

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

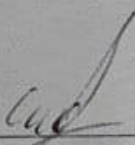
Кафедра Машин и оборудования в агробизнесе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Механизация раздачи кормов на ферме КРС с разработкой
кормораздатчика

Шифр ВКР 35.03.06.222.21.ПЗ

Выполнил _____ студент


подпись

Сибгатуллин Ф.Ф.
Ф.И.О.

Руководитель _____ доцент
ученое звание


подпись

Дмитриев А.В.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 8 от « 3 » марта 2021)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент
ученое звание


подпись

Халиуллин Д.Т.
Ф.И.О.

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

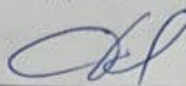
Институт механизации и технического сервиса

Кафедра Машин и оборудования в агробизнесе

Направление Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

«УТВЕРЖДАЮ»

 Зав. кафедрой
Халиуллин Д.В.
« 22 » января 20 21 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Сибгатуллину Фаннуру Фагимовичу

Тема ВКР Механизация раздачи кормов на ферме КРС с разработкой кормораздатчика

утверждена приказом по вузу от «24» февраля 2021 г. № 51

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 01.03.2021

3. Исходные данные

1. Научно-техническая и справочная литература.
2. Патенты и авторские свидетельства по теме проекта.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Литературно-патентный обзор по теме ВКР
2. Технологическая часть;
3. Конструкторская часть.

5. Перечень графических материалов

1. План коровника;
2. Технологическая схема кормоцеха;
3. Обзор существующих конструкций;
4. Конструктивно-технологическая схема;
5. Сборочный чертеж;
6. Рабочие чертежи.

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

7. Дата выдачи задания 12.01.2021

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Литературно-патентный обзор	01.02.2021	
2	Технологическая часть	15.02.2021	
3	Конструкторская часть	01.03.2021	

Студент

Сибгатуллин Ф.Ф.

(Сибгатуллин Ф.Ф.)

Руководитель ВКР

Дмитриев А.В.

(доцент Дмитриев А.В.)

Аннотация

На выпускную квалификационную работу Сибгатуллин Ф.Ф. на тему «Механизация раздачи кормов на ферме КРС с разработкой кормораздатчика».

Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку на _____ листах машинописного текста, включающую 7 таблицы, 8 рисунков. Библиографический список содержит 12 наименований. Графическая часть проекта выполнена на 6 листах формата А1.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и списка использованной литературы.

В первом разделе приводится обзор технологий раздачи кормов и обзор существующих конструкций современных кормораздатчиков.

Во втором разделе производится описание технологических линий раздачи, предлагаемая технология кормления, зоотехнические требования, технологические расчеты.

В третьем разделе представлены описание разрабатываемой конструкции кормораздатчика и его конструктивный расчеты, разработана инструкция по охране труда и произведен технико-экономический расчет конструкции.

Abstract

On the final qualifying work of Sibgatullin F.F. on the topic "Improving the technological process of distribution of feed on a cattle farm with the development of a feed feeder".

The final qualifying work contains an explanatory note on typewritten sheets, including 7 tables, 8 of the drawings. The bibliographic list contains 12 titles. The graphic part of the project is made on 6 sheets of A1 format.

The explanatory note consists of an introduction, three sections, a conclusion, and a list of references.

The first section provides an overview of feed distribution technologies and an overview of existing designs of modern feed feeders.

The second section describes the distribution lines, the proposed feeding technology, zootechnical requirements, and technological calculations.

The third section describes the design of the feeder and its design calculations, the instruction on labor protection and made technical and economic calculations design.

Содержание

стр.

Введение

1 Литературно – патентный обзор.....	
1.1 Существующие технологические линии приготовления и раздачи кормов	
1.2 Анализ существующих мобильных средств приготовления и раздачи кормов	
2 Технологическая часть	
2.1 Предлагаемая технология кормления коров	
2.2 Технология и нормы кормления	
2.3 Обоснование и выбор технических средств для раздачи корм	
2.4 Технологические расчёты	
3 Конструкторская часть	
3.1 Обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции	
3.2 Конструктивный расчет кормораздатчика	
3.2.1 Определение производительности при раздаче кормов	
3.2.2 Выбор электродвигателя привода выгрузного шнека	
3.2.3 Расчет выгрузного транспортера	
3.2.4 Проверка долговечности подшипников качения	
3.2.5 Прочностные расчеты	
3.2.5.1 Расчет вала выгрузного шнека	
3.2.5.2 Расчет болтового соединения	
3.3 Экономическая эффективность конструкции	
3.4. Безопасность жизнедеятельности	
3.5 Физическая культура на производстве	
Выводы и предложения	
Список используемой литературы	
Спецификации	

Введение

Основной задачей в любом животноводческом хозяйстве, где содержатся коровы, является получение молочной или мясной продукции. Но добиться хорошего результата будет невозможно, если фермер не обладает знаниями о том, как правильно кормить животных.

Кормление животных должно быть полноценным. В этом понятии скрывается то, что любое животное должно получать столько корма и такого качества, при котором удовлетворятся все его потребности, причем, не только в энергии (килокалории). В рационе необходимо учитывать наличие различных биологически активных и питательных веществ (протеин, углеводы, жиры, макро- и микроэлементы, витамины). Полноценное кормление позволяет получить от животного максимум продуктивности, на которое оно способно.

Растущие животные должны проявить высокую энергию роста при правильном физиологическом развитии и быть устойчивыми к заболеваниям. Кормление продуктивного скота направлено на полную отдачу животными максимума товарной продукции, которое они способны выдать. Следовательно, кормление дойных коров должно быть нацелено на максимальное получение молока от каждой коровы в стаде.

Кроме того, за счет питания повышается устойчивость животных к некоторым токсическим веществам. Этим занимается наука диетология, разрабатывающая лечебно-профилактическое кормление (диетотерапия), которое применяется при самых различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, кроветворных органов, эндокринной или иммунной системы. Полноценное питание в своем понятии подразумевает дачу животным пищи, свободной от вредных, токсических и ядовитых веществ.

Типы кормления и физико-химические свойства кормов, включаемых в рацион животных, определяют комплексы машин и оборудования для комплексной механизации процессов заготовки, переработки, приготовления, погрузки и раздачи кормов.

1 ЛИТЕРАТУРНО – ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

1.1 Существующие технологические линии приготовления и раздачи кормов

При кормлении КРС используются следующие технологии:

1. Интенсивное выращивание с 15-20 дневного возраста до 13-14 мес и достижения живой массы в конце откорма 420-450 кг. В этом случае используют сенажно-концентратный или силосно-концентратный тип кормления с долей концентратов в рационе до 50 %.

2. Выращивание телят с 15-13 дней до 16-18 мес и достижения ими живой массы 420-450 кг. Этот тип наиболее распространен. Выращивание и откорм производится на кормах собственного производства, и доля концентратов может составлять 30-40 %.

3. Дорастивание и откорм молодняка с 4-6 до 16-18 мес и до живой массы 400-500 кг.

4. Заключительный откорм в специализированных хозяйствах с 10-12 мес с использованием отходов технических производств.

Предпочтительнее выбрать такую систему кормления где выращивания возможно на собственных кормах, с долей концентратов до 40%. Животные ставятся на откорм в возрасте 6 мес. При этом тип откорма- силосно-концентратный, с преобладанием силоса (таблица 1.1). Силос и грубые корма – собственного производства, концентраты – закупаются.

Правильно подобранный сбалансированный рацион – это залог продуктивности и крепкого здоровья крупного рогатого скота. Но стоит отметить, что обеспечить такое кормление собственными усилиями не всегда удастся. И именно в этом случае крайне полезным дополнением к питанию будет комбикорм для коров, в который уже в нужных пропорциях входят все необходимые животному питательные вещества, минералы и витамины.

Весь корм можно классифицировать, исходя из его происхождения, на следующие виды: растительный, синтезируемый, комбикорм, витамины, минералы.

Каждый из перечисленных видов может дать животному определенное количество энергии. Чтобы не было путаницы с питательностью, основной кормовой единицей (КЕ) является 1 килограмм овса среднего качества. Исходя из этого, корм может быть объемистым и содержать 600 грамм от КЕ, которые способно переварить животное. В концентратах показатель КЕ несколько выше.

