ферме. В данное время в Республике используются многочисленые марки запарников-смесителей. Например, С-2, С-7, АПС-6, С-12, С-20, С-25, С-30 и др. Цифры приведенных в конце марки означают их вместимость.

На основании составленных рационов для кормления сельскохозяйственных животных выдаются нижеприведенные корма: сено люцерновое, солома пшеничная, силос кукурузный, свекла кормова, зерно кукурузное, жмых.

Из этих кормов сено люцерновое и силос кукурузный даются впрямую без обработки в кормоцехе. Потому-что, сено люцерновое по питательности и по качеству отвечают требованиям ГОСТа, а также к.р.с. считается жвачным животным и поэтому их можно раздавать в прямую, а силос считается биологически готовым продуктом и поэтому их можно раздавать без обработки в кормоцехе.

С учетом вышеприведенных количество обрабатываемых кормов в кормоцехе берется с практической работы №5, конкретно с таблицы количественные и качественные показатели обрабатываемых кормов в кормоцехе:

- солома пшеничная $G_{b.s.}$, t;
- кормовая свекла $G_{x.l.}$, t;
- зерно кукурузное $G_{m.d.}$, t;
- отруби пшеничные $G_{b.ch.}$, t;
- жмых G_k , t.

Количество циклов рассчитываются по отдельности, потому что кормовые рационы для различных видов животных отличаются друг-друга.

Количество циклов определяется по формуле:

$$n_s = \frac{\sum_{i=1}^k V_i}{V_s * \Psi},$$

где $n_s = \sum_{i=1}^k V_i$ - сумма объемов кормов обрабатываемых в кормоцехе, m^3 :

$$\sum_{i=1}^k V_i = V_{b.s.} + V_{x.l.} + V_{m.d.} + V_{b.ch.} + V_k, m^3,$$

где $V_{b.s.} = \frac{G_{b.s.}}{\gamma_{b.s.}}$ - объем соломы пшеничной, m^3 ;

$\gamma_{b.s.}$ - объемная масса соломы пшеничной, t/m^3 ;

$V_{x.l.} = \frac{G_{x.l.}}{\lambda_{x.l.}}$ - объем кормовой свеклы, m^3 ;

$\lambda_{x.l.}$ - объемная масса кормовой свеклы, t/m^3 ;

$$V_{m.d.} = \frac{G_{m.d.}}{\lambda_{m.d.}} - \text{объем зерна кукурузной, m}^3;$$

$\gamma_{m.d.}$ - объемная масса зерна кукурузной, t/m³;

$$V_{b.ch.} = \frac{G_{b.ch.}}{\lambda_{b.ch.}} - \text{объем отруби пшеничной, m}^3;$$

$\gamma_{b.ch.}$ - объемная масса отруби пшеничной, t/m³;

$$V_k = \frac{G_k}{\lambda_k} - \text{объем жмыха, m}^3;$$

γ_k - объемная масса жмыха, t/m³;

V_s - лбъем базового звена или запарника-смесителя, m³ ;

Ψ – коэффициент учитывающий неровномерность заполнения объема запарника-смесителя, для расчетов принимается $\Psi = 0,94...0,97$.

Время цикла определяется по формуле:

$$T_s = t_1 + t_b + t_{2,3,4,5} + t_a + t_t, \text{ час,}$$

где t_1 – время загрузки первого (солома пшеничная) компонента, час:

$$t_1 = \frac{G_{b.s.}}{Q_{s.m.} \cdot n_s},$$

где $Q_{s.m.}$ – производительность соломосилосорезки, t/час (выбирается с технической характеристики машины приведенной в приложении);

t_b – время запаривания соломы (принимается по зоотехническим требованиям, для расчета принимается $t_b = 0,5...1$ час), час;

$t_{2,3,4,5}$ – время загрузки 2, 3, 4, 5 компонентов, час.

Время $t_{2,3,4,5}$ можно рассчитать двумя путями, это зависит от вида загрузки компонентов. Если в кормоцехах обрабатываемые корма состоят из несколько видов, то можно использовать параллельную или последовательную загрузку кормов. Несмотря из этих двух методов какую Вы выбрали расчет времени $t_{2,3,4,5}$ делается сначала с расчета каждую по отдельности t_2, t_3, t_4 и t_5 , после, если компоненты обрабатываемых кормов загружаются в смеситель параллельно, то время $t_{2,3,4,5}$ из времен t_2, t_3, t_4 и t_5 выбирается самая большая, если компоненты обрабатываемых кормов

загружаются в смеситель последовательно, то время $t_{2,3,4,5}$ принимается сложением времен t_2, t_3, t_4 и t_5 , тогда

$$t_2 = \frac{G_{x.l}}{Q_{IKM-5} * n_s},$$

где Q_{IKM-5} - время работы транспортера корнеклубнеплодов и машины для мойки и измельчения корнеклубнеплодов, т/час (выбирается с технической характеристики машины приведенной в приложении)

$$t_3 = \frac{G_{m.d}}{Q_{MTD-1} * n_s},$$

где Q_{MTD-1} - производительность дозатора сыпучих кормов, т/час (выбирается с технической характеристики машины приведенной в приложении)

$$t_4 = \frac{G_{bug'chori}}{Q_{MTD-1} * n_s},$$

$$t_5 = \frac{G_{kun}}{Q_{MTD-1} * n_s},$$

t_a - время смешивания кормов, час (zootexnik talablar bo'yicha tavsiyalardan olinadi), для расчета можно принять $t_a = 0.25$ час;

t_m - время выгрузки кормосмеси с смесителя и загрузки в кормораздатчик, час

$$t_m = \frac{\sum_{i=1}^k V_i}{Q_{SHVS-40} * n_s},$$

где $Q_{SHVS-40}$ - производительность транспортера для выгрузки кормосмеси с смесителя и загрузки в кормораздатчик, м³/час (выбирается с технической характеристики машины приведенной в приложении).

Результаты выполненных расчетов и технических характеристик принятых машин и оборудования на следующей работе используются для построения графиков работы машин и оборудования кормоцеха и затраты электроэнергии по часам суток.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Выбрать исходные данные с предыдущих работ.
2. Выбор схему технологического процесса обработки кормов.
3. Расчет и выбор машин и оборудования.

Таблица 7.1. Технические характеристики запарников-смесителей

Наименование машин	Производительность, t/час	Масса загружаемых кормов, t	Полезный объем, м ³	Мощность электродвигателя, кВт	Габаритные размеры, mm
Запарник-смеситель С-2	1-1,4	0,8-2,9	2,5	7,7	3300x2065x2985
Агрегат для приготовления кормовых смесей АПС-6	1,5-2,5	1,9-5,4	7,0	10,6	3625x2310x2434
Запарник-смеситель С-30	25	20,0	-	7,5	2800x1040x2020
Измельчитель-смеситель ИСК-3 (при смешивании кормов)	20	2,096	-	39,2	5770x1750x1580
Котел варочный ВК-1	0,1-1,0	0,5	1,2	3,6	2470x1640x1520

Таблица 7.2. Технические характеристики для приготовления грубых кормов

Наименование машин	Производительность, t/час	Полезный объем, м ³	Мощность электродвигателя, кВт	Масса, kg	Габаритные размеры, mm
Измельчитель ИГК-30 Б	0,8...3,0	-	30,0	1320	3325x1350x3500
ИСК-3А	4,5	-	39,2	1850	7120x1800x

					3700
Волнарь-5	6,5	-	45,0	1000	2400x1330x 1205
ИРМ-50	15	-	90,0	2950	3855x1950x 3960
ИРТ-165	6...19	-	350,0	4950	11725x3000 x3570
ИРТ-Ф-80	5,0	-	55,0	1600	4300x4850x 3600
ИРТ-Ф-80- 1	2...5	5	57,2	2500	3635x5060x 4240
Питатель- дозатор ПЗМ-1,5	2...50	30	9,5	4310	9700x3685x 3050
ПДК-10	3...25	30	4,0	4300	6750x3600x 3050
ПДК-Ф-12	0,42...18	35	8,5	4098	10200x3760 x3260
ПДК-Ф-40	8..40	250	22,0	6000	10500x4100 x3600
РК-15	15	15	-	306	2208x980x3 160
Загрузчик кормов ПСК-5А	16	-	55,0	1450	8000x2400x 3400
ПФ-0,56	10...15	-	-	1270	8230x2930x 3180
ПЕ-0,8 Б	5...6	8,0	-	2400	9650x2130x 3800
ПС-Ф-5	3...6	-	-	1422	6300x3680x

					3680
Кормораздатчик КТУ-10	-	10,0	-	1490	5260x1870x1870

Таблица 7.3. Технические характеристики машин и оборудования для приготовления корнеклубнеплодов

Наименование машин	Производительность, т/час	Мощность электродвигателя, кВт	Масса, kg	Габаритные размеры, mm
Шнековая мойка агрегата	15,0	56,1	3245	4250x6750x4150
Мойка-измельчитель ИКМ-Ф-10	10,0	14,3	940	3250x2100x2500
Мойка-измельчитель ИКМ-5	7,0	10,5	960	2200x1360x2860
Волгарь-5	12,0	22	1105	2400x1330x1205
Приемный бункер	13,0	-	100	2400x1330x1205
ТранспортерТС-40М	40 м ³ /час	3,0	650	1013x720x1260
Транспортер ТК-5.0	7,0	3,5	850	Питатель 2700x660x133 Скребокый транспортер 7440x660x1560
ИКС-5М (1)	5...8	9	1250	3900x2600x1800

ИКС-5М (2)	7	9	1200	3900x2600x1800
АПК-10	7...8	30	2780	4685x4310x2180
АПК-10А	5...12	57,2	3245	4300x1800x2200

Таблица 7.4. Технические характеристики машин и оборудования для приготовления концентрированных кормов

Наименование машин	Производительность, т/час	Скорость молотков, м/с	Мощность электродвигателя, кВт	Габаритные размеры, мм
Дробилка зерна КДУ-2	1,5-2,4	71,3	30,0	3125x1660x3
ДБ-5	4-6	77,5	30,0	3650x1850x2
Питатель концкормов ПК-6Б	1,3-10,3	-	3,7	4530x500x99
БСК-10	2,4-2,7	-	0,4-0,6	1960x1960x5
БСК-25	15,0	-	2,2	6500x3200x6
Дозатор ДК-10	0,3-1,0	-	0,8	800x510x925
Весы-дозатор БВК-20	5-10	-	-	3840x2500x2

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

РАЗРАБОТКА ГРАФИКОВ РАБОТЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРМОВ И ЗАТРАТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО ЧАСАМ СУТОК

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Исходные данные для расчета.

2. Построение графика работы машин и оборудования для обработки кормов по часам суток.

3. Построение графика расхода электроэнергии по часам суток в кормоцехе.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Исходные данные для расчета

Исходные данные для расчета берется с предыдущей работы.

2. Построение графика работы машин и оборудования для обработки кормов по часам суток

Для построения графика работы машин и оборудования по часам суток в кормоцехе исходные данные берется с предыдущей работы.

На первой колонке приводятся основные и вспомогательные операции выполняемые в кормоцехе. На второй колонке приводятся марка машин и оборудования выполняемые основные и вспомогательные операции в кормоцехе. На третьей колонке приводятся производительности машин и оборудования по техническим показателям. На четвертой колонке приводятся потребляемая мощность машин и оборудования по техническим показателям. На пятой колонке приводятся время работы машин и оборудования по соответствующим операциям. На шестой колонке жирной линией начерчивается график работы машин и оборудования повремени (принимаем утреннее кормление).

Наименование операции выполняемая в кормоцехе	Марка машин	Производительность машины Q, т/час	Мощность машины N, кВт	Время работы машины T, час	Время отведенная для приготовления кормов (T=5 час)				
					3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6				

<u>Солома:</u> Взвешивание и прием	ПЗМ-1,5									
Измельчение	ИСК-3									
Подача на запаривание	ШЗС-40М									
Запаривание	С-12									
Подача на смешивание	-									
Смешивание	-									
<u>Кормовая свекла:</u>										
Взвешивание и прием	БСК-10									
Загрузка	ТК-5									
Мойка-измельчение	ИКМ-5									
Подача на смешивание	ТС-40М									
Смешивание	-									
<u>Кукурузное зерно:</u> Взвешивание и прием	Приемный бункер									
Подача на загрузочный бункер	Приемный бункер									
Очистка от металлических	Магнитный									

примесей	сепаратор									
Измельчение	КДУ-2									
Подача на загрузочный бункер	ШЗС-40М									
Дозирование	МТД-1									
Смешивание	-									
Точно также выполняются для других видов кормов										
Выгрузка кормосмеси	ШВС-40М									
Загрузка в кормораздатчик	ТС-40М									
Параобразование	КВ-300									

Рис. 8.1. График работы машин и оборудования по часам суток в кормоцехе

1. Разработка графика расходование электроэнергии по часам суток в кормоцехе

N, кВт					
45					
40					
35					
30					
25					

20					
15					
10					
5					
0	3	4	5	6	7
	Утренняя время работы кормоцеха T, час				

Рис.8.2. График расхода электроэнергии по часам суток для утреннего приготовления кормов в кормоцехе

По данным выполняемых операции в кормоцехе находим расход энергии по часам суток. Суточная затрата электроэнергии в кормоцехе (кВт/час) находится с общей площади графика в масштабе и делаются заключение.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Выбрать исходные данные с предыдущих работ.
2. Построить график работы машин и оборудования для обработки кормов по часам суток.
3. Построить график расхода электроэнергии по часам суток в кормоцехе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

РАЗМЕЩЕНИЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРМОВ В ПЛАНЕ КОРМОЦЕХА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Установление исходных данных для расчета.
2. Определение площади кормоцеха.
3. Размещение машин и оборудования в плане кормоцеха.

4. Расчет суточного расхода кормов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1. Установление исходных данных для расчета

При определении площади кормоцеха, а также при размещении машин и оборудования для выполнения производственных работ в плане кормоцеха марки машин и оборудования, их количество и габаритные размеры берутся с предыдущих работ.

2. Определение площади кормоцеха

На основе выбранных машин и оборудования, расчета вспомогательного оборудования и принятых технологических линий для обработки кормов, производится расстановка машин и оборудования в плане кормоцеха.

При этом надо учитывать, что в кормоцехе должны иметься следующие отделения:

- 1) для обработки грубых кормов;
- 2) для обработки корнеплодов;
- 3) для обработки концентрированных кормов;
- 4) рационное.