Крупный рогатый скот потребляет преимущественно корма растительного происхождения, которые подразделяются: сочный, грубый, концентраты.

Витаминные подкормки, которые синтезируют специальным способом, помогают животным восполнить нехватку микроэлементов. А также применяются в тех случаях, если необходимо поддержать скот в той или иной ситуации. Витамины будут полезны стельным коровам, истощенным особям, молодняку. Производство комбикормов осуществляется из составляющих, имеющих растительное происхождение.

Во времена Советского Союза именно нагулы удерживали пальму первенства по популярности перед остальными способами откорма из-за своих отличных результатов. Длительность такого откормочного периода варьировалась в зависимости от некоторых факторов: возрастная группа, кондиция животных, особенностей травостоя, технологии выпаса.

Например, взрослому скоту, имеющему среднюю упитанность, требовалось от 50 до 70 суток, а молодняку при хорошем качестве и количестве травы – 110-120 суток. Если зеленая трава вырастала рано, то при начальной стадии нагула животные могли набирать ежедневно до 2 кг веса. Начальный период пастбищного содержания включал в себя постепенное приучение скота находиться на поле до 16 часов в день, а под конец это время снижалось до 12- 9 часов. Чтобы подкармливать коров на пастбищных угодьях, заготавливали наземный тип хранилищ с достаточным количеством силоса.

При формировании стада скот подбирался, имея примерно одинаковый вес, возраст и пол. Количество голов зависело от размеров пастбищного угодья. Если пастбище открытого типа, то стадо может насчитывать до 200 особей.

Нагул предполагает использование загонной системы. Все поле разделяется на некоторое количество огороженных площадок, куда животные переводятся в определенный временной промежуток, исходя из того, что одним загонном целесообразно пользоваться не более 5 суток. После того как поголовье будет переведено на новую площадку, на использованной производится подкашивание остатков травяных культур. Ко времени окончания выпаса в последнем участке животных снова переводят на первый, где зелень уже успела отрасти.

Загоны оборудуют навесами легкого типа, чтобы коровы могли укрыться от непогоды и яркого солнца. Туда ставят несколько кормушек и раздают дополнительные корма, а также соль. Для поения используют перевозной тип поилок либо имеющийся рядом водоем.

Что касается стойлового периода, то он характеризуется нахождением скота в помещениях, как правило, исключительно в холодное время года. Но на некоторых фермах коровы находятся в помещениях постоянно. При привязном типе содержания есть существенный плюс в том, что можно составить рацион индивидуально на каждую особь, находящуюся на ферме, с учетом возрастных особенностей, показателей продуктивности, веса и остального.

При кормлении используются неподвижные или мобильные кормораздатчики. При их отсутствии вся работа выполняется ручным способом. Каждая корова получает свою порцию непосредственно в кормушку. В зимнее время скот обеспечивают сеном, свеклой кормовой, квашеным кормом, соломой. С наступлением теплой поры обязательна раздача зеленой травы и концентратов.

Стойловое содержание в зимнее время предполагает наличие последовательности в получении животными тех или иных кормов. Такой подход позволяет улучшить качество молочной продукции, к тому же лишает животных возможности выбора самой вкусной пищи.

Количество кормов, необходимым коровам в зимний период представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Количество кормов, необходимым коровам в зимний период

Количество кормов, кг	Количество молочной продукции в сутки, кг				Период сухостоя
	8	12	16	20	
Ячменная солома	5	4	3	3	3-5
Сено	3	5	7	10	5-7
Овощные культуры	Не дают	5	10	15	Не дают
Скваженный корм	10	15	15	15	Не дают
Концентрированные корма (жмыхи и шроты)	2	3	4	5	1,5-2
Соль поваренная	0,05	0,06	0,07	100	0,05

Отдельно дают витамины для получения высокой молочной продукции.

При кормлении высокопродуктивных животных чаще всего организуют процесс кормления таким образом, чтобы были учтены средние показатели молочной продуктивности, но данный способ не подходит высокопродуктивным ценным животным. Такой скот обеспечивают особым вниманием, улучшают условия содержания и индивидуально рассчитывают корма.

Приблизительные нормы кормления высокопродуктивных животных представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Нормы кормления высокопродуктивных животных, кг

Надой в сутки, кг	Сено	Сенаж	Овощи	Зерно ячменя	Комбикорма	Поваренная соль	Всего КЕ
25,75	4,0	15,0	10	2,0	8	0,075	21,3
30,9	4,0	15,0	12,0	2,6	9,5	0,1	24

Трава относится к основному корму для КРС. Летом животные проводят большую часть времени на пастбищах, где сами добывают себе пропитание. А вот зимой зеленых растений нет, да и коров содержат в помещениях. Чтобы обеспечить буренку пропитанием, необходимо заранее позаботиться о нужном количестве сена. Для этого пользуются специальной системой подсчетов из расчета на одну голову.

Какое сено подойдет коровам

Для окончательного решения вопроса о количестве сена происходит оценка качества высушенной травы, поскольку каждое растение отличается по молокогонным и питательным свойствам сугубо индивидуально.

Важное место отводится способам высушивания трав. Если была нарушена технология, то возможны потери белковой составляющей до 50%. Поздние покосы приводят к сохранению сахарозы в небольшом количестве. Высушенное сено, обладающей неудовлетворительной питательностью, влечет за собой существенные траты фуражных заготовок по сравнению с качественными кормами.

Как заготавливать бобовые культуры

Данные сорта относят к наиболее питательным растениям с отличным молокогонным свойством. Здесь отмечено содержание белков с кальцием в большом количестве, также растения насыщены и другими необходимыми коровам микроэлементами, которые требуются для создания молочной продукции. Бобовые растения идут на заготовку сена.

В первую очередь преимущество отдается следующим сортам: люцерне, клеверу, эспарцете, гороху, сое.

Такое сено позволяет получать молочную продукцию с большим показателем по жиру. Главное — не делать его основным в рационе, чтобы из-за избытка белков не произошло фатальных изменений в организме животных. У коров начинаются кишечные расстройства, что может привести к летальному исходу. Более всего это относится к гороховому и соевому сену. За 7 суток до отелов бобовое сено не дают животным.

В сутки на одно животное в лактационный период расходуется от 2 до 4 кг на 100 кг живого веса. Сено составляет 25% от всех кормов. При таком питании обеспечиваются максимальные показатели по удоям. Повышение нормы сена приводит к снижению молочной продуктивности.

Мясному скоту сено дается в большем количестве. Для одного животного суточная норма равняется примерно 30 кг, а для более крупных пород данный показатель увеличивается. Обычные условия содержания предполагают трату на одну голову с телят около 5 тонн сена. Если отсутствуют дополнительные корма, соответственно возрастет и расход сена.

Таблица 1.3 - Примерный рацион для бычков на откорме со съемочной массой 450 кг и среднесуточными приростами 1000 грамм на одну голову в сутки.

Название корма	Сено злаковое	Сено люцерновое	Силос викоовсяной	Зерно ячменя	Соль поваренная	Патока кормовая
Количество корма	2,3 кг	1,2 кг	17,3 кг	2,5 кг	106 гр.	0,5 кг

В настоящее время сухие комбикорма и смеси занимают значительное место в рационе питания домашних животных, частично или полностью заменяя традиционные растительные корма. Использование таких концентратов имеет довольно большие преимущества. В состав комбикормов для КРС входят все необходимые для развития животных вещества, при этом работать с такими кормами гораздо удобнее.

Большое распространение получают многокомпонентные кормосмеси. В зависимости от зональных особенностей производства кормов в полнорационные смеси включают самые разнообразные компоненты. В рацион должны входить сочные, грубые и концентрированные корма с макро-микродобавками.

Полнорационная кормовая смесь в зависимости от ее назначения должна отвечать определенным зоотехническим требованиям по точности дозирования компонентов, качеству их смешивания, степени измельчения кормов всех видов.

Принцип приготовления многокомпонентных полнорационных кормосмесей, с применением механической или химической обработки положен в основу как конструкции кормоприготовительного оборудования, так и режима технологического процесса приготовления.