Кроме этого в кормоцехе дополнительно проектируются вспомогательные отделения (комната отдыха, котельная, помещения для осоложивания и дрожжевания, душевая и др.).

Общая площадь здания кормоцеха складывается из следующих площадей:

F_1 – под машин и оборудование, m^2 ;

F_2 – для производственных работ, m^2 ;

F_3 – под проходы (промежутки между машинами), m^2 ;

F_4 – под вспомогательные помещения, m^2 ;

F_5 – под хранилище для кормов, m^2 .

Существует 3 метода определения площади для кормоцеха.

1. Расчетный.

Под машин и оборудование:

$$F_1 = \sum f_m, m^2$$

где $\sum f_m$ – сумма габаритных площадей для каждого вида машин и оборудования, m^2 .

Для производственных работ:

$$F_2 = f_{bir} n, m^2$$

где n – количество рабочих;

$f_{bir} = 4-5 m^2$ – площадь, необходимая для одного рабочего.

Под проходы:

$$F_3 = (1,2-1,5) l, m^2$$

где l – длина основных проходов. Расстояние между машинами принимается в пределах $1,2 - 1,5 m$.

Площадь под вспомогательные помещения выбирается с учетом размещения следующих отделений (F_4):

- котельной - $10-25 m^2$;
- комната отдыха - $15-20 m^2$;
- лабораторий - $5-7 m^2$;
- душевой - $5 m^2$.

Площадь под хранилище для кормов рассчитывается в зависимости от количества и видов кормов, подлежащих хранению в кормоцехе, для расчетов можно принять $F_5 = 36 m^2$.

Тогда, общая площадь кормоцеха:

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5, m^2.$$

3. С применением коэффициентов:

Этим способом определяется производственная площадь здания F , состоящая из частей: F_1 , F_2 и F_3 .

Таким образом:

$$F = (F_1 + F_2 + F_3) / K, m^2,$$

где K – коэффициент, характеризующий плотность заполнения площадей ($K = 0,3 - 0,4$)

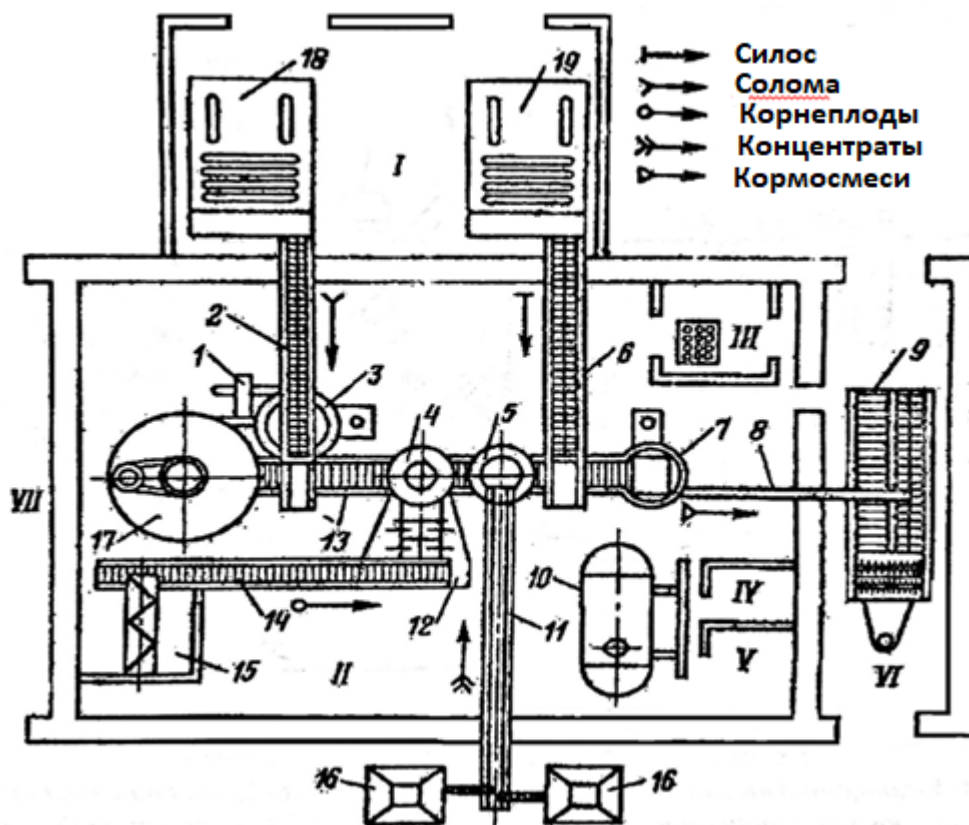
4. Путем моделирования:

Из бумаги или картона в масштабе 1:100 или 1:200 вырезают фигуры, подобные горизонтальным проекциям машин и оборудования, которые должны быть размещены в кормоцехе. Эти фигуры располагают на листе миллиметровой бумаги в соответствии с выбранной схемой технологического процесса и оставляют между ними необходимые по нормам эксплуатационные разрывы. Далее, зафиксировав фигуры, наносят на бумагу линии стен, которые и определяют собой форму и внутренние строительные размеры плана здания кормоцеха.

2. Размещение машин и оборудования в плане кормоцеха

По выбранной технологической схемы обработки кормов и по результатам расчетов выбранных машин и оборудования в масштабе 1:100 или 1:200 размещаем в плане кормоцеха. Пример плана кормоцеха приведена на рис.9.1.

Заключительным этапом разработки плана кормоцеха являются расстановки нужных размерностей и делается вывод сравнив с расчетными данными площади кормоцеха.



I-отделение приема соломы и силоса; II- отделение приема корнеклубнеплодов; III-Пульт управления; IV, V-бытовые комнаты; VI-отдел для выдачи готового кормасмеси; VII- хранилище для разных дополнительных кормов; 1-питатель соломы; 2-транспортер соломы; 3-ИСК-3 измельчитель-смеситель; 4-бункер для хранения и дозирования корнеклубнеплодов; 5-бункер для смешивания кормосмеси; 6-транспортер силоса; 7- смеситель кормов; 8-загрузочный транспортер; 9-кормораздатчик; 10-СМ-1,7 смеситель мелассы; 11-транспортер концентрированных кормов; 12-ИКМ-5 измельчитель корнеклубнеплодов; 13-сборный транспортер; 14-транспортер ТК-5; 15-бункер для корнеклубнеплодов; 16-БСК-10 бункер для концентрированных кормов; 17-камера для обработки соломы; 18-питатель соломы ПЗМ-1,5М; 19-питатель силоса и сенажа ПЗМ-1,5М

Рис.9.1. Примерный план кормоцеха:

4. Расчет суточной потребности воды

В таблице 9.1 приведена нормы расхода воды для обработки кормов. Суточный расход воды рассчитывается по отдельным операциям в отдельности и сложив их находят общий суточный расход воды.

Таблица 9.1. Нормативы расхода воды для расчетов

Расход воды	Нормативы расхода воды, кг/кг корма
Нагрев воды в бойлере (в котле от 10 до 90 °С)	0,16 – 0,18
Для обработки кормов:	
- для варки корнеклубнеплодов	0,16 – 0,18
- для запаривание измельченного зерна	0,20 – 0,25
- для запаривание измельченной соломы	0,30 – 0,35
Центральная котельная (комната в объеме 1 м ³)	0,50 – 0,75
Для принятия душа и других батовых нужд в расчета на 1 рабочего	40

Например, расход пара для запаривания соломы:

$$G_b = G_s \cdot t_b = 1500 \cdot 0,35 = 625 \text{ кг,}$$

здесь G_s – количество соломы обрабатываемой в 1 сутке, кг;

t_b – количество расходуемой воды для запаривания 1 кг соломы, кг.

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫПОЛНИТЬ

1. Выбрать из варианта исходные данные для расчета ПТЛ.
2. Определить площадь кормоцеха.
3. Разместить машин и оборудования в плане кормоцеха.
4. Рассчитать суточную потребность воды.

ГЛАВА 6. Пример выполнения курсового проекта

I. Общие правила

Студенты направления 5430100-Механизация сельского хозяйства по предмету «Механизация животноводства» в 7 семестре должны выполнять и защитить курсовой проект.

Цель курсового проектирования – систематизация и закрепление знаний полученных по общеинженерным и специальным дисциплинам, приобретение навыков самостоятельной разработки планов комплексной механизации технологических процессов в животноводстве; решение задач высокоэффективного использования животноводческой техники; проектирование производственно-технологических линий животноводческих ферм; выполнение расчетов и конструирования отдельных узлов и агрегатов машин и оборудования. В процессе курсового проектирования студент приобретает умение пользоваться справочной литературой, ГОСТами, нормами технологического проектирования, компьютерной техникой и прикладными электронными программами, данными поиска научно-технической информации.

Для выполнения курсового проекта каждый студент получает индивидуальное задание. Курсовое проектирование предусматривает организацию групповых и индивидуальных консультаций. Работа над проектом регламентируется графиком, который составляет кафедра. В графике указываются сроки выполнения студентами основных этапов проекта.

Проектирование ведется в свободное от учебных занятий время. На консультациях рассматриваются методика выполнения отдельных разделов курсового проекта, порядок оформления графической части и пояснительной записки.

1.1. Выбор темы для курсового проектирования

На кафедре разработаны тематики курсового проектирования и их примерные планы. На основании ее, студент выбирает тему курсового проекта со списка тем курсовых проектов. В процессе выполнения курсового проектирования студент не может изменить тематику курсового проектирования или выбирать другую тему.

Тема курсового проекта студенту дается руководителем согласно заданию, приведенному в приложении 2 и согласно данным приведенной в приложении 5.

1.2. Общие требования к выполнению и оформлению курсового проекта

В процесс выполнения курсового проекта собранные и переработанные сведения должны быть точными и конкретными. Пояснение материала сведений должно излагаться последовательно, подбор слов должно быть коротко и точно, не должны быть неясности и без повторений слов, выводы и предложения должны быть обоснованными.

В плане порядок разделов курсового проекта и название вопросов должны быть пронумерованы. В порядке исключений может быть «Введение», Выводы и предложения» остальные все вопросы должны быть , пронумерованы арабскими буквами.

Страницы курсового проекта должны быть пронумерованы последовательно, в конце первой страницы в центре ставится арабская буква. Если в курсовом проекте имеются различные чертежи, таблицы, диаграммы, тогда на основании общего требования по разделам, последовательно должны быть добавлены нумерация. Например, формулы нумеруются в отдельной последовательности, таблицы также нумеруются в отдельной последовательности. В обложке не ставится порядковый номер.

Каждая таблица, исходя из содержания должны быть озаглавлены и сверху этой таблицы пишется «Таблица 2.2». Чуть снизу пишется название таблицы. В списке использованной литературы все литературные источники

нумеруются в алфавитном порядке. В первую очередь Конституция Республики Узбекистан, использованные труды Президента, законы и постановления, нормативные документы, учебники и учебные пособия, статьи из журналов, газеты, сайты интернета и другие.

Приложение дается в конце курсового проекта. Каждое приложение начинается с нового листа, с правой стороны сверху последовательно по порядковому номеру пишется приложение. Каждое приложение должно иметь название. Иллюстрации обозначаются по внутреннему содержанию.

После завершения описания курсового проекта, надо его прочитать заново на основании методики и обращая внимание последовательности изложения вопросов. Большинство случаев при повторном чтении встречаются ранее не замеченные ошибки, противоположные идеи, неправильно выбранные сравнительные анализы и др. В особенности, требуется тщательно проверить по первоначальным источникам формул, цифр, переписи, библиографические описания. Если требуется необходимо дополнить пояснительную записку.

При рукописном варианте объем курсового проекта должен составлять 40-45 страниц, в машинном – 25-30 страниц. Если курсовой проект не выполнен в требуемом объеме, выводы, связанные с деятельностью конкретного объекта не связаны с трудовой деятельностью студента, а также по содержанию не глубоко изучены, много повторности, переписки курсовой проект перевыполняется заново и не принимается к защите, пока не приводится до кондиции по требованию. Приложения, не входит в объем курсового проекта.

Курсовой проект не должен писаться с орфографическими и стилистическими ошибками.

Курсовой проект пишется с отдельной страницы с интервалом 1,5 на стандартной бумаге 297x210 мм (в формате А4). Текст, пишется оставляя с левой стороны 25 мм, с правой стороны 15 мм, сверху и снизу 20 мм. Толщина текста должна быть одинакова.

1.3. Требование к оформлению титульного листа

Оформление титульного листа курсового проекта должно соответствовать следующим требованиям:

- ВУЗ в котором выполнена курсовой проект (с прописными буквами), название факультета и кафедры с строчными буквами – шрифт 16;
- тема курсового проекта – шрифт 18;
- название предмета по которому выполнен курсовой проект – шрифт 16;
- фамилия, имя студента – шрифт 16.

Тема курсового проекта, фамилия и имя студента, слово «Курсовой проект» и год пишется прописными буквами.

При выборе вида шрифта компьютера целесообразно использовать только «Times New Roman» (*смотри приложение 1*).

Строение и содержание курсового проекта

Во введении дается теоретическая и практическая ценность и актуальность темы, цель и задачи курсового проекта.

В содержании курсового проекта должны быть освещены следующие задачи.

1.4. Оформление пояснительной записки работы

В расчетно - пояснительном записке отчетная часть работы должна оформляться в соответствии с предусмотренными требованиями и правилами. Пояснительная записка пишется с одной стороны белой и клеточной бумаги размером 297 x 210 мм (формата А4) или 149,5 x 105 мм (формата А2), оставляя с двух сторон поля по 20 мм. Поля с левой стороны используются для шитья отчета в одно целое, а с правой стороны для записи результатов расчетов. Это облегчает записывать результаты в процессе расчетов и при оформлении чертежей, соблюдать последовательность при использовании их.

1.5. Содержание расчетно-пояснительной записки

1. Страница обложка (начало) – здесь показывается название кафедры при котором выполнена работа, предмет и тема, сведения об исполнителе (направление бакалавриата, номера курса, группы), должность и фамилия руководителя работы. Пример обложки приведен в приложении 1.

2. Задание подписанное преподавателем – здесь даются начальные сведения для проектирования фермы, а также для детального изучения и расчета машины или оборудования.

3. Оглавление – здесь приводится название разделов и подразделов и их начальные страницы.