К сожалению, не все специалисты по кормлению, управляющие среднего звена и технический персонал осознают всю важность и значимость процессов смешивания при получении высококачественного корма. Несоблюдение технологии смешивания может стать причиной замедления развития и снижения продуктивности животных. Это наиболее заметно в птицеводстве, особенно при выращивании бройлеров. Полнорационный комбикорм должен содержать все компоненты в наиболее благоприятном сочетании с целью получения оптимальной продуктивности. Многим ведущим специалистам известно, что при нарушении процесса производства кормосмесей требуется внесение в корм дополнительного страхового запаса некоторых микродобавок на поправку по питательности. Очевидно, что дополнительное введение кормовых добавок с поправкой на питательность удорожает рацион. Но в противном случае неоднородность распределения биологически активных веществ приводит к недополучению продукции. В обоих случаях последствия сказываются на общей рентабельности производства [3,4].

Для обеспечения нормальной работы животноводческих ферм требуется большое количество воды, измеряемое от десятков литров до сотен кубических метров в сутки.

Вода необходима для поения скота, приготовления кормов, уборки навоза, мытья посуды, и других целей.

Кроме того, на животноводческих фермах постоянно должен быть в наличии определенный нормативный запас воды для тушения пожаров.

Обеспечение животных чистой доброкачественной водой в значительной степени способствует повышению прироста живой массы животных, а также имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет животных от различных эпидемических заболеваний, передаваемых через воду.

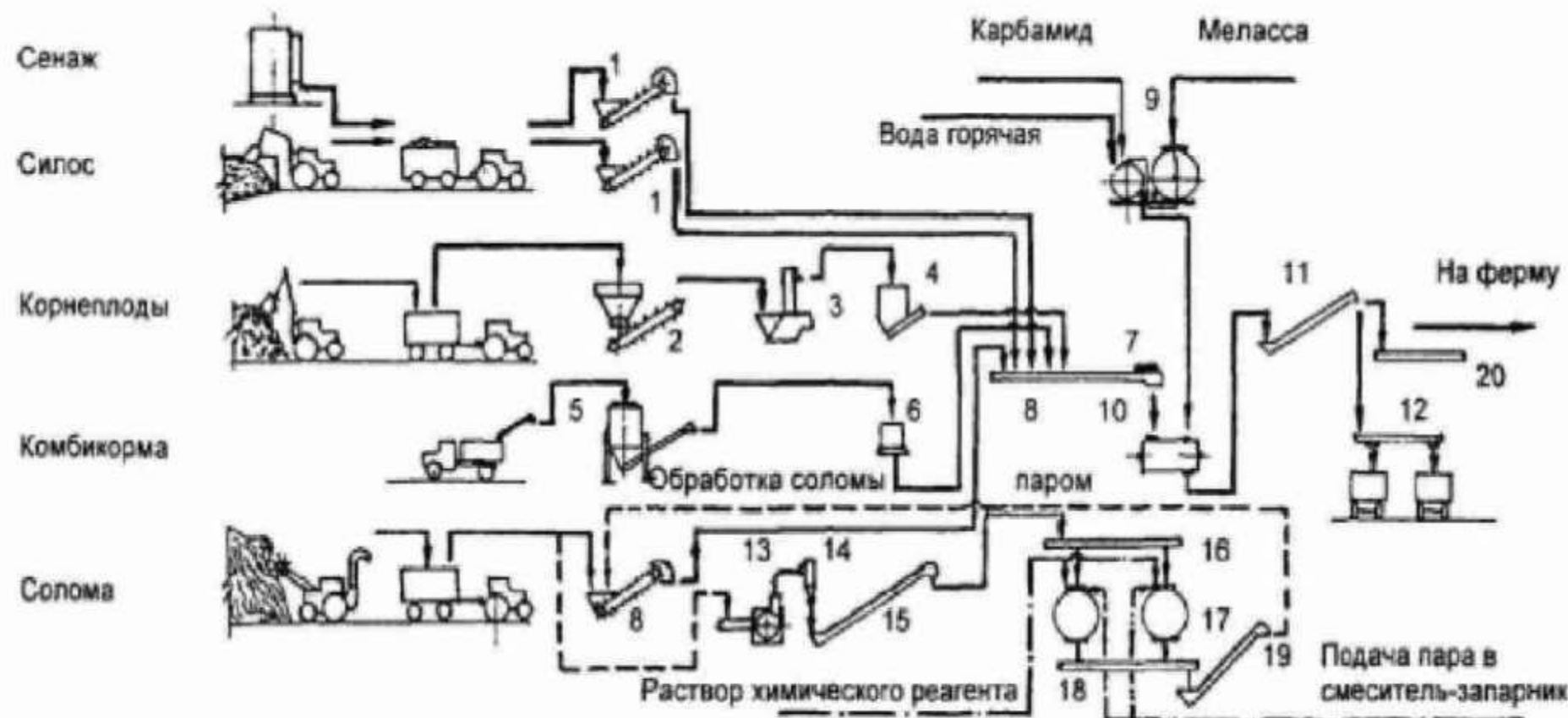
Санитарно-гигиенические качества питьевой воды должны соответствовать требованиям государственного стандарта «Вода питьевая».

Вода, используемая для поения животных, должна быть прозрачной, бесцветной, без посторонних запахов и привкусов. Она не должна содержать продуктов гниения органических веществ и ядовитых химических примесей, а также патогенных примесей.

Для расчета расхода воды на конкретной животноводческой ферме необходимо установить количество животных каждого вида и возраста, которое содержится или будет содержаться на этой ферме.

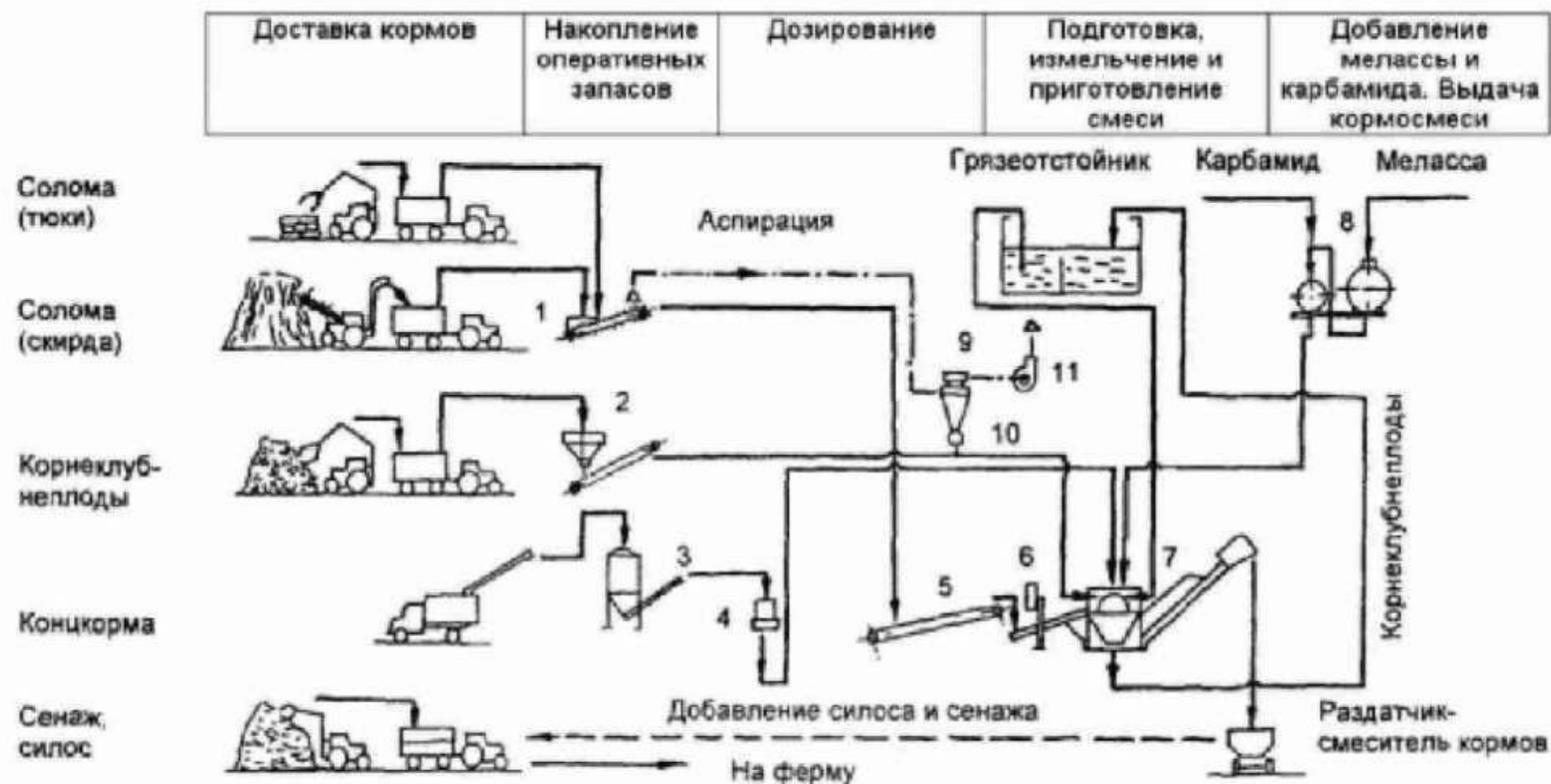
В нормы расхода воды животным включаются расходы на поение, мойку помещений, молочных коммуникаций и резервуаров, приготовление кормов и т.д. Расход воды на животноводческих фермах очень неравномерен как в течение года, так и суток. Поэтому в действующих нормативных документах приводятся среднесуточные нормы потребления воды.

Внецеховая подготовка кормов	Доставка кормов в цех	Накопление оперативных запасов	Обработка и дозирование кормов	Приготовление кормов	Выдача кормосмесей
------------------------------	-----------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------	--------------------



1 - питатель-дозатор; 2 - транспортер; 3 - измельчитель-камнеуловитель; 4 - дозатор сочных кормов; 5 - бункер сухих кормов; 6 - дозатор концентратов; 7 - электромагнит; 8 - транспортер; 9 - смеситель мелассы; 10 - смеситель кормов; 11 - транспортер; 12 - шнек распределительный; 13 - измельчитель грубых кормов; 14 - циклон-разгрузчик; 15 - транспортер; 16 - шнек загрузочный; 17 - смеситель-запарник кормов; 18 - шнек выгрузной; 19 - транспортер; 20 - транспортер раздачи кормов (стационарный)

Рисунок 1.1 - Технологическая схема кормоцеха для крупного рогатого скота



1 - накопитель-питатель грубых кормов; 2 - транспортер; 3 - бункер сухих кормов; 4 - дозатор концкормов; 5 - транспортер; 6 - электромагнит; 7 - агрегат для мойки, дозирования корнеклубнеплодов и приготовления кормосмесей; 8 - смеситель мелассы с карбамидом; 9 - циклон; 10 - шиловый затвор; 11 - вентилятор

Рисунок 1.2 - Технологическая схема кормоцеха по приготовлению смесей в две стадии для КРС

1.2 Анализ существующих мобильных средств приготовления и раздачи кормов

Приготовление и раздача кормов является важнейшей задачей в животноводстве, которая к тому же занимает много времени. Поэтому работники ферм используют кормораздатчики – машины, обеспечивающие смешивание и дозирование кормов.

Современные животноводческие хозяйства для приготовления и раздачи кормов используют стационарные или самоходные кормораздатчики. Эти машины позволяют сэкономить массу времени при кормлении животных и обеспечивают смешивание компонентов в заданных пропорциях. Сегодня мы расскажем о том, какие виды оборудования существуют, чем отличаются друг от друга и поделимся особенностями их выбора.

Классификация кормораздатчиков

Первым на что стоит обратить внимание, является назначение техники. По этому признаку различают следующие типы кормораздатчиков:

- Для рогатого скота;
- для свиноводческих хозяйств;
- для птицы;
- для звероводческих ферм.

В зависимости от конструкции различают мобильные и стационарные кормораздатчики. Последние могут быть механическими, пневматическими и гидравлическими. Мобильные агрегаты делятся на координатные, прицепные и самоходные.

Стационарные машины устанавливаются в помещении, где содержатся животные или птицы и не подлежат перемещению без особой необходимости. Корма доставляются при помощи сельскохозяйственного транспорта либо кормопроводами.

Конструкция мобильных систем позволяет использовать их не только для дозирования кормов, но и для транспортировки к местам кормления. Прицепные агрегаты передвигаются только с помощью другой техники.

Обычно прицеп кормораздатчика крепится к трактору, который выполняет функцию тягача. Самоходные машины, как понятно из названия, оснащаются приводом и способны передвигаться самостоятельно.

Классификация оборудования также производится по способу раздачи кормов (односторонние и двухсторонние) и грузоподъёмности. По последнему параметру различают двухосные и одноосные машины.

В основном устройство мобильных кормораздатчиков аналогичен и состоит из следующих основных узлов:

- Бункер – представляет собой ёмкость, в которую загружаются компоненты корма. В надёжных машинах он изготавливается из цельных листов стали толщиной 8–12 мм.
- Шасси – необходимо для передвижения машины. Может быть двухосным или одноосным.
- Шнек кормораздатчика используется для измельчения крупных компонентов кормов, а также выполняет функцию миксера. Степень измельчения зависит от количества витков и конструкции ножей. В зависимости от расположения шнеков кормораздатчики подразделяют на вертикальные и горизонтальные.

Особенности выбора

В процессе выбора следует обратить внимание на следующие технические особенности и характеристики кормораздатчиков:

- Ёмкость бункера. От этого параметра зависит количество корма, которое раздатчик способен выдать за одну загрузку.
- Система самозагрузки. Наличие такой опции позволяет осуществлять блочную выемку, что положительно влияет на течение химических процессов в кормах.
- Габаритные размеры. Одна из самых важных характеристик, особенно если вы планируете приобрести прицепной кормораздатчик. Если ошибиться с выбором, впоследствии могут возникнуть проблемы с доступом

в отдельные помещения (машина попросту не сможет проехать) и участки фермы.

- Количество шнеков. От этого параметра зависит производительность машины при выполнении таких операций, как измельчение, смешивание и подача кормов.
- Запрашиваемая мощность от тракторного вала. Этот параметр должен в точности соответствовать возможностям имеющегося в наличии трактора или сельхозмашины, которую вы планируете приобрести.
- Магнитный улавливатель. Ещё одна полезная опция, призванная исключить попадание металлических частиц в кормовую смесь.
- Система взвешивания. Некоторые виды кормораздатчиков оснащаются электронными системами взвешивания, позволяющими добиться идеального соотношения ингредиентов кормовой смеси.

И также при выборе нужно учитывать такой фактор, как качество производства кормораздатчика и его техническое состояние, если речь идёт о покупке поддержанного агрегата. Настоятельно рекомендуется провести перед покупкой визуальный осмотр редуктора, шлангов гидравлической системы и цепей.

В рационе крупного рогатого скота силосованные корма в зимний период составляют 40-50%. Для выемки силосованных кормов из наземных траншей, погрузки их в транспортные средства используют следующие механизмы: погрузчик стебельчатых кормов ПСК-5А, погрузчик силоса и сенажа ПСС-5,5, фуражир навесной *ФН* - 1,2, грейферные погрузчики ПЭФ-1,0 А, ПГ - 0,2 А.

Машина состоит из следующих основных узлов: рамы 1 стрелы с фрезбарабанами 2, привода фрезбарабанов, коробки распределительной 3, трубы выгрузной 4, гидросистемы, передачи шарнирной, шнека, вентилятора швырялки 5 и бульдозера 6 (рисунок 1.3).