4. Введение – здесь освещаются материалы, указанные в постановлениях Совета Министров Республики Узбекистан и их выполнение, место и значение животноводческих ферм, проектирование фермерских хозяйств, уровень механизации и эффективность производства продукции животноводства.

5. Разработка генерального плана фермы с определением структуры стада, годового расхода кормов, основных и вспомогательных зданий, вместимость и количество корма хранилищ – здесь приводятся результаты проектирования генерального плана фермы и расчеты.

6. Предъявляемые зоотехнические требования к машине, данное по заданию – здесь даются зоотехнические требования, предъявляемые к машине или оборудованию, данное по заданию.

7. Устройство и принцип работы машины согласно заданию – здесь освещаются технологическая схема машины или оборудования, устройство и принцип работы данное по заданию.

8. Регулировки и правила технической эксплуатации машины – здесь приводятся регулировки машины на различные режимы работы, регулировки натяжения частей для привода, правила технической эксплуатации.

9. Расчет детали или отдельной части машины – здесь приводятся результаты расчета деталей или отдельной части машины (данное по заданию).

10. Разработка технологической линии с участием изучаемой машины – освещается разработка технологической линии с применением машины или оборудования (данное по заданию) и технологический процесс работы технологической линии.

11. Безопасность жизнедеятельности – здесь описываются правила техники безопасности и охрана труда при эксплуатации машины или оборудования.

12. Список использованной литературы – показывают автора, полное название литературы, название издательства и год опубликования использованной литературы для курсового проектирования, согласно порядка использования. В тексте отчета, согласно порядка использования даются ссылки на использованную литературу, например, [1, стр. 28]; [2, стр. 34, таблица 4]; [3, стр. 35, рис. 8].

Условные обозначения, символы (параметр) и единицы измерения в отчете приводятся везде в едином виде и международной системе СИ.

Отчет должен быть, переплетен в твердой обложке и страницы должны быть пронумерованы начиная с обложки.

1.6. Подготовка графической части работы

Графическая часть работы выполняется в трех чертежных листах с размерами 594 x 841 мм (формат А1):

Чертежный лист 1 – генеральный план фермы (образец – в приложениях 6 и 7);

Чертежный лист 2 – схема технологической линии с применением машины или оборудования согласно задания (образец – в приложениях 8 и 9);

Чертежный лист 3 – общий вид машины или оборудования, или отдельные детали или узлы (образец – в приложениях 10 и 11).

Чертежи выполняются карандашом или в компьютерной графике, оформляются в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

2. Разработка генерального плана фермы с определением структуры стада, годового расхода кормов, площади и количества хранилищ для кормов и подбора основных и вспомогательных зданий и сооружений

2.1. Структура стада на ферме

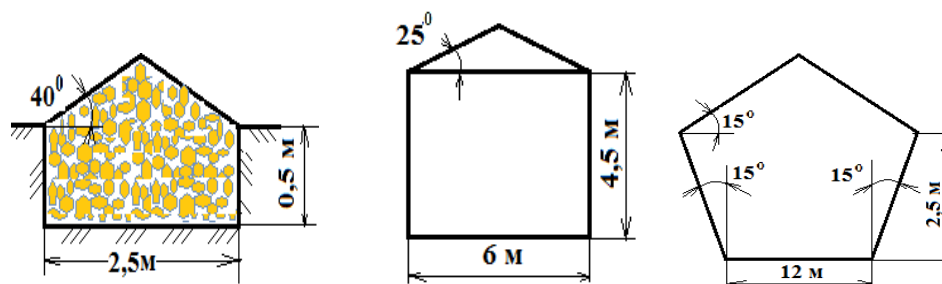
Дано: Количество животных на ферме: дойные коровы – 400. Для организации фермерского хозяйства одним из основных критериев является количество предполагаемого поголовья должно быть не менее 30 условных единиц.

Для начало определяем структуру стада из расчета 400 голов дойных коров.

Таблица 1. Структура стада на ферме

№	Виды животных	Структура стада	
		%	К-во голов
1	Дойные коровы	50	400
2	Молодняк старше одного года (от 13 до 24 мес.)	20	160
3	Телята младше одного года (от 6 до 12 мес.)	30	240

2. Примерные размеры хранилищ кормов



а) для корнеплодов б) для грубых кормов в) для силоса

Примечание: а) ширина буртов корнеклубнеплодов принимается 1-4: высота зависит от ширины и угла естественного откоса f :

б) ширина стога принимается 4-12 м, высота - 4, 5 - 6 .

в) ширина силосных траншей принимается А - 20 м.

4. Ширина дорог - 5 м.

5. Расстояние между помещениями и дорогой - 15 м.

6. Расход кормов на зимний период берется с сводной таблицы:

7. Объемная касса кормов: $\gamma_{\text{сено}} = 0,25 \text{ т/м}^3$ (в стоге);

$$\gamma_{\text{св}} = 0,65 \text{ т/м}^3; \quad \gamma_{\text{сил}} = 0,65 \text{ т/м}^3;$$

Проектирование следует предварительно выполнять на бумаге форматом А4 в масштабе 1:2000, а затем оформлять на листе ватмана (форматом А1), принимая один из масштабов 1:500, 1:800 или 1:1000.

2.2. Годовой расход кормов

Годовой расход кормов (для зимнего периода) на ферме определяется исходя из кормового рациона по отдельности для каждого вида животных путем умножения на количество поголовье, затем суммируется.

На основе животных к потребности питательным веществам норма кормления берется из рекомендации и указаний по кормлению животных [3; 4].

Таблица 2. **Виды животных и потребность их к питательным веществам**

№	Виды животных	К-во поголовья	Живой вес, кг	Потребность к питательным веществам	
				Кормова	Переваривае

				я единица, кг	мый протеин, г
1	Дойные коровы	400	450	10,6	1060
2	Телята младше одного года (от 6 до 12 мес.)	160	260	4,8	475
3	Молодняк старше одного года (от 13 до 24 мес.)	240	120	3,3	370

Таблица 3. Корма имеющиеся в хозяйстве и их питательность

№	Виды кормов	Наименование кормов	Питательность 1-го кг корма	
			Кормова я единица, кг	Перевариваемы й протеин, г
1	Грубые	Сено люцерновое	0,47	78
		Солома пшеничная	0,22	10
2	Сочные корма	Силос подсолнечниковы й	0,2	7
		Свекла кормовая	0,12	9
3	Концентрированны е корма	Комбикорм	1,02	129
		Зерно ячменное	1,12	69

**Таблица 4. Рацион для дойных коров массой 450кг, удой - 13,3л/сут,
жирность молока - 3,8 - 4,0% на зимний период**

№	Наименование	Суточная	Корм. ед., кг	Перевариваемый
----------	---------------------	-----------------	----------------------	-----------------------

	кормов	норма, кг		протеин, г
1	Сено люцерновое	5	2,35	390
2	Солома пшеничная	3	0,66	30
3	Силос подсолнечниковый	11	2.2	77
4	Свекла кормовая	10	1,2	90
5	Комбикорм	3	3,06	387
6	Зерно ячменное	1	1,12	69
Итого:			10,59	1043
Требуемая по норме			10,6	1060

*комбикорм представляют собой смесь молотого зерна ячменя, пшеницы, кукурузы примерно в равных пропорциях.

Таблица 5. Рацион для молодняка от 13 до 24 месяцев

№	Наименование кормов	Суточная норма, кг	Корм. ед., кг	Перевариваемы й протеин, г
1	Сено люцерновое	2	0,94	156
2	Солома пшеничная	3	0,66	30
3	Силос подсолнечниковый	8	1,6	56
4	Свекла кормовая	5	0,60	45
5	Комбикорм	1	1,02	129
Итого:			4,82	416
Требуемая по норме			4,8	475

Таблица 6. Рацион для молодняка от 6 до 12 месяцев.

№	Наименование кормов	Суточная норма, кг.	Корм. ед. кг.	Перевариваемы й протеин, гр.
1	Сено люцерновое	2	0,94	156

2	Солома пшеничная	-	-	-
3	Силос подсолнечниковый	4	0,80	28
4	Свекла кормовая	5	0,60	45
5	Комбикорм	1	1,02	129
Итого:			3,36	358
Требуемая по норме			3,3	370

*молоко выпаивается телятам с момента рождения и до 6 месяцев, возраста: 3-5 дней молозиво матери, 5 дней до 10-15 дней цельное молоко от матери, до 2^{-x} месяцев выпаивается цельное сборное молоко, с 2^{-x} месяцев до 6 месяцев выпаивается снятое молоко. Через две недели после рождения начинают приучать телят к сену, которое дают вволю до 6 месячного возраста. С 20 дневного возраста вводят концентраты в запаренном виде с подмешиванием сенной муки. Сенаж вводится с 35-40 дневного возраста.

Таблица 6. Потребность в кормах среднегодового поголовья животных

Группы животных	Средне - годовое поголовье	Потребность в кормах в кг.					
		сено	солома	силос	свекла	комби-корм	зерно ячменное
Коровы и нетели	400	5/2000	3/1200	11/4400	10/4000	3/1200	1/400
Молодняк от 13 до 24 м.	160	2/320	3/480	8/1280	5/800	1/160	-
Телята от 6 м. до 12 м.	240	2/480	-	4/960	5/1200	1/240	-
Итого за сутки, кг		2800	1680	6640	6000	1600	400

Итого за стойловый период, т.	5880	3448	13924	13200	3360	840
-------------------------------	------	------	-------	-------	------	-----

2.3. Разработка генерального плана фермы к.р.с.

Исходные данные для разработки генерального плана фермы к.р.с.

1. Поголовье животных: коровы дойные - 400, молодняк старше годового возраста (в среднем 18-22 мес.) – 160, телята младше годового возраста (в среднем 7-12 мес.) - 240,

Таблица 7. Нормы площадей на одну голову, м²

Группы животных	В помещении	На выгуле
Коровы	6,5 - 7,5	15 - 20
Молодняк до одного года	2,5	5-8
Молодняк старше одного года	3	10 - 15

Проектирование генерального плана фермы к.р.с. (рис. 1)

1. Лист бумаги форматом А1 расположить длинной стороной горизонтально. Отступив от правого и нижнего краев листа на 50 мм, провести горизонтальную и вертикальную линии, от которых будут откладываться в принятом масштабе необходимые размеры зданий, хранилищ, кормов и т.п.

2. С учетом норм площадей (6,5 - 7,5 м² для одной коровы) на 400 голов примем 2 коровника вместимостью по 200 коров каждый. Ширина $B = 21$ м, длина $L = 72$ м (типовой проект № 801-29IC).

3. Отступив от горизонтали на 15 м, проведем параллельную ей линию, которая определит местоположение торцевых стен животноводческих помещений. Эту линию обозначим буквами $a-v$.

3. Отложим от $a-v$ длину коровника $L = 72$ м, проведем параллельную ей линию, обозначив ее буквами a^1-v^1 .

4. От вертикальной линии (правая сторона) отступим на 5 м и проведем пунктирную линию до пересечения с линиями $a-v$ и $a'-v'$. Эта линия является одной из границ кормовыгульной площадки для первого (справа) коровника.

5. Определим площадь кормовыгульного двора (F) для первого коровника

$$F = fn$$

где f - норма площадей кормовыгульной площадки на одно животное;
 n - число животных.

Принимаем $f = 20 \text{ м}^2$, тогда

$$F = 20 \cdot 200 = 4000 \text{ м}^2.$$

Ширина кормовыгульного двора для 200-местного коровника:

$$B_b = F/f = 55 \text{ м}.$$

Влево от правой границы кормовыгульной площадки первого (справа) коровника на линиях $a'-v'$ и $a-v$ откладываем последовательно отрезки, соответствующие значениям v' и v . Соединив полученные точки вертикальными прямыми, получим контуры правого коровника I и его кормо-выгульной площадки 4.

6. Вычертим контур второго коровника с учетом зоогигиенических и противопожарных разрывов (15 м), а площадь между зданиями в средней части используем под молочный блок. Штриховыми линиями обозначим кормо-выгульную площадку второго коровника.

7. Для содержания стельных коров и телят до 6 месяцев примем проект телятника на 240 голов с родильным отделением на 48 мест ($L = 72 \text{ м}$, $B = 21 \text{ м}$, проект № 801-285С).

Из группы телят да годового возраста часть животных будет переведена в помещение для молодняка старше годового возраста (в нашем примере $320 - 240 = 80$ голов).

Разместим телятник с родильным отделением на плане. Здесь площадь кормовыгульного двора

$$F = f_k \cdot \frac{n_k}{2} + f_T n_T = 20 \frac{48}{2} + 5 \cdot 240 = 1680 \text{ м}^2$$

где $f_T = 5 \text{ м}^2$ - норма площади кормовыгульного двора для одного теленка;

n_T - число телят;

$f_k = 20 \text{ м}^2$ - норма площади кормовыгульного двора для одной коровы;

n_k - поголовье коров в родильном отделении.

Ширина кормовыгульного двора

$$B = \frac{F_k}{L} = \frac{1680}{72} = 23,3 \text{ м}$$

Приняв $B = 25$, вычерчиваем в плане контур площадки.

9. Для молодняка в количестве $405 + 80 = 485$ годов с учетом норм (3 м^2 на одно животное) принимаем помещение размером $72 \times 21 \text{ м}$.

Площадь кормовыгульного двора

$$F_M = f_M \cdot n_M = 10 \cdot 485 = 4850 \text{ М}^2$$

Ширина

$$B = \frac{F_M}{L} = \frac{4850}{72} = 68 \text{ м}$$

С учетом нормы фронта кормления ($0,3 - 0,35 \text{ м}$ на одну голову) кормо – выгульную площадку размещаем по обе стороны помещения.

10. На расстоянии 15 м и выше от помещения проводим пунктирную линию (продольная ось центральной дороги фермы).

11. Бригадный дом размещаем у входа на ферму.

12. Кормоцех размещаем между коровниками на расстоянии 30 м от них.

13. Отложив горизонтальную линию от оси дороги (от горизонтальной пунктирной линии) на расстоянии $50 - 55 \text{ м}$ (с учетом площади хранилища кормов из расчета $20-30 \text{ м}^2$ на одну корову), получаем границы фермы.

14. В правом углу размещаем пункт искусственного осеменения с площадкой для прогулки быков-производителей.

15. Тут же размещаем насосную станцию с водонапорной башней.

16. Расчет кормохранилищ.