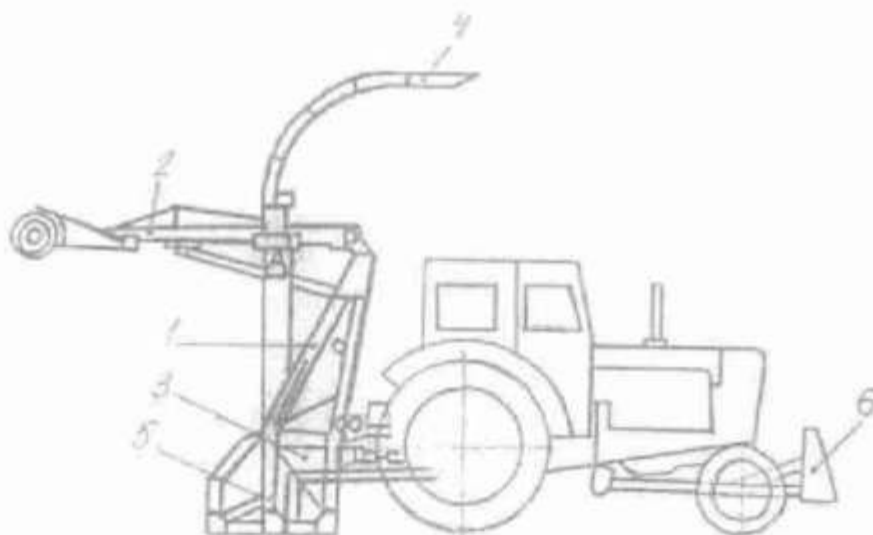


Рисунок 1.3 – Погрузчик стебельных кормов ПСК – 5

Трактор с навешенным погрузчиком задним ходом подают к бурту силоса и, не доезжая 3 м, останавливают его и опускают погрузчик на землю для подготовительных работ. Затем поднимают стрелу на высоту силосного бурта, приближая к нему погрузчик. Поставив погрузчик на дно траншеи, включают ВОМ трактора и переводят рычаг гидроуправления в "плавающее" положение. При работе погрузчика стрела с вращающимися фрезбарабанами под собственной массой опускается на борт, отрезает массу ножами и подает в приемный ковш к шнеку с левой и правой навивками. Шнек забрасывает массу в приемное окно вентилятора ШВЫРЯЛКИ, лопасти которой по выгрузной трубе направляют измельченную массу в транспортное средство.

В зависимости от типа силоса или сенажа и глубины фрезерования устанавливают скорость опускания стрелы. Наиболее оптимальная глубина фрезерования при погрузке кукурузного предварительно измельченного силоса не должно превышать 200 мм. Глубина фрезерования травяного силоса должна быть уменьшена до 60...80 мм (сенажа - до 40...50 мм) от оптимальной глубины фрезерования - 100...150 мм. После окончания погрузки обрушенную массу от наклонных стен траншей подают бульдозером в зону погрузки для подбора.

Измельчитель смеситель раздатчик кормов ИСРК-6В.

Кормораздатчик состоит из: тягового устройства, бункера, шнекового рабочего органа (внутри бункера), весового механизма, стола раздачи кормов, карданного вала, противоножа, узла гидросистемы, тормозной оси с колесами, лестницы.



1- тяговое устройство; 2- бункер; 3- дисплей весового устройства; 4- стол раздачи; 5- карданный вал; 6- противонож; 7- узел гидросистемы; 8- тормозная ось с колесами; 9- лестница

Рисунок 1.4 - Общий вид кормораздатчика СРК-6В, (спереди, справа).

Бункер в горизонтальной плоскости имеет овальную форму, а в вертикальной поперечной плоскости - призматическую с расширением вверх. На передней части рамы закреплена лестница для осмотра внутренней полости бункера, на кронштейне установленном на лестнице закреплён дисплей весового механизма. В нижней призматической части бункера по его вертикальной оси установлен смешивающее - доизмельчающий шнек конусной формы. Для доизмельчения массы, по всей длине витков шнеков установлены ножи с волнистой кромкой лезвия.

Для смешивания компонентов корма шнек имеет конусную навивку витков, обеспечивающих смешивание компонентов преимущественно в горизонтальной плоскости.

Основные технические данные кормораздатчика представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Технические данные кормораздатчика СРК-6В

Наименования показателя	Значение
Грузоподъемность, т	2,0
Вместимость бункера, м ³	6
Привод шнека	От ВОМ
Частота вращения ВОМ, мин ⁻¹	540
Частота вращения шнека, об/мин ⁻¹	25
Масса, кг, не более	2400
Габаритные размеры, мм	
Длина	3820
Ширина	2180
Высота	2520
Ширина колеи, мм	1450±50
Дорожный просвет, мм	330
Высота разгрузки поперечным транспортером (высота кормушки), мм	750
Транспортная скорость, км/ч	
с грузом, не более	8,0
без груза, не более	12,0
Рабочая скорость при раздаче кормов, км/ч, не более	5
Обслуживающий персонал	1 тракторист
Срок службы, лет, не менее	9

Сбоку слева по ходу кормораздатчика имеется выгрузное окно с шиберной заслонкой и раздаточным лотком. Норма выдачи кормосмеси регулируется шиберной заслонкой выгрузного окна, открываемой с помощью гидроцилиндра.

Привод рабочего органа кормораздатчика осуществляется от планетарно - конического редуктора, установленного под бункером.

Загрузка корма производится механическими погрузочными устройствами. После загрузки компонентов происходит доизмельчение, и смешивание компонентов вертикальным конусообразным вращающимся шнеком с ножами в течение времени определенного технологическим процессом для каждого конкретного типа кормосмеси. Измельчение и смешивание кормов для экономии времени и топлива осуществляется при движении трактора к пункту разгрузки.

Порядок выполнения операций при раздаче кормов:

- 1) рабочая скорость трактора должна быть 4-5 км/ч);
- 2) выпрямить агрегат и трактор на одной линии с кормушками;
- 3) открыть заслонку в зависимости от нормы раздачи кормовой смеси;
- 4) норму выдачи кормовой смеси также можно регулировать скоростью трактора.

При первом запуске кормораздатчика следует произвести обкатку под нагрузкой в течение одной смены, загрузив вначале 1,2....1,5 т груза и увеличивая постепенно до 2,1 т. к концу обкатки.

При первом запуске кормораздатчика следует заполнить все полости гидросистемы рабочей жидкостью. Для этого необходимо произвести поочередное, медленное включение в количестве 3-5 раз гидроцилиндра шибера, подавая рабочую жидкость то в поршневую, то в штоковую полости с перемещением поршня в крайние положения.

Измельчитель смеситель раздатчик кормов АКМ-9

Агрегат предназначен для приема, измельчения и смешивания кормов, транспортирования и выдачи кормосмесей в кормушки или на кормовой стол на фермах крупного рогатого скота.

Основные технические данные кормораздатчика представлены в таблице 1.5.

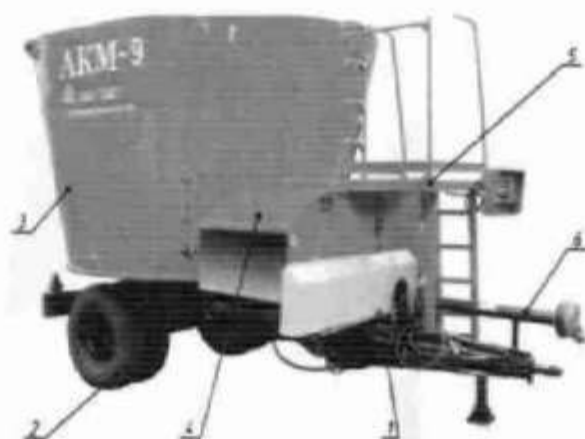
Таблица 1.5 - Технические данные кормораздатчика АКМ-9

Наименование параметра и единица измерения	Величина
Тип смесителя	мобильный, полуприцепной
Привод	от ВОМ трактора класса 14 $n=540 \text{ мин}^{-1}$ *; $n=1000 \text{ мин}^{-1}$
Частота вращения рабочего органа, мин^{-1}	25,59*, 25,59 / 53,22
Объем смесительной камеры, м^3	7...11 $\pm 0,5$
Максимальная загрузка смесителя, кг	2000...3500 ± 100
Высота выгрузки, м	0,55...0,7
Дорожный просвет, м	0,25...0,4
Выдача корма	Ленточным транспортером через одно или два боковых окна на одну или две стороны по ходу движения агрегата
Габаритные размеры, мм высота $\times$ ширина $\times$ длина	2500...2750 $\pm 50 \times$ 2300 $\pm 50 \times$ 4600...5100 ± 100
Масса агрегата, кг	3750...3900 ± 50
Ширина колеи, мм	2000...2150 ± 20
Скорость движения, км/ч транспортная рабочая	до 12 0,5...2,5