Для грубых кормов: необходимый годовой запас массы

$$G_{гр} = G_{сено} + G_{кмыш} = 600 \text{ т};$$

объем

$$V_{гр} = \frac{G_{гр}}{\gamma_{гр}} = \frac{600}{0,25} = 2400 \text{ м}^3$$

где $\gamma_{гр} = 0,25 \text{ т/м}^3$ - объемная масса грубых кормов в стоге.

Принимаем размеры поперечного сечения стога сена и определим его площадь:

$$F_{nc} = f_{п} + f_{\Delta}$$

Так как $\frac{h}{3} = \text{tg} 25^\circ$, то

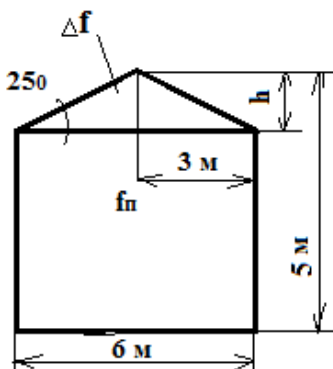
$$h = 3 \text{tg} 25^\circ = 3 \cdot 0,465 = 1,4 \text{ м};$$

$$f_{\Delta} = \frac{h \cdot 3}{2} \cdot 2 = 1,4 \cdot 3 = 4,2 \text{ м};$$

$$f_{п} = 6 (5 \cdot h) = 6 (5 - 1,4) = 21,6 \text{ м}^2;$$

$$F_{nc} = 21,6 + 4,2 = 25,8 \text{ м}^2.$$

Принимаем: $F_c = 26 \text{ м}^2$



Необходимая длина стога:

$$L = \frac{V_{гр}}{F_{nc}} = \frac{2400}{26} = 92 \text{ м}$$

Принимаем 2 стога длиной по 46 м каждый.

Для корнеплодов: необходимый годовой запас массы

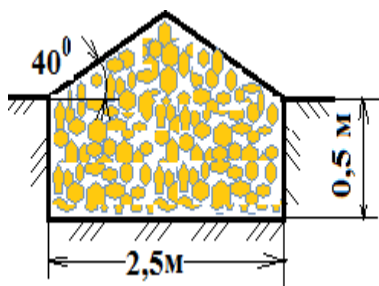
$$G_{св} = 400 \cdot 1 = 400 \text{ т},$$

объем:

$$V_{св} = \frac{G_{св}}{\gamma_{св}} = \frac{400}{0,65} = 615 \text{ м}^3.$$

Принимаем размеры поперечного сечения бурта корнеплодов и определяем его площадь:

$$F_{nc} = f_{п} + f_{\Delta};$$



$$f_{\Pi} = 0,5 \cdot 2,5 = 1,25 \text{ м}^2;$$

$$f_{\Delta} = h \cdot 1,25; \quad \frac{h}{1,25} = \text{tg} 40^{\circ}$$

$$h = 1,25 \text{ tg } 40^{\circ} = 1,25 \cdot 0,84 = 1,05 \text{ м};$$

$$f_{\Delta} = 1,05 \cdot 1,25 = 1,3 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{л}} = 1,25 + 1,3 = 2,55 \text{ м}^2$$

Общая длина буртов корнеплодов:

$$\mathcal{L} = \frac{V_{\text{сб}}}{F_{\text{л}}} = \frac{615}{2,55} = 240 \text{ м}$$

Принимаем 4 бурта корнеплодов длиной по 60 м.

Для силоса: необходимый годовой запас массы:

$$G_{\text{сил}} = 400 \cdot 1,3 = 5200 \text{ м}^3,$$

$$\text{объем} \quad V_{\text{сил}} = \frac{G_{\text{сил}}}{\gamma_{\text{сил}}} = \frac{5200}{0,65} = 8000 \text{ м}^3$$

принимаем размеры поперечного сечения силосной траншеи и определяем ее площадь:

$$F_{\text{сил}} = f_1 + f_2;$$

$$f_1 = \frac{B + (B + 2x)}{2} H;$$

$$x = H \text{ tg } 15^{\circ} = 2,5 \cdot 0,27 = 0,67 \text{ м}$$

$$f_1 = \frac{12 + (12 + 1,34)}{2} \cdot 2,5 = 31,8 \text{ м}^2;$$

$$f_2 = h \left(\frac{B}{2} + x \right);$$

$$h = \text{tg} 15^{\circ} \left(\frac{B}{2} + x \right) = 0,27(6 + 0,67) = 1,8;$$

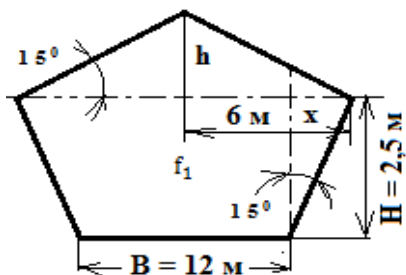
$$f_2 = 1,8 \text{ м} \left(\frac{12}{2} + 0,67 \right) = 1,8 \cdot 6,67 = 12 \text{ м}^2;$$

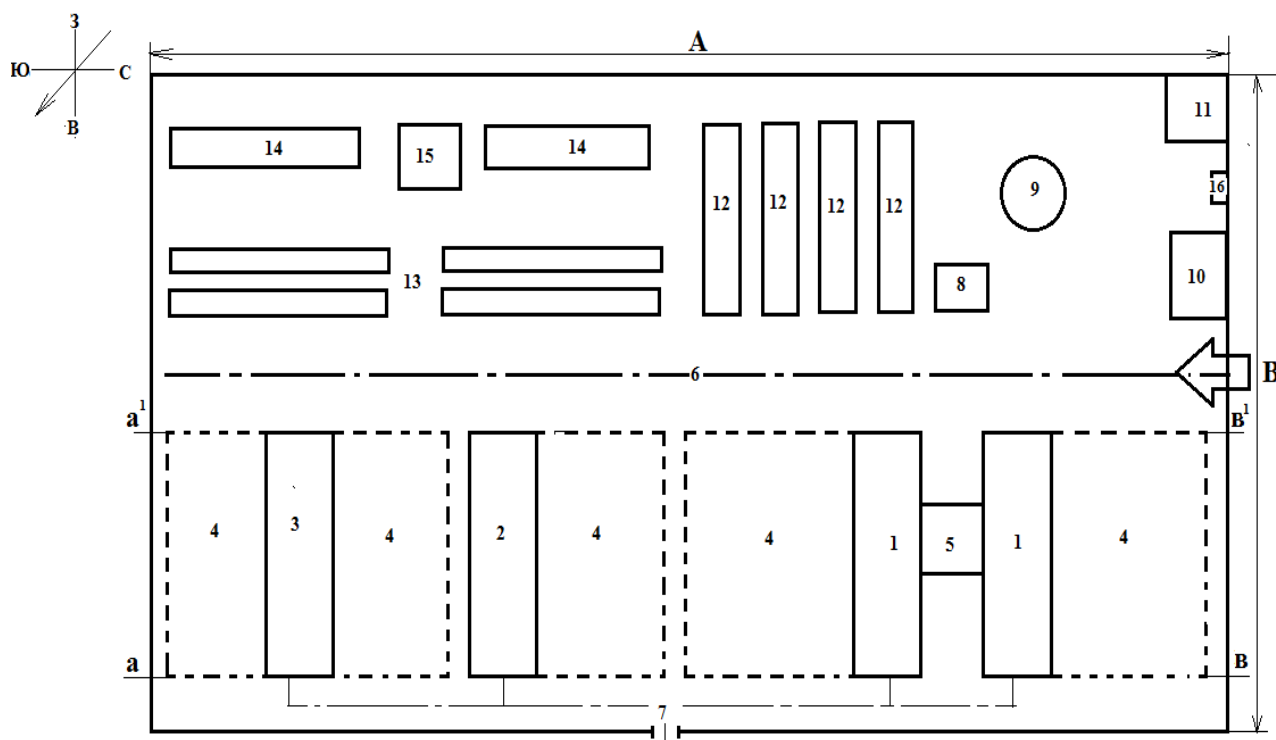
$$F_{\text{п.с.}} = 31,8 + 12 = 43,8 \text{ м}^2.$$

Общая длина траншеи:

$$\mathcal{L} = \frac{V_{\text{сил}}}{F_{\text{п.с.}}} = \frac{8000}{43,8} = 180 \text{ м}.$$

Принимаем 5 траншей длиной по 36 м.





1- коровник на 200 голов; 2 - телятник с родильным отделением; 3 - помещения для молодняка на 485 голов; 4 - кормовыгульные площадки; 5 - молочный блок; 6 - дороги для транспортировки кормов; 7 - дорога для транспортировки навоза; 8 - кормоцех; 9 - водонапорная башня; 10 - бригадный дом; 11 - пункт искусственного осеменения; 12 - корнеклубнеплодохранилище; 13 - силосно-сенажные траншеи; 14 - стога сена; 15 - водоем; 16 - туалет

Рис. 1. Генеральный план фермы для КРС на 400 голов

Завершающим этапом проектирования генплана является нанесение на чертеж габаритных размеров и обозначение сторон света (восток-запад, север-юг), а также розы ветров.

По габаритным размерам определяется площадь участка, отведенного под строительство фермы, и проверяется соответствие рекомендуемых площадей на одну корову с нормативным.

Согласно СН и П -70 при проектировании ферм следует придерживаться соблюдения следующих площадей из расчета на I корову:

- для фермы до 200 коров с соответствующим количеством молодняка - 80-100 м²;

- для фермы от 200 до 400 коров с соответствующим количеством молодняка - 70-80 м²;

- под ветеринарные постройки и хранилища кормов - 20-30 м².

3. Зоотехнические требования к соломосилосорезке РСС-6.0Б

В результате обработки кормов повышаются их питательность, вкусовые качества. Такие корма легче усваиваются организмом животных, на их пережевывание затрачивается меньше энергии. Наряду с этим, обработка кормов позволяет использовать для приготовления полноценных кормовых смесей различные отходы как сельскохозяйственного, так и других производств, упростить механизацию ряда рабочих процессов, связанных с содержанием животных. Так, например, грубые корма подвергаются механической обработке с целью:

- облегчить работу животных по пережевыванию грубых волокон;
- придать кормам приятный вкус;
- повысить поедаемость их, особенно плохих сортов соломы и сена;
- достичь возможности смешивания их с концентрированными кормами;
- повысить питательность путем химической и биологической обработки.

Резка соломы и грубостебельчатых сортов сена должна быть частицы длиной 25-50 мм для крупного рогатого скота и 15-25 мм - для лошадей. Длина резки соломы и сена при приготовлении смесей для крупного рогатого скота должна составлять 60-100 мм.

К соломосилосорезкам предъявляются следующие требования:

1. Возможность регулирования длины резки в пределах 10 - 100 мм;
2. Универсальность, т.е. возможность резки различных сортов соломы, сена и зеленой массы;

3. Способность машины при резке соломы и грубостебельчатых кормов растирать (расщеплять) частицы вдоль волокон, образуя мягкую мякинистую массу;
4. Высокая степень механизации загрузки и отбора готового продукта;
5. Малый удельный расход энергии, затрачиваемой на работу;
6. Соответствие производительности пневматического транспортера для отбора готового продукта (при наличии такового) максимальной производительности режущего аппарата при высоте подъема продуктов (в силосные башни) не менее 10 м;
7. Простота и доступность регулировки и технического обслуживания;
8. Простота устройства и надежность в эксплуатации.

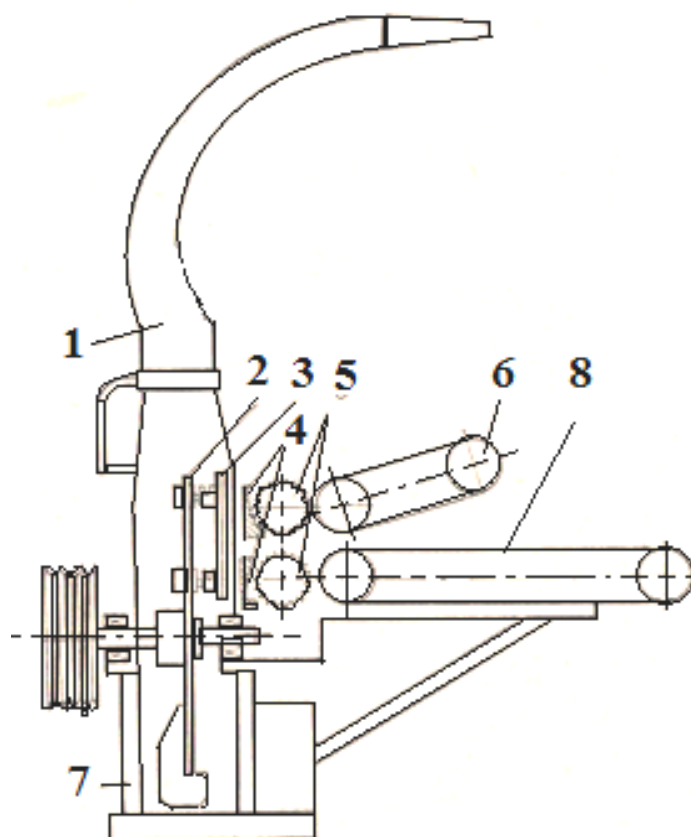
4. Устройство и рабочий процесс соломосилосорезки РСС-6,0Б

Соломосилосорезка РСС-6,0Б выпускается с собственным электродвигателем и в варианте с приводом от ВОМ трактора.

На рабочем органе РСС-6,0Б, который выполнен в виде ротора - диска, укреплены ножи с прямыми лезвиями. Они установлены под некоторым углом к радиусу диска, что обеспечивает надежность защемления стеблей в режущей паре и скользящее резание.

Рабочий процесс машины обеспечивается с помощью электродвигателя 20 (рис. 2) или от ВОМ трактора.

Продукт, предварительно освобожденный от посторонних включений, подается на горизонтальный транспортер 2, выравнивается и подпрессовывается наклонным транспортером 3, уплотняется питающими вальцами 4, подающими его на измельчение режущей парой ножей 7 и противорежущей пластиной. Резка через дефлектор 5 выбрасывается - спиральной - тремя лопастями, закрепленными на диска 9.



1-дефлектор; 2-диск с лопастями; 3- ножи; 4 – гребенки; 5- питающие вальцы; 6 – прессующий транспортер; 7-рама; 8 – подающий транспортер.