\

Агрегат выпускается 3-х видов:

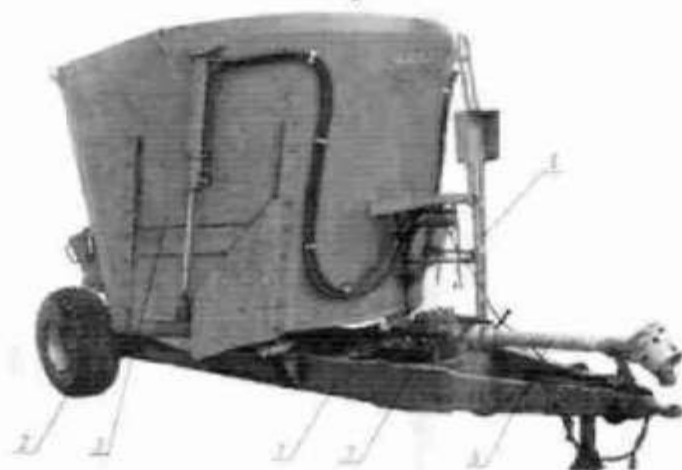
- 1) для раздачи используется выгрузной ленточный транспортер. Раздача корма на правую сторону по ходу движения. Объем бункера 7...9 м^3 (рисунок 1.5а);
- 2) С двумя транспортерами. Раздача корма на одну или две стороны по ходу движения агрегата. Объем бункера 7...11 м^3 (рисунок 1.5 б);
- 3) Раздача корма на одну или две стороны по ходу движения агрегата, но с задним расположением оси колесного хода. Объем бункера 7...10 м^3 (рисунок 1.5в).



а)



б)



в)

1 – рама; 2 – ось с колесами; 3 – бункер; 4 – выгрузной транспортер;
5 – смотровая площадка (лестница); 6 – основной карданный вал;
7 – раздаточная коробка.

Рисунок 1.5 - Общий вид кормораздатчика АКМ-9

АКМ агрегируется тракторами с тяговым классом 14кН (МТЗ-80, МТЗ - 82) через подцепную скобу или гидравлический крюк.

Кормораздатчик АКМ выполнен в виде одноосного полуприцепа, для повышения безопасности эксплуатации оборудован тормозами и сигнальным электрооборудованием.

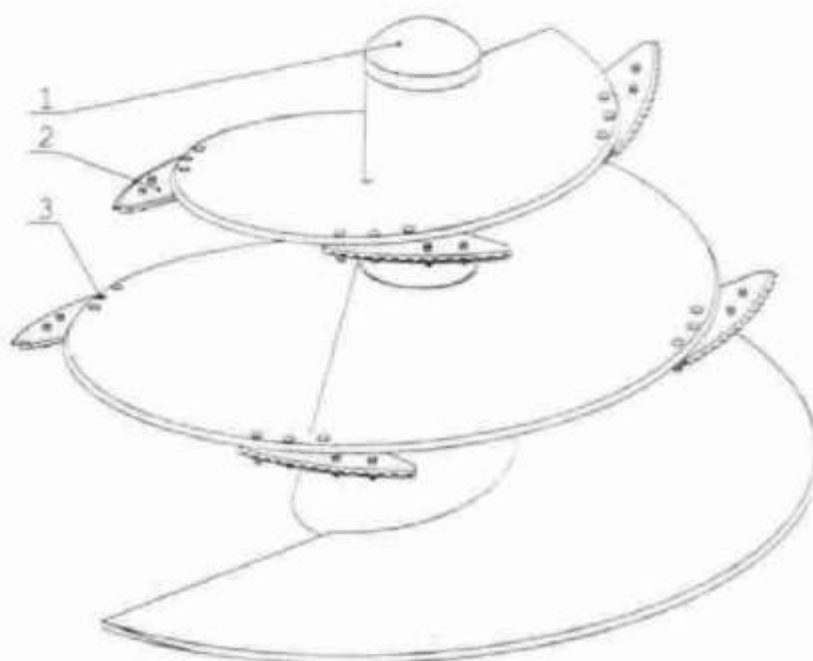
Основными составными частями агрегата являются: рама, ось с колесами, бункер, выгрузной транспортер, смотровая площадка.

Рама представляет собой сваренную конструкцию из профилей и является основанием для установки всех составных частей агрегата. В передней части дышла находится опорная стойка. Страховочные цепи и серьга. На боковых лонжеронах основной рамы снизу приварены направляющие штифты для точной установки оси с колесами.

При эксплуатации агрегата с задним расположением, для хорошей управляемости, трактор должен оборудован передним противовесом общей массой не менее 350 кг.

Шнек с ножами на витках (рисунок 1.6), предназначен для измельчения и смешивания кормовых компонентов и выполнен с уменьшением диаметра витков от наибольшего в нижней части до наименьшего в верхней. Шнек установлен на подшипниковую опору, неподвижно закрепленную на дне бункера. Крепление шнека осуществляется при помощи 6 болтов М24х2. Доступ к болтам через колпак в верхней части шнека. Ножи закреплены с тыльной стороны витков болтами 3 с потайными головками.

Нельзя оставлять агрегат с загруженным кормовой смесью на открытом воздухе, так как корм может примерзнуть к механизму и вывести кормораздатчик из строя во время пуска. Длительная же остановка загруженного агрегата в животноводческом помещении вызывает интенсивную коррозию металлических деталей.



1 – колпак; 2 – нож; 3 – болт М16х50 ГОСТ 7786

Рисунок 1.6 – Шнек

Рабочим органом агрегата является вертикальный шнек, расположенный внутри бункера.

Шнек приводится в действие от ВОМ трактора через промежуточную опору транспортера, редуктор посредством карданных валов: основного и промежуточного. Гидравлическая система агрегата обеспечивает управление выгрузной заслонкой и приводом включения транспортера. Весовая измерительная система позволяет обеспечить дозирование кормовых компонентов согласно рациона. Рабочая и стояночная тормозные системы обеспечивают безопасные условия использования агрегата.

2 Технологическая часть

2.1 Предлагаемая технология кормления коров

От правильно организованного процесса питания крупного рогатого скота зависит финансовое благополучие любого хозяйства. Он отличается в зависимости от сезона, от породы – молочных коров и мясных, от периода лактации, возраста и многих других факторов. Потраченные усилия и затраты возвращаются здоровым состоянием животных и их высокой продуктивностью. Поэтому на ферме организация кормления коров стоит на первом месте. Здоровая взрослая особь КРС может съесть примерно восемьдесят килограммов кормов в сутки. Это должна быть разнообразная и полезная пища. В связи с этим фермер заранее заготавливает запасы качественных кормов. Они используют даже в пастбищный период, когда коровы проводят много времени на лугах.

Данный фактор играет важную роль в грамотном наборе веса буренки, рождении здоровых телят и отдаче больших объемов молока. В противном случае надой снижаются вдвое. Вся пища для крупного рогатого скота делится по определенным критериям.

Грубые корма

В грубых кормах мало влаги, но при этом обилие клетчатки. К ним относят солому, сено, веточный корм: сено считается чуть ли не самым популярным видом. Его дневная доза достигает десяти килограммов. Особенно это актуально для коров в зимний период, потому что в сене есть необходимый для питательного рациона сахар и белок. Также в нем есть протеин и витамины. Опытные животноводы предпочитают заготавливать сено из люцерны и клевера; значение соломы несколько меньше из-за ее малой питательности. Чтобы кормить соломой буренку, нужно сначала покрошить ее, запарить и смешать с концентратами. Солома достаточно дешева и доступна; у сенажа также невысокий уровень полезности для коровы. Однако важность грубой пищи для КРС в благотворном влиянии на

перистальтику кишечника. Кормление коров не может осуществляться без них ни в одном хозяйстве.

Сочные корма

Наличие влаги определяет сочную пищу в питании коровы и телят. Без нее невозможно создание полноценного рациона. Сюда входит силос, трава, свекла и ряд других кормов:

- силос относится к весьма дешевой, но насыщенной витаминами еде. Он образуется вследствие молочнокислого брожения листьев капусты, травы, кукурузы, подсолнечника, ботвы овощей и тому подобного. Чем плотнее вся эта масса «скомкана» и снабжена сахаром, тем выше качество силоса;

- корнеплодами называют свеклу, морковь, топинамбур. Кормление коров на фермах всегда проходит с использованием огромных объемов корнеплодов. В них много воды. Коровы съедают порядка двадцати центнеров корнеплодов. И это только одна особь. Желательно, чтобы указанные овощные культуры не подавались буренке свежими, чтобы не вызвать проблемы с желудком. Их дают употреблять животным полежавшими месяц или больше и вымытыми.

- К примеру, корову можно кормить сырым картофелем. Но перед этим его нужно хорошенько отмыть. Кормление коров учитывает их потребность в бахчевых, которые хорошо идут с грубыми кормами и концентратами. Данные продукты на запас складывают по слоям, между которыми насыпают резаную солому. Также подаются в измельченном виде. Культуры положительно влияют на полученное из молока масло.

Зеленые корма

Обилие еды на пастбищах и не только составляет зеленый рацион буренки. Это скошенные злаки, ботва овощей, бобовые культуры, разнотравье и даже водоросли. В отличие от заготовленных или консервированных кормов зеленые имеют натуральные витамины, минеральные вещества, белки. В лактацию их питательность и влажность

играет огромную роль. Для бычков это также важно, поскольку пастбищное время способствует стремительному набору веса.

Для владельцев хозяйств затраты минимизированы, но существуют у подобных методов и отрицательные стороны:

1. отрастающая на сенокосах трава довольно быстро портится и гниет,
2. в травостое появляются патогенные микробы,
3. в разнотравье масса вредных и токсичных побегов, поэтому требуется обработка.

Концентраты в питании коров

Правила кормления высокопродуктивных коров не обходятся без концентрированной пищи. Она нужна для соблюдения белкового баланса. Животные употребляют ее в дробленном, сплюсненном, пророщенном или ином виде для удобства переваривания жвачными.

Нередко готовят комбикорма, представляющие собой смесь зерновых и отходов мельниц с насыщением их микро- и макроэлементами, добавками, витаминами: ячмень, пшеница и овес восполняют запас нужной энергии. Для кормления дойных коров это особенно важно во время раздоя или перед тем, как рождается теленок. Однако животноводам и работникам фермы нужно быть внимательным к образованию плесени на смесях. Она не должна попадать в кормушки. Овес важен для молодых бычков и телят шроты получают при добывании масла из семян подсолнечника. А после отжима растительного масла образуется жмых. Они ценятся за наличие белков и жиров, без которых не существует правильное кормление.

Обычная поваренная соль (не меньше пятидесяти граммов в сутки), мясная мука и мучная пыль, отруби содержат фосфор и клетчатку. А в некоторых хозяйствах популярны рыбий жир и дрожжевые составляющие питания.

Кормление коров гранулами

Вскармливание теленка обычной коровы и кормление племенных бычков стоит дорого. Зачастую немалая часть еды просто вытаптывается,

пропадает из-за погодных условий или нарушения норм хранения, когда нежные веточки теряются. Для решения этих проблем создана гранулированная пища.

Вскармливание молодняка КРС гранулированными кормами побуждает образовываться у них большему объему слюны. Это связано с тем, что еда более оперативно стремится из преджелудков в другие отделы. В итоге гранулы лучше смачиваются, а у подсосных телят получается хорошее подспорье для прибавки веса.

Поэтому при выращивании бычков использование грубых кормов в сочетании с гранулами вполне допустимо. В таких хозяйствах специальные грануляторы используются в производстве корма для КРС.

Однако ветеринары заверяют, что кормление коров гранулами в период лактации недопустимо. Такое питание разрешается лишь в сочетании с другой пищей:

1. содержание жира в молоке уменьшается, как и его количество;
2. рубец работает неправильно, из-за чего ухудшается общее состояние здоровья;
3. у самки развивается кетоз и ацидоз.

В противном случае начинаются потери.

2.2 Технология и нормы кормления

Нормированное кормление исключает хаотичное и бесконтрольное потребление пищи телятами и коровами. В первую очередь это соблюдение режима дня.

Также важно планомерно переходить от одного вида пищи к другому. Но не только этим моменты упорядочивают и нормируют рацион.

Исследование вопроса обмена веществ позволило понять связь между переменами в нем в зависимости от определенных факторов. В итоге появилось нормы кормления лактирующих коров по периодам:

1. впервые отелившиеся особи, у которых самые большие надои получают максимум за сто десять дней, важным этапом здесь является комплекс мероприятий по раздоя;

2. значительное использование в течение следующих трех месяцев лактационного периода;

3. конец лактации и сухостой – еще около трех месяцев;

4. запуск, длящийся порядка полутора или двух месяцев.

Если рассчитать нормы кормления коров наиболее точно, с учетом всех витаминов, микроэлементов, то продуктивности удастся добиться без особого труда:

- на сто килограммов веса буренки дают одну кормовую единицу;
- на килограмм сдаиваемого продукта рассчитывают пять десятых кормовых единиц;

- растущим телочкам необходимо дополнительно десять процентов;
- на килограмм нужной прибавки в весе добавляют пять десятых единиц;

- если уход за животным некачественный, плюсом идут еще десять процентов;

- после родов дают две кормовые единицы.

В качестве примера можно обозначить употребление трех килограммов сухих веществ на сто килограммов веса. Если масса низкая, то и объем сухого корма вырастает до пяти килограммов.

Сочных кормов нужно не меньше десяти килограммов, грубых – около двух. При этом технология кормления коров учитывает, что организация питания должна быть во взаимодействии с условиями содержания.

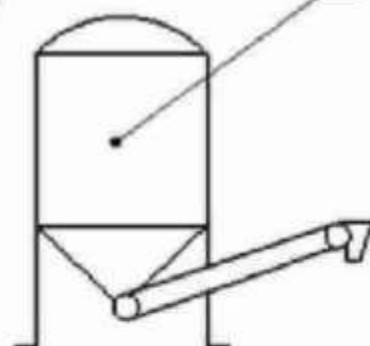
Для сравнения: при кормлении быков-производителей на каждый килограмм прироста веса прибавляют четыре кормовые единицы, еще шестьсот граммов переваримого протеина, пятьдесят граммов кальция и двадцать пять фосфора.

<i>Доставка кормов</i>	<i>Накопление кормов и мойка</i>	<i>Измельчение, влаготепловая обработка, охлаждение</i>	<i>Смешивание компонентов</i>	<i>Выдача кормосмеси</i>
------------------------	----------------------------------	---	-------------------------------	--------------------------