Рис.2. Схема соломосилосорезки РСС-6Б

Техническая характеристика соломосилосорезки РСС-6,0Б;

Производительность:

- | | |
|--------------------|-------------|
| - на зеленой массе | - до 10 т/ч |
| - на грубых кормах | - до 2 т/ч |

Установочная мощность

- 17 кВт

Масса

- 1290 кг

Габаритные размеры:

- | | |
|--------|-----------|
| длина | - 3200 мм |
| ширина | - 1600 мм |
| высота | - 3250 мм |

Численность обслуживающего персонала:

- | | |
|------------------|----------|
| при загрузке | |
| вручную | - 4 чел. |
| кормозагрузчиком | - 1 чел. |

Регулировка измельчений кормов на соломосилосорезке РСС-6,ОБ

Крупность измельчения (длину резки) регулируют посредством изменения количества ножей на диске и скорости движения питающего транспортера, меняя шестерни в передаточном механизме (табл. 8).

Таблица 8. Регулировка измельчения кормов на соломосилосорезке РСС – 6,ОБ

Длина резки, мм	Число ножей на диске		
	6	3	2
	Число зубьев сменных шестерен		
До 10	17 (53)		
10-15	23 (47)	17 (35)	
20-40		35 (35)	23 (47)
30-60		47 (23)	35 (35)
60-120			47 (23)

Примечание: перед скобками указано число зубьев сменных шестерен редуктора, в скобках - промежуточного вала.

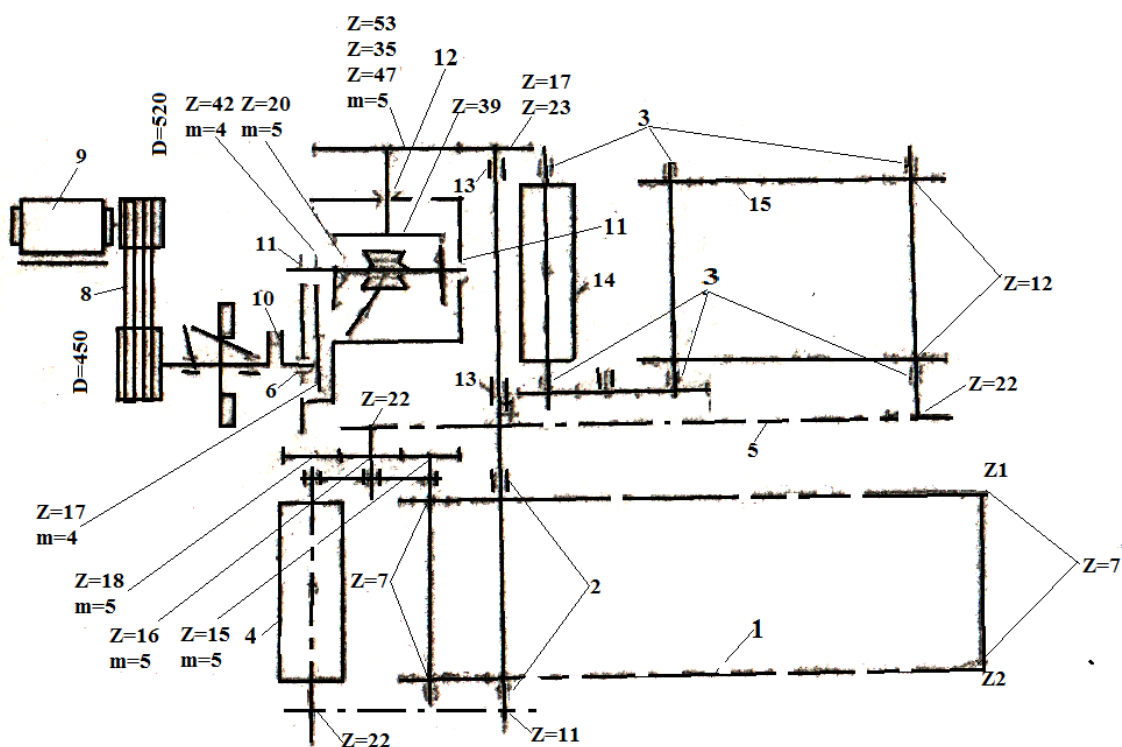
Эксплуатация соломосилосорезки РСС-6,ОБ

При эксплуатации соломосилосорезок необходимо соблюдать правила техники безопасности. Устранять дефекты можно только при остановке машины и обесточены привода. При работе машин не разрешается находиться в плоскости вращения рабочего органа. Работать можно только при надежном креплении откидной части кожуха. Необходимо следить за тем, чтобы в механизм резания не попадали с продуктом посторонние предметы. Подавать продукт в машину следует равномерно.

Техническое обслуживание соломосилосорезки РСС – 6,0Б

Ежедневное техническое обслуживание заключается в проверке, и при необходимости, в подтягивании креплений режущего аппарата;

транспортирующими трубами и дефлектором, передаточного, и педального механизмов, кожухов ограждений. Нужно также проверить техническое состояние активных ножей, кулачковой и храповых муфт, конических шестерен рабочего и холостого ходов, втулок и подшипников передаточных валов, вилок переключения и шарнирных соединений, звездочек и сальниковых уплотнений подшипников, лезвий ножей, при необходимости сменить и отрегулировать зазор между активным и пассивным ножами - проверить взаимодействие всех рабочих органов и механизмов (прокручивают их сначала от руки, а затем от привода).



1 - горизонтальный транспортер; 2,3,6,7,13 - шарикоподшипники; 4 - нижний валец транспортера; 5 - приводная цепь; 8 - клиповый ремень; 9 - электродвигатель; 10 - муфта; 11,12 - ролико-подшипники; 14 - верхний валец питателя; 15 - наклонный уплотняющий (подпрессовывающий) транспортер.

Рис.3. Кинематическая схема соломосилосорезки РСС-6Б:

Смазка узлов и деталей производится согласно инструкция.

Периодическое техническое обслуживание проводится через каждые 75-90 часов работы. Оно включает операции ежедневного технического обслуживания, а , кроме того, в период его проведения снимают роliko-втулочные цепи, промывают их в керосине, просушивают и устраняют обнаруженные неисправности. Смазывают цепи путем погружения на 1 - 1,5 ч в подогретое до 50-60°C автотракторное масло АК-15 или АК-10.

При проверке и регулировке соломосилосорезок выполняют следующие условия. Полотно планчатого транспортера должно свободно проходить в направляющих пазах. Провисание нижней ветви полотна транспортера допускается на 50-80 мм. Слабо прикрепленные планки следует закрепить, при необходимости поставить новые планки.

После заточки активные ножи и крепящие их детали устанавливают на прежние места. Угол заточки ножа должен быть 12° , противорезущей пластины - 76° . Толщина лезвия ножа для резки сена, тонкостебельных трав и соломы не должны превышать 0,1 мм, а для измельчения крупностебельчатых трав и корнеплодов на силос - 0,2 мм.

Диск (барабан) с ножами необходимо хорошо сбалансировать. Продольный разбег главного вала не должен превышать 0,2 - 0,3 мм. При прокручивании диска (барабана) активные ножи не должны задевать за кромку пассивного ножа или кожуха ножевого аппарата, регулировка каждого ножа производится в отдельности. Искусственная зазор между ножами и противорезущей пластиной не должен превышать 0,5 - 1,0 мм.

5. Расчет деталей или узла машины

Построение схемы режущего аппарата дисковой соломосилосорезки с прямым лезвием ножа с данными машины: $Q = 1500$ кг/ч - производительность; $\gamma = 90$ кг/м³ -объемная масса слоя при резании; $l = 2$ см -длина резки соломы; $n = 300$ об/мин - частота вращения; $\psi_1 = 16$ - угол трения лезвия ножа по соломе (полный угол

скользящего резания); $\rho = 90,1$ Н/см - удельное давление при рубке; $\psi_2 = 29^\circ$ - угол трения соломы по противорезающей грани горловины и по питающим вальцам; $Z = 3$ - число ножей; $\rho = 100$ мм - вылет ножа (полюсное расстояние).

Построение схемы режущего аппарата (масштаб 1:5).

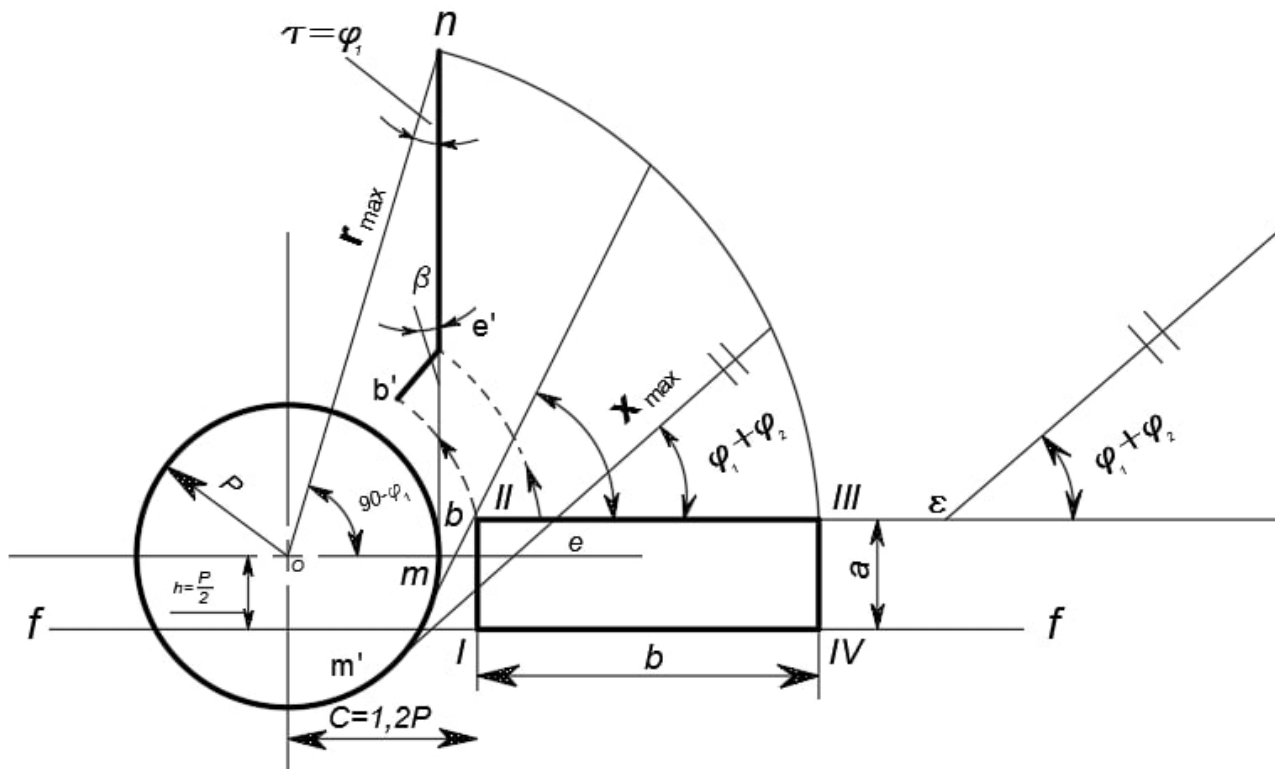


Рис.5. Схема режущего аппарата с прямым ножом

1. На расстоянии 80 мм от нижнего края листа и 50 мм от левого проводим две взаимно перпендикулярные осевые линии. Точку пересечения их обозначим Q и примем за теоретический центр вращения диска (рис. 5). В масштабе 1:5 радиусом, равным вылету ножа $P = 100$ мм, проводим окружность.

2. К полученной окружности через точку m проводим вертикальную касательную.

3. Из центра Q - проведем прямую под углом $90 - \psi_1$ до пересечения с этой касательной и отметим точку n. Угол скользящего резания ψ_1 принимаем равным 16° . Полученный угол Qnm, образованный радиусом-

вектором $Op = r_{\max}$ и касательной, является минимальным углом скольжения τ_{\min} , который в данном случае равен ψ_1 . При этом по всей длине лезвия будет обеспечено резание со скольжением, так как соблюдается соотношение. $\tau > \tau_{\min} - \psi_1$.

4. Из центра вращения проведем дугу радиусом $Op = r_{\max}$, ниже точки Q на расстоянии $h = 0,5 P$ - горизонтальную линию ($f - f^1$). Точка пересечения дуги IV, проведенной радиусом Op с прямой $f - f^1$ будет соответствовать наружному концу противорежущей части.

5. Отложив от вертикальной оси диска отрезок $C = 1,2 P$, получим точку I (начальная точка горловины). Таким образом, отрезок I - IV = b соответствует ширине горловины (получено $b = 225$ мм).

6. Расчетная высота горловины определяется по формуле:

$$a = \frac{Q}{60b\ell\gamma zn} = \frac{1500}{60 \cdot 0,225 \cdot 0,02 \cdot 90 \cdot 3 \cdot 300} = 0,070 \text{ м} = 70 \text{ мм}$$

7. По полученным размерам a и b наносим контур горловины I-II-III-IV и затем через точку II проводим касательную к окружности радиусом P . Угол, образованный этой касательной и верхним обрезом II-III горловины, есть максимальный угол раствора χ . По условиям заземления этот угол не должен быть больше $\varphi_1 + \varphi_2$. Если окажется, что $\chi > \varphi_1 + \varphi_2$, то следует произвести корректировку ножа, то есть:

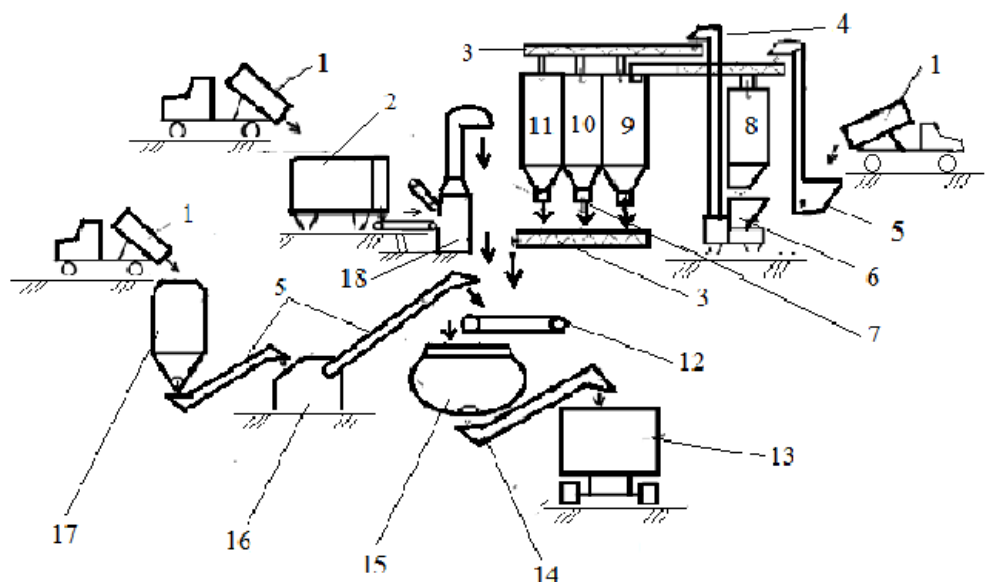
- 1) найти угол β корректировки $\beta = \chi - \varphi_1 + \varphi_2$;
- 2) проведем прямую правее контура горловины, под углом $\varphi_1 + \varphi_2$ к линии верхнего контура горловины точки E;
- 3) поворачиваем нож вокруг центра Q радиусом P до момента, пока нож не займет положение, параллельное линии, проведенной под углом $\varphi_1 + \varphi_2$ (точка E) и отмечаем точку e (начало резания до корректировки);
- 4) через найденную точку e радиусом θe из центра Q проведем дугу до пересечения с вертикальной касательной и сделаем засечку в точке e^1 ;
- 5) от точки e^1 под углом $\beta = \chi - \varphi_1 + \varphi_2$ к вертикальной касательной проведем вниз прямую (прямая корректировочной части ножа) и эту прямую

пересекаем дугой радиусом $O-II$ (или $O-e$) проведенным из центра O . Получим точку e -конец скорректированной части ножа.

Таким образом, скорректированной нож имеет лезвие, состоящее из 2-х отрезков прямых: ne^1 и e^1e^1 .

6. Разработка технологической линии с применением изучаемой машины

Соломосилосорезка может применяться как самостоятельная машина и технологических линиях приготовления грубых кормов. Рассмотрим схему технологического процесса приготовления кормов с участием соломосилосорезки.



1-транспортное средство; 2-приемник-питатель; 3- загрузочный транспортер; 4,5,6,14- загрузочный транспортер; 5-транспортер корнеклубнеплодов; 6- дробилка зерна; 7-дозатор; 8-бункер для неизмельченного зерна; 9,10,11- бункеры для неизмельченного зерна и для других ингредиентов; 12-сборный транспортер; 13-кормораздатчик; 15-запарник-смеситель; 16-мойка-измельчитель; 17-приемный бункер корнеклубнеплодов; 18-измельчитель грубых кормов.

Рис.6. Схема технологического процесса приготовления кормов в кормоцехе

Кормоцех предназначен (рис.6) предназначен для приготовления к кормлению животных грубых, сочных и концентрированных кормов. Грубых кормов измельчают, запаривают и обрабатывают химически, концентрированных кормов измельчают и дрожжуют..

Солома в неделю один раз привозится и загружаются в питатель. С питателя солома дозируется и подается для измельчения на транспортер соломосилосорезки. Солома в соломосилосорезке измельчается и подается с пневмотранспортером в запарник-смеситель, и в запарнике запариваются в течение 1-1,5 час. При подаче пара в смеситель корма временами смешиваются. После, корм еще несколько часов содержится в емкости. В смеситель сверху запаренной соломы загружаются мытые и измельченные корнеплоды, а также измельченные концентрированные корма. Все компоненты смешиваются в течение 0,25 часа и готовый корм выгружается в кормораздатчик для раздачи животным.

7. Безопасность жизнедеятельности

При закладке кормов в траншею измельчители устанавливаются ближе, чем в 1,5 м от ее края. На выводной патрубке надевают дефлектор, который направляют в сторону силосного сооружения. Измельчающий барабан должен быть точно сбалансирован, а ножи надежно закреплены болтами с контргайками.

Работа соломосилосорезки со снятыми втягивающими вальцами запрещается.

При работе на соломосилосорезках с дефлектором без направляющего рукава из конусных труб не допускается присутствие людей внутри башни, в ямах или траншеях. На время разравнивания и уплотнения силосной массы нужно остановить машину.

Подавать массу к машине можно только после того, как измельчающей барабан достигнет нормальной скорости вращения и будет проверено

отсутствие посторонних предметов на транспортере и в барабане. Машины, имеющие реверсивные устройства для пуска транспортеров, необходимо сначала включить на обратный ход с тем, чтобы сбросить посторонние предметы, случайно попавшие на транспортер, а затем переключить на рабочий ход. Перед пуском машины нужно проверить надежность креплений откидной части кожуха режущего аппарата.

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

На последнем странице курсового проекта студент расписывается. После проверки преподаватель показывая число сдачи расписывается. Законченный и одобренный руководителем и переплетенный в твердой обложке курсовой проект сдается на кафедру на определенный срок и регистрируется.

Если выполненный курсовой проект со стороны студента не соответствует предъявляемым требованиям, то возвращается для переработки и не допускается к защите.

Курсовой проект выполненный в соответствии требованиям считается допущенным к защите. Защита курсового проекта считается заключительной оценкой знания студента и защита курсового проекта производится публично перед комиссией (состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры, включая руководителя) в присутствии студентов. Защита включает доклад студента (5-8 минут) и ответы на вопросы членов комиссии и присутствующих студентов.

В докладе приводится актуальность темы, характеристики использованных источников, общие выводы, мысли и предложения по этому вопросу автора. Студент в качестве иллюстрации может пользоваться из заранее подготовленных схем, таблиц, графиков, диаграмм и рисунков.

Защита курсового проекта производится публично перед комиссией (состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры, включая

руководителя) в присутствии студентов. Защита включает доклад студента (5-8 минут) и ответы на вопросы членов комиссии и присутствующих студентов.

Оценка выполнения и защиты курсового проекта определяется по качеству и оригинальности проработки задания в графических и текстовых документах проекта, а также качеством доклада, уровнем теоретических знаний студента, уровнем соответствия выполненных чертежей и пояснительной записки требованиям Стандарта и общим требованиям к оформлению. Высшая оценка к курсовому проекту:

- разносторонне правильно выполненная тема, связанная с современными состояниями дел, смог показать знание при работе с документами и литературными источниками, соблюдены все правила предъявляемые к выполнению курсового проекта ставится до 86-100 баллов (отлично);

- отвечающим к основным требованиям, разработана технологическая линия с участием машины, но при выполнении некоторых вопросов разносторонне и полно не отвечающим, работам имеющим некоторые недостатки ставится до 71-85 баллов (хорошо);

- отвечающим к требованиям, но ответы со стороны студента поверхностно, допущены ошибки при оформлении работы ставится до 55-71 баллов (удовлетворительно);

- не отвечающим к требованиям, плохо написанным работам ставится до 54 и ниже (не удовлетворительно).

Студент получившее 54 и ниже их баллов с названного предмета указанной в учебном плане отстраняется от допуска к заключительному контролю. Результаты курсового проекта оцениваются пяти балльной системой, с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не удовлетворительно».

Таблица 9.

Показатели оценивания	Правила оценивания
Удовлетворительно (55-70 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> - за правильно выполненный генеральный план фермы (10-15 баллов); - за оформление курсового проекта отвечающим всем предъявляемым требованиям (10-12 баллов); - за степень раскрытие (доклад) темы курсового проекта со стороны студента (16-18 баллов); - за состояние оформление и степень использования презентации (10-13 баллов).
Хорошо (71-85 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> - за полное раскрытие темы курсового проекта (10-12 баллов); - за правильно выполненный генеральный план фермы (10-15 баллов); - за оформление курсового проекта отвечающим всем предъявляемым требованиям (10-12 баллов); - за степень раскрытие (доклад) темы курсового проекта со стороны студента (16-18 баллов); - за состояние оформление и степень использования презентации (10-13 баллов); - за ответы на заданные вопросы членами комиссии (10 баллов, за каждый правильный ответ 3 балла); - за разработанную актуальную идею для развития отрасли со стороны студента (5 баллов).
Отлично (86-100 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> - за полное раскрытие темы курсового проекта (10-12 баллов);

	<ul style="list-style-type: none"> - за правильно выполненный генеральный план фермы (10-15 баллов); - за оформление курсового проекта отвечающим всем предъявляемым требованиям (10-12 баллов); - за степень раскрытие (доклад) темы курсового проекта со стороны студента (16-18 баллов); - за состояние оформление и степень использования презентации (10-13 баллов): - за ответы на заданные вопросы членами комиссии (10 баллов, за каждый правильный ответ 3 балла); - за разработанную актуальную идею для развития отрасли со стороны студента (5 баллов). - за информированность в осуществляемых изменениях в сельском хозяйстве (4 баллов); - за степень конкретного выражения и монотонное преподнесение своих мыслей студентом при защите курсового проекта (4 баллов); - за плодотворное использование времени предназначенное для защиты курсового проекта (4 баллов).
--	---

После оценивания курсового проекта на обратной стороне титульного листа или на последнем странице пишется отзыв, в отзыве показываются научная степень работы, обоснованность практических предложений и оценки их значимости, допущенные недостатки и оцениваются навыки студента. Оценка отмечается комиссией на титульном листе проекта, проставляется в экзаменационной ведомости и зачетной книжке студента. Курсовые проекты хранятся на кафедре.

П Р И Л О Ж Е Н И И

Приложение 1.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕСПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
“ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА”

Кафедра "Сельскохозяйственные машины"

**“Расчетно-пояснительная записка курсового проекта по предмету
“Механизация животноводства”**

Тема: -----

Выполнил: студент _____ курса, _____ группы
направления бакалавриатуры _____
ф.и.о.

Принял: _____

Ташкент -202__

Кафедра “Сельскохозяйственные машины”

Курсовой проект по дисциплине “Механизация животноводства”

ЗАДАНИЕ

Студент _____ курс _____ группа _____

Задания для проекта

План для выполнения проекта

1. Введение.
2. Разработка генерального плана фермы с определением структуры стада, годового расхода кормов, площади и количества хранилищ для кормов и подбора основных и вспомогательных зданий и сооружений
2. Зоотехнические требования к машине согласно заданию.
3. Устройство и рабочий процесс машины.
4. Расчёт деталей или узла машины.
5. Разработка технологической линии с применением изучаемой машины.
6. Безопасность жизнедеятельности.
7. Список использованной литературы.

1 лист. Генплан фермы.

2 лист. Схема технологической линии с применением разработанной машины.

3 лист. Общий вид, разрезы и сечения разрабатываемой конструкции.

Задание выдано _____ Руководитель _____

Основные физико-механические свойства грузов

№	Груз	Объемная масса, т/м ³	Угол естественного откоса, градус	Коэффициент трения по стали
1	2	3	4	5
1	Бобы	0,6-0,8	31-37	0,37-0,47
2	Вика	0,75-0,85	35	0,33-0,36
3	Горох	0,78-0,88	25-28	0,26-0,32
4	Дрова (навалом)	0,4-0,5	-	-
5	Подсолнечниковые жмыхи	0,59-0,67	-	-
6	Навозная жижа	0,97-1,00	-	-
7	Свекловичный сухой жом	0,22-0,25	50-60	-
8	Сухая зола	0,4-0,72	40-50	0,6-0,85
9	Порошкообразная не гашенная известь	0,7-0,8	50	-
10	Картофель	0,6-0,77	30-35	0,51-0,55
11	Комбикорм:			
	-россыпью	0,5-0,65	-	-
	-гранулированный	0,65-0,79	-	-
12	Кукуруза в зерне	0,7-0,75	35	0,3-0,57
13	Мел (средне- и мелкокусковый)	1,4-2,5	39	-
14	Морковь	0,5-0,6	-	0,55
15	Травяная мука	0,18-0,20	65-75	-

16	Мякина	0,20-0,40	-	-
1	2	3	4	5
17	Навоз: -свежий с соломенной подстилкой - перепревший	0,40-0,50 0,85-1,00	- 72	1,5 1.5-1,7
18	Овес	0,40-0,55	28-35	0,40-0,53
19	Опилки древесные сухие	0,16-0,30	39	0,39-0,83
20	Отруби	0,18-0,44	-	-
21	Просо	0,66-0,85	22-29	0,31-0,33
22	Пшеница	0,65-0,83	25-35	0,35-0,65
23	Рожь	0,65-0,79	25-35	0,32-0,58
24	Кормовая свекла	0,57-0,70	-	0,5
25	Сено: -россыпью -прессованное	0,08-0,12 0,17-0,32	- -	0,3 0,3-0,4
26	Сенаж	0,20-0,25	-	-
27	Солома: -неизмельченная (россыпью) -измельченная (россыпью) -прессованная	0,03-0,04 0,06-0,08 0,12-0,22	- - -	0,3 0,3 0,3
28	Мелкозернистая соль	1,25-1,50	30-50	0,5-1,2
29	Кукурузный силос	0,25-0,30	50	0,9-1,0
30	Свежескошенная трава	0,27-0,30	50	0,8-1,0
31	Ячмень	0,55-0,76	25-35	0,35-0,70

**Примерные нормы для проектирования животноводческих и
птицеводческих ферм**

**1. Нормы площадей для одной головы на фермах крупного
рогатого скота, м²**

Виды животных	Привязное содержание		Непривязное содержание		На твердых выгульных площадках
	В помеще нии	На выгульных площадках	В помещен ии	На выгульных площадках	
Коровы	6,5-7,5	15-25	4-5	15-25	10
Молодняк старше одного года	3	10-16	3	10-15	8
Телята младше одного года	2,5	5-8	2,5	5-8	3
Группа телят	1,2-1,8	-	1,2-1,5	-	-
Молодняк на откорме	3,5-4	10-15	3,5-4	10-15	8

Фронт кормления: на выгульных площадках для одной коровы - 0,5 м, и для одного теленка - 0,15 м.

Фронт водопоя: для одной головы коров - 5-6 см и для одной головы молодняка - 3-4 см. Расход кормов на одной головы коров на зимний период: силос -140-150 т, корнеплоды - 60-70 т, грубые корма - 10-12 т, концентраты - 4-5 т.

**2. Разрывы между животноводческими постройками.
Противопожарные разрывы**

Степень огнестойкости постройки	Разрывы в зависимости от огнестойкости построек, м		
	несгораемые	трудно сгораемые	сгораемые

Несгораемые	10	12	16
Трудногораемые	12	18	25
Сгораемые	16	25	80

3. Зооветеринарные разрывы, м

Постройки	Коровник	Телятник	Свинарник	Овчар- ня	Птич- ник	Молоч- ная
Коровник	Пр	30	150	150	200	Пр
Телятник	30	Пр	150	150	200	Пр
Свинарник	150	150	Пр	150	200	150
Овчарня	150	150	150	Пр	200	150
Птичник	200	200	200	200	Пр	200
Хранилище навоза	50	50	50	50	80	50

Примечание: Пр - противопожарный разрыв

**Сохранение в кормах кормовых единиц, обменной энергии и
перевариваемого протеина**

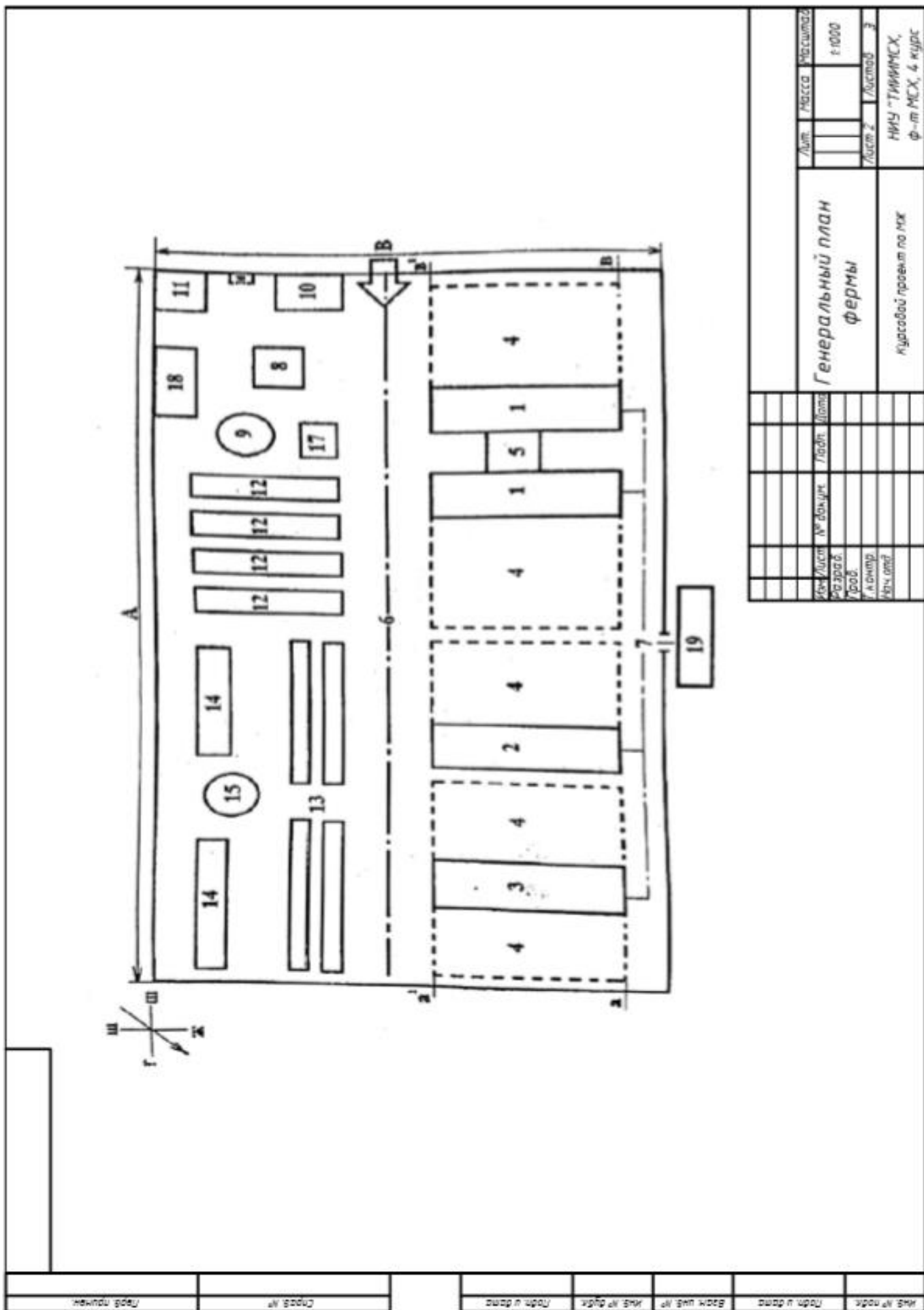
№	Корма	Кормовая единица, кг	Обменная энергия, мJ	Перевариваемый протеин, г
1	2	3	4	5
ЕСТЕСТВЕННЫЕ СЕНЫ				
1	Сено из диких ячменей	0,49	5,14	58
2	Камыш	0,42	4,41	33
3	Янтак	0,26	2,73	28
СЕНО ИЗ СЕЯНЫХ ТРАВ				
4	Сено люцерновое	0,43	4,51	86
5	Сено из трав судана	0,68	7,14	45
6	Сено махсарное	0,51	5,35	39
СОЛОМЫ				
7	Солома пшеничная	0,22	2,31	10
8	Солома рисовая	0,32	3,36	20
9	Стебли кукурузы	0,37	3,88	20
ЗЕЛЕННЫЕ ТРАВЫ				
10	Люцерна (перед цветением)	0,21	2,20	48
11	Люцерна при цветении	0,19	1,99	28
12	Люцерна богарная	0,22	2,31	41
13	Люцерна поливная	9,15	1,57	34
14	Стебли кукурузы при молочно-восковой спелости	0,20	2,10	12
15	Стебли белой кукурузы- средний	0,24	2,52	13
16	Суданская трава-средняя	0,22	2,31	8
17	Кормовая ячмень	0,16	1 68	25
18	Жавдар - срелний	0,18	1,89	22
19	Овес - арелний	0,17	1,78	25
20	Соя - кукуруза	0,22	2,31	18
21	Суданская трава - соя	0,21	2,20	25
22	Смешенные зернообразные	0,22	2,31	14
23	Подсолнечник - средний	0,12	1,26	10
24	Кормовая капуста	0,16	1,68	18

БОТВЫ				
25	Ботва карточки	0,12	1,26	20
26	Ботва тыквы	0,06	0,63	9
27	Листья капусты	0,12	1,26	14
28	Кормовая морковь	0,27	1,78	23
29	Кормовая свекла	0,09	0,94	21
30	Ботва дыни (после созревания)	0,53	5,56	27
СИЛОС				
31	Средняя кукурузная (влажность 80%)	0,16	1,68	11
32	Силос кукурузный при молочно-восковой спелости	0,41	3,25	20
33	Силос кукурузный при полном созревании семян	0,49	5,14	25
34	Силос из белой кукурузы - средний	0,22	2,31	11
35	Силос подсолнечниковый	0,17	1,78	13
36	Силос из диких трав	0,13	1,36	15
37	Силос из камыша	0,10	1,05	10
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ				
38	Мелкая картошка	0,31	3,25	12
39	Кормовая морковь, средний	0,14	1,47	7
40	Кормовая свекла, средняя	0,12	1,26	9
41	Полусахарная свекла	0,15	1,57	14
42	Сахарная свекла	0,3	5	2,73
ОВОЩНЫЕ КОРМА				
43	Арбуз кормовая	0,09	0,94	4
44	Тыква - средняя	0,7	0,73	6
45	Тыква столовая - средняя	0,13	1,36	7
46	Зеленый помидоры	0,6	0,63	7
ЗЕРНОВЫЕ КОРМА				
47	Зерно кукурузное, сухое	1,34	14,7	78
48	Початки кукурузы	1,12	11,76	46
49	Белая кукуруза	1,18	12,39	90
50	Овес, средний	1,00	10,50	85
51	Пшеница	1,20	12,60	117
52	Сухой жавдар	1,18	12,39	102
53	Ячмень, средняя	1,21	12,70	81

МУКИ И ЗЕРНОВЫЕ ОТХОДЫ				
54	Кукуруза кормовая	1,34	14,04	72
55	Пшеница кормовая	1,12	12,70	92
56	Жавдар	1,17	12,28	103
57	Мука рисовая кормовая	1,08	11,34	80
58	Зерно соевое	1,36	14,28	258
59	Дерть овсяная	0,99	10,39	72
60	Дерть кукурузная	1,31	13,75	81
61	Дерть ячменная	1,15	12,7	94
62	Измельченный овес (кормовой)	1,39	14,59	147
63	Кепак кукурузный	0,98	9,34	59
64	Овсяной кепак	0,34	8,82	34
65	Ячменный кепак	0,11	1,15	13
66	Отходы зерен кукурузной	1,02	10,51	76
67	Отходы зерен овес	0,79	8,29	67
68	Отходы зерен ячменя	1,12	11,76	89
69	Пшеничный кепак	0,78	8,19	130
80	Кепак грубой пшеницы	0,71	7,45	126
ОТХОДЫ МАСЛИЧНЫХ ЗАВОДОВ				
81	Шрот хлопковый	0,86	9,03	324
82	Жмых хлопковый	1,05	11,02	239
83	Высокопротеиновый шрот	0,88	9,24	550
84	Гранулированный шрот	0,90	9,45	382
85	Шелуха семян хлопковый	0,27	2,83	16
Отходы приготовленных из продуктов животных				
86	Чистая кровяная мука (средняя)	0,68	10,84	758
87	Кровяная мука	1,08	11,34	758
88	Мясокостная мука	1,33	13,96	299
89	Мясная мука	1,06	11,13	407
90	Рыбная мука	0,83	8,71	535
91	Молоко (жирность 3,5 %)	0,34	3,57	33
92	Обезжиренное молоко (обрат)	0,13	1,36	31
РАЗНЫЕ КОРМА				
93	Гузапоя (влажность 30%)	0,15	1,57	26
94	Сухая гузапоя	0,06	0,63	8
95	Силосованная гузапоя	0,13	1,36	15

96	Сенаж люцерновый (измельченный)	0,25	2,62	48
97	Сенаж люцерновый (неизмельченный)	0,24	2,52	52

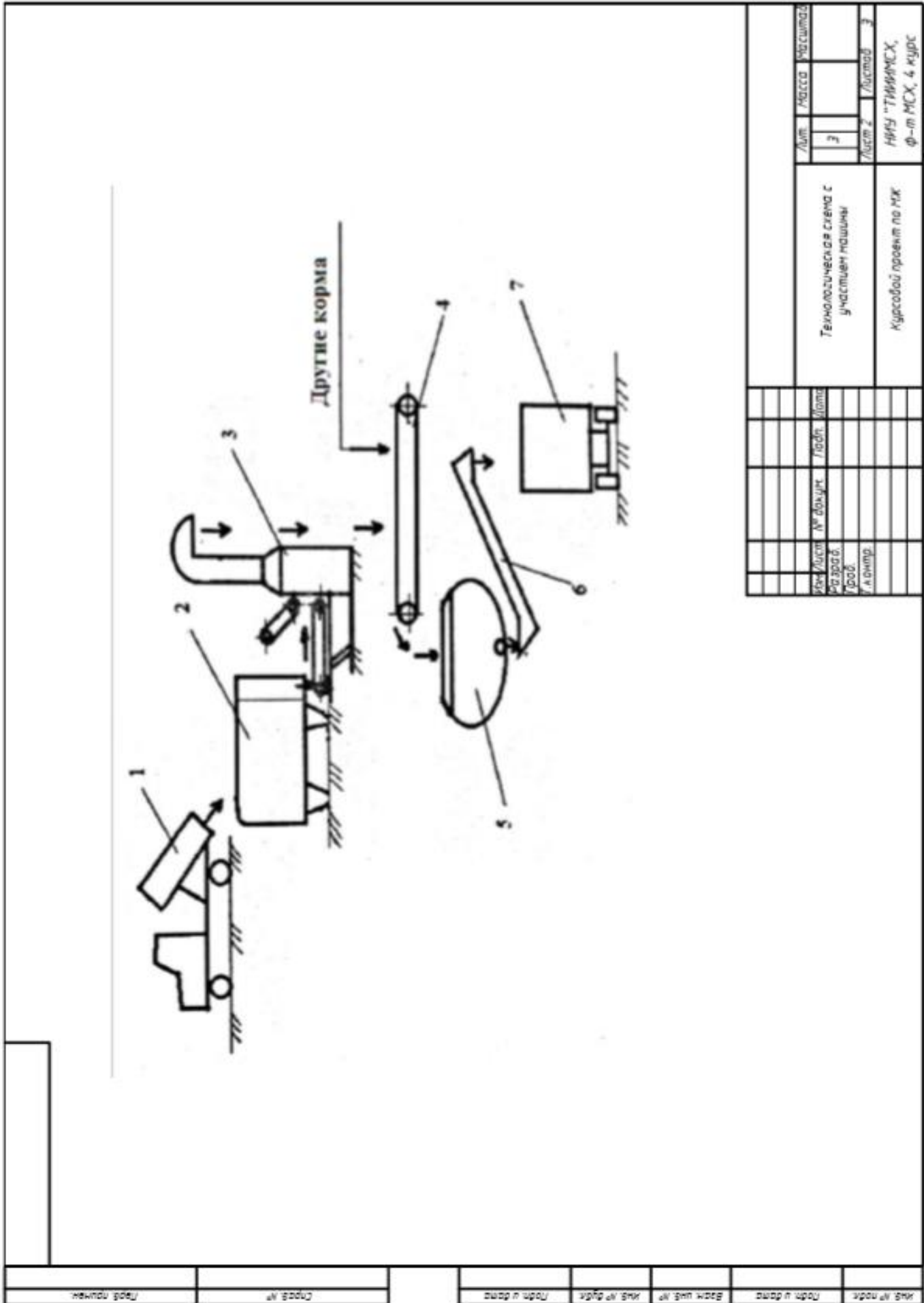
Приложение 6.



Имя/Фамилия	Лит.	Масса	Расштаб
№ докум.	Лист	Листов	3
Разработ.	Лист	Листов	3
Провер.	Лист	Листов	3
Г. Актыр	Лист	Листов	3
Нач. стад.	Лист	Листов	3

Имя № подл.	Имя № доку.	Имя № подл.	Имя № доку.	Имя № подл.	Имя № доку.	Имя № подл.	Имя № доку.
Имя № подл.	Имя № доку.	Имя № подл.	Имя № доку.	Имя № подл.	Имя № доку.	Имя № подл.	Имя № доку.

	Лист, примен.		Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Формат	Зона				
Справ. №		1		Коровник на 200 голов коров	2	
		2		Телятник с родильным отделением	2	
		3		Здания для молодняка	1	
		4		Выгульные площадки	5	
		5		Молочный блок	1	
		6		Центральная дорога	1	
		7		Навозная дорога	1	
		8		Автосвесы	1	
		9		Водонапорная башня	1	
		10		Дом фермера	1	
		11		Ветпункт	1	
		12		Силосные ямы	5	
		13		Свеклохранилища	4	
		14		Стога сены	3	
		15		Водоём	1	
		16		Туалет	1	
		17		Кармацех	1	
		18		Навес для хранения техники	1	
		19		Навозохранилища	1	
Лист, и дата						
Лист, и дата						
Инв. № лист	Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Генеральный план фермы
	Разработ.					
	Провер.					
	Нач. отд.					
						Лист Лист Листов 1 1 1



Курс № подкл.	Подкл. и дата	Всех учеб. №	Курс № подкл.	Подкл. и дата
Сред. №				
Работ. подкл.				

Лист	Масса	Масштаб
3		
Лист 2	Листов	3
Технологическая схема с участием машины		
Курсовой проект по МК		
ИВУ "ТИИИМСХ,		
Ф-т МСХ, 4 курс		

Приложение 9.

Перв. примен.		Формат	Зона	Лист.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание					
				1		Транспортное средство	1						
				2		Питатель	1						
				3	РСС-6	Соломосилосорезка	1						
				4	ШЗС-40	Загрузочный транспортёр	1						
				5	С-12	Запарник -смеситель	1						
				6	ТС-40	Загрузочный транспортёр	1						
				7	КТУ-10	Кормораздатчик	1						
Склад. №													
Подп. и дата													
Взам. инв. №													
Подп. и дата													
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Технологическая схема с участком машины	Лист	Лист	Листов				
	Разраб.												
	Проб.												
	Нач. отд.												

Справ. №												
								Леро. примен.				
Взам. инв. №	Инв. № докум.	Листы и дата										
Листы и дата	Изм.	Лист	№ докум.							Подп.	Дата	
Инв. № подл.						<p>Общий вид соломосилосорезки RSS-6</p>			Лист	Масса	Масштаб	
									4	1200	1:100	
									Лист		Листов	3
									НИУ "ТИИИМСХ, ф-т МСХ, 4 курс			
									Курсовой проект по МЖ			
Н. контр.												
Исп.												

Формат Зона Лист.			Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
Перв. примен.		1		<i>Дефлектор</i>	1	
		2		<i>Механизм дефлектора</i>	1	
		3		<i>Амперметр</i>	1	
		4		<i>Сменные шестерни</i>	2	
		5		<i>Пускатель транспортера питателя</i>	1	
		6		<i>Пульт управление</i>	1	
Склад. №		7		<i>Электрошкаф</i>	1	
		8		<i>Рама</i>	1	
		9		<i>Цапла</i>	1	
		10		<i>Кожух ротора</i>	1	
		11		<i>Ящик для инструментов</i>	1	
		12		<i>Электродвигатель</i>	1	
		13		<i>Натяжение ремней</i>		
Подп. и дата				<i>электродвигателя</i>	1	
		14		<i>Привод редуктора</i>	1	
		15		<i>Редуктор</i>	1	
		16		<i>Заточное устройство</i>	1	
Взам инв. №		17		<i>Привод редуктора</i>	1	
		18		<i>Питающий транспортёр</i>	1	
Подп. и дата						
Инв. № подл.	Исп.					
	Проб.					
	Нач. отд.					
				<i>Общий вид самоходной сорезки РСС-6</i>		
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
						<i>Листов</i>
						1

Список использованной литературы

1. Приказ Президента Республики Узбекистан от 10 декабря 2021 года ПП№42 «О мерах по коренному совершенствованию системы подготовки инженерных кадров для отраслей экономики на основе инноваций и цифровизации.
2. Приказ Президента Республики Узбекистан от 8 февраля 2022 года ПП№121 «О мерах по дальнейшему развитию животноводства и укреплению кормовой базы».
3. В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич. Механизация и технология производства продукции животноводства/-М.: Колос, 2000. - 528 с.
4. Алешкин В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства / Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с.
5. Карташов Л.П. Механизация животноводства. Курс лекций: учебное пособие/Л.П. Карташов. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2012. -116 с.
6. Коновалов В.В. Расчет оборудования и технологических линий приготовления кормов (примеры расчета на ЭВМ): учебное пособие. - Пенза: РИО ПГСХА, 2002. 206 с.
7. Завражнов А.И., Николаев Д.И. Механизация приготовления и хранения кормов. -М.: Агропромиздат, 1990. -336 с.
8. Механизация и технология животноводства: учебник/В.В. Кирсанов [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2013 . - 585 с.
9. Коновалов В.В. Расчет оборудования и технологических линий приготовления кормов (примеры расчета на ЭВМ): учебное пособие. – Пенза: РИО ПГСХА, 2002. 206 с.
10. Механизация и технология производства продукции животноводства: учебник для вузов / В.Г. Коба [и др.]. М.: Колос, 2000. 528 с.

11. Козлов А.Н., Патрушев А.А. Методические указания к лабораторной работе «Доильные аппараты» / ЧГАУ. – Челябинск, 2007. – 22 с.

12. www.disszakaz.com.

13. www.dissercat.com.

14. www.dslib.net.

ОГЛОВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1.	Основные правила техники безопасности и охраны труда при выполнении студентами лабораторных работ.....	7
1.1.	Организация охраны труда студентов.....	7
1.2.	Правила техника безопасности при выполнении лабораторных работ.....	8
1.2.1.	Общие правила техники безопасности.....	8
1.2.2.	Требования техники безопасности при работе на кормоприготовительных машинах.....	9
1.2.3.	Требования по технике безопасности в лаборатории доильных машин.....	9
1.2.4.	Требование по технике безопасности в лаборатории холодильных машин.....	10
1.2.5.	Требование техники безопасности при работе сепараторе.....	10
ГЛАВА 2.	Машины для приготовления кормов.....	12
Лабораторная работа №1	Изучение рабочих процессов дробилок кормов.....	12
Лабораторная работа №2	Поверочный расчет положения центра качения молотка универсальной дробилки.....	21
Лабораторная работа №3	Изучение роторной дробилки зерна и анализ качества измельченного продукта.....	27
Лабораторная работа №4	Изучение машин для смешивания кормов.....	33
Лабораторная работа №5	Проверка качества смешивания кормов.....	40
ГЛАВА 3.	Машины для доения коров.....	46
Лабораторная работа №6	Изучение двухтактного доильного аппарата.....	46
ГЛАВА 4.	Машины для первичной обработки молока.....	62
Лабораторная работа №7	Изучение устройства и работы очистителя-охладителя молока.....	62
Лабораторная работа №8	Изучение устройства и работы пастеризатора молока.....	73
Лабораторная работа №9	Изучение и расчет молочного сепаратора.....	79

ГЛАВА 5.	Практические работы.....	95
Практическая работа №1	Проектирование генерального плана фермы для к.р.с.....	95
Практическая работа №2	Расчет вентиляции животноводческих помещений.....	101
Практическая работа №3	Расчет водообеспечения животноводческой фермы	106
Практическая работа №4	Составление кормовых рационов с определением суточного расхода кормов на ферме.....	111
Практическая работа №5	Разработка схему обработки кормов и график распределения кормов по кормлениям.....	115
Практическая работа №6	Разработка технологической схемы обработки кормов.	120
Практическая работа №7	Расчет процесса обработки кормов и выбор машин и оборудования.....	124
Практическая работа №8	Разработка графиков работы машин и оборудования для обработки кормов и затраты электроэнергии по часам суток.....	132
Практическая работа №9	Размещение машин и оборудования для обработки кормов в плане кормоцеха.....	136
ГЛАВА 6.	Образец для выполнения курсового проекта.....	142
Приложения.....		173
Список использованной литературы.....		189

MUNDARIJA

KIRISH	5
1 - BOB	Talabalarning laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda mehnat muxofazasi va texnika xavfsizligi asosiy qoydalari.....	7
1.1.	Talabalar mehnat muxofazasini tashkil etish.....	7
1.2.	Texnika xavfsizligi umumiy qoydalari	8
1.2.1.	Texnika xavfsizligi umumiy qoydalari.....	8
1.2.2.	Ozuqa tayyorlash mashinalarida ishlashda texnika xavfsizligi talablari.....	9
1.2.3.	Sog'ish mashinalari laboratoriyasida texnika xavfsizligi talablari	9
1.2.4.	Sovutish mashinalari laboratoriyasida texnika xavfsizligi talablari.....	10
1.2.5.	Separatorda ishlashda texnika xavfsizligi talablari.....	

		10
2 - BOB	Ozuqalarni tayyorlash mashinalari.....	12
1 – laboratoriya ishi	Don maydalagichlar ish jarayonini o’rganish.....	12
2 – laboratoriya ishi	Universal don maydalagich bolg’achasi tebranish markazi holatini tekshirishni hisoblash.....	21
3 – laboratoriya ishi	Rotorli don maydalagichni o’rganish va maydalangan don sifatini tahlil qilish.....	27
4 – laboratoriya ishi	Ozuqalarni aralashtirish mashinalarini o’rganish.....	33
5 – laboratoriya ishi	Ozuqalarni aralashtirish sifatini tekshirish.....	40
3 - BOB	Sigirlarni sog’ish mashinalari.....	46
6 – laboratoriya ishi	Ikki taktli sog’ish apparatini o’rganish.....	46
4 - BOB	Sutlarga birlamchi ishlov berish mashinalari.....	62
7 – laboratoriya ishi	Sut tozalagich-sovutgich tuzilishi va ishlashini o’rganish.....	62
8 – laboratoriya ishi	Sut pasterizatori tuzilishi va ishlashini o’rganish.....	73
9 – laboratoriya ishi	Sut separatorini o’rganish va hisoblash.....	79
5 - BOB	Amaliy mashg’ulotlari.....	95
1-amaliy mashg’ulot	Qora mollar uchun ferma bosh rejasini loyihalash.....	95
2-amaliy mashg’ulot	Chorva binolarida havoalmashinish hisobi.....	101
3-amaliy mashg’ulot	Chorvachilik fermalarini suv bilan ta’minlashni hisoblash.....	106
4-amaliy mashg’ulot	Qoramollar uchun ozuqa ratsionlari tuzib ferma uchun sutkalik ozuqa sarfini aniqlash.....	111
5-amaliy	Ozuqalarga ishlov berish xaritasini va ozuqalarning	

mashg'ulot	oziqlantirishlar bo'yicha taqsimlanish grafigini ishlab chiqish.....	115
6-amaliy mashg'ulot	Ozuqalarga ishlov berish texnologik sxemasini ishlab chiqish.....	120
7-amaliy mashg'ulot	Ozuqalarga ishlov berish jarayonini hisoblash hamda mashina va jihozlar tanlash.....	124
8-amaliy mashg'ulot	Ozuqalarga ishlov berish mashina va jihozlarining sutka soatlari bo'yicha ishlash va elektr energiya sarfi grafiklarini ishlab chiqish.....	132
9-amaliy mashg'ulot	Ozuqalarga ishlov berish mashina va jihozlarini ozuqa sexi rejasiga joylashtirish.....	136
6 - BOB	Kurs loyihasini bajarish uchun namunasi.....	142
Ilovalar.....		173
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....		189

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	5
CHAPTER 1.	Basic rules of safety and labor protection when students perform laboratory work	7
1.1.	Organization of labor protection of students.....	7
1.2.	Safety rules for performing laboratory wor.....	8
1.2.1.	General safety regulations.....	8
1.2.2.	Safety requirements for working on feed preparation machines.....	9
1.2.3.	Требования по технике безопасности в лаборатории доильных машин.....	9
1.2.4.	Safety requirement in the laboratory of refrigeration machines.....	10
1.2.5.	Safety requirements for separator operation.....	10
CHAPTER 2.	Feed preparation machines.....	12
Lab #1	Studying the working processes of feed crushers.....	12
Lab #2	Verification calculation of the position of the rolling center of the hammer of a universal crus.....	21
Lab #3	Study of a rotary grain crusher and analysis of the quality	

	of the crushed product	27
Lab #4	Study of feed mixing machines.....	33
Lab #5	Checking the quality of feed mixing	40
CHAPTER 3.	Machines for milking cows.....	46
Lab #6	The study of a two-stroke milking machine.....	46
CHAPTER 4.	Machines for the primary treatment of milk.....	62
Lab #7	Studying the device and operation of the milk purifier-cooler	62
Lab #8	Studying the device and operation of the milk pasteurizer	73
Lab #9	Study and calculation of the milk separator	79
CHAPTER 5.	Practical work	95
Lab #1	Designing a farm master plan for k.r.s.....	95
Lab #2	Calculation of ventilation of livestock buildings	101
Lab #3	Calculation of water supply for a livestock farm	106
Lab #4	Compilation of feed rations with the determination of the daily feed consumption on the farm.....	111
Lab #5	Development of a feed processing scheme and a feed distribution schedule for feeding.....	115
Lab #6	Development of a technological scheme for feed processing.....	120
Lab #7	Calculation of the feed processing process and the choice of machinery and equipment	124
Lab #8	Development of schedules for the operation of machines and equipment for feed processing and energy costs by hours of the day.....	132
Lab #9	Placement of machines and equipment for feed processing in the plan of the feed shop	136
CHAPTER 6.	Sample for a course project	142
Applications		173
List of used literature.....		189

АЛИЖАНОВ ДЖАПБАР

ПРАКТИКУМ ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

/УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ/

Рекомендовано в качестве учебного пособия для образовательного направления 400000-Сельского и водного хозяйства направлении образования бакалавриата 5430100 – Механизация сельского хозяйства Министерством Высшего и средне специального образования Республики Узбекистан

Редактор:

М.Мустафаева

Подписано в печать: _____ . Формат листа 60x84 - 1/16

Объем: _____ . Тираж _____ . Заказ № _____

Отпечатано в типографии НИУ “ТИИИМСХ”.

Тошкент - 100000. Ул. Кары-Ниёзий, 39.