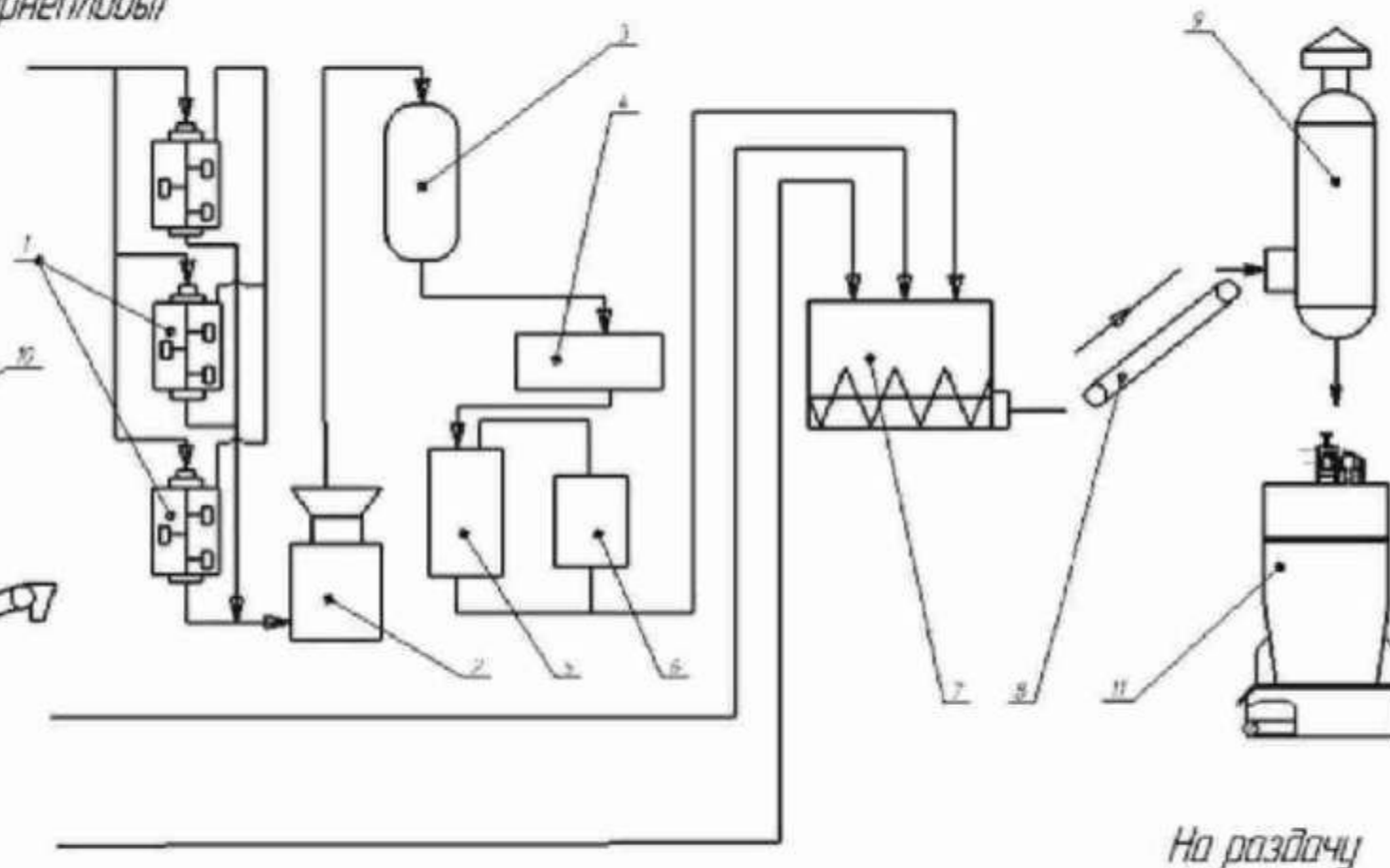
Сочные корма (силос, корнеплоды)



Концентрированные корма



Сено, солома



На раздачу

Рисунок 2.1 - Предлагаемая схемак кормоцеха

2.3 Обоснование и выбор технических средств для раздачи корма

В настоящее время опробованы и эксплуатируются кормораздаточные средства. Кормораздатчики стационарные и передвижные со стационарным приводом позволяют механизировать процесс кормления скота, но если кормохранилища не связаны непосредственно с раздаточными устройствами, то применение их не исключает большой объем работы по доставке корма к кормораздатчику и загрузке в него корма.

Подвижные (мобильные) кормораздатчики позволяют механизировать эти работы и разработать новую технологию содержания крупного рогатого скота на привязи [1].

При добавлении в основной монокорм происходит неравномерное ее распределение, т.е. некоторые животные получают концентрированные корма меньше нормы а другие лишнюю норму. Поэтому во многих фермах применяется система раздельного кормления.

Обычно при раздельном кормлении в кормушки животных раздают сочные корма и затем на них насыпают концентрированные. Животные вначале съедают более вкусные корма - концентрированные, затем менее вкусные - сочные. Причем сочные корма они съедают также не подряд, а вначале выбирают более вкусные и тонкие листочки, затем наиболее тонкие части стеблей. При этом на корма попадает слюна. Корма в кормушке начинают разлагаться, окисляться, теряют свои вкусовые и питательные качества, уменьшается поедаемость кормов.

В связи с этим необходимо разработать кормораздатчик который раздавал бы концентрированный корм с основным монокормом, что позволило бы увеличить поедаемость кормов и повысить продуктивность животных.

2.4 Технологический расчеты

Одним из основных параметров передвижных кормораздатчиков является объем кузова. Вместимость кузова должна быть выбрана с расчетом

того, чтобы при одноразовой загрузке раздатчик мог обслуживать одно или несколько помещений.

$$V_k = \frac{q_{ср} \cdot m}{\gamma \cdot K}, \quad (2.1)$$

где $q_{ср}$ – средняя кормовыдача на одну голову, кг/год;

m – количество обслуживаемого скота, гол;

γ – плотность кормосмеси, кг/м³, $\gamma = 350 \frac{кг}{м^3}$;

K – коэффициент неравномерности заполнения кузова, $K = 0,85$;

$$V_k = \frac{12 \cdot 100}{350 \cdot 0,85} = 4,0 м^3,$$

Одним из основных факторов влияющих на величину выдачи корма, является скорость передвижения агрегата. Движение на большой скорости затрудняет раздачу, так как во избежание наезда трактора или кормораздатчика на кормушки агрегат должен идти на некотором расстоянии от линии кормушек. Скорость агрегата значительно влияет на безопасность работы при раздаче внутри помещений с центральными кормовыми проходами.

В зависимости от возрастного состава скота, количества кормлений, рациона кормовыдачи может изменяться.

Определение суточного грузопотока

Суточный грузооборот G_c т.км на ферме

$$G_c = m \frac{q_1 L_1 + q_2 L_2 + \dots + q_n L_n}{1000}, \quad (2.2)$$

где m – количество животных в обслуживаемой группе, гол;

q_1, q_2, q_n – суточная норма кормов, кг;

L_1, L_2, L_n – расстояние между хранилищем и кормоцехом, км;

На ферме применяют следующую поточную линию транспортировки и раздачи кормов.

Для транспортировки корма от хранилища применяем тракторный агрегат МТЗ-80 + 2ПТС-4.

Расчет производительности кормоцеха.

Максимальная суточная производительность кормоцеха /4/

$$Q_{\text{сут}} = \sum Q_i, \quad (2.3)$$

где Q_i – суточное потребление различных кормов.

Разовая производительность

$$Q_{\text{раз}} = \sum q_{\text{раз}} \times m, \quad (2.4)$$

где $\sum q_{\text{раз}}$ – суточная норма данного корма за 1 кормление

m – количество голов

Суточная норма кормов для коров

$$Q_{\text{сено}} = 300 \times 4 = 1200 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{сенаж}} = 300 \times 8 = 2400 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{силос}} = 400 \times 20 = 6000 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{корнеплоды}} = 400 \times 12 = 3600 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{комбик.}} = 400 \times 5,5 = 1650 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{сут}} = 1200 + 2400 + 6000 + 3650 + 1650 = 14900 \text{ кг}$$

Суточная норма кормов для нетелей

$$Q_{\text{сено}} = 39 \times 5 = 195 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{силос}} = 39 \times 20 = 780 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{комбик.}} = 39 \times 0,5 = 19,5 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{сут}} = 195 + 780 + 19,5 = 994,5 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{сут. общ}} = 14900 + 994 = 15895 \text{ кг}$$

На основании принятого распорядка дня на ферме и распределения суточного рациона по отдельным кормлениям определяем количество каждого вида корма, подлежащего обработке перед скармливанием./4/

Таблица 2.1 - Расход кормов по дачам

	Силос		Сенаж		Корнеплоды		Конц. корма		Общее количество корма
	%	т	%	т	%	т	%	т	т
I кормление	30	2	30	0,72	30	1,1	35	0,6	4,42
II кормление	40	2,8	40	0,96	40	1,5	35	0,6	5,86
III кормление	30	2	30	0,72	30	1,1	30	0,51	6,76

Определяем часовую производительность кормоцеха/4/

$$Q_{\text{час}} = \frac{q_{\text{размеш.}}}{T}, \quad (2.5)$$

где Т- время обработки корма

Время обработки кормов принимаем в зависимости от распорядка дня на ферме и вида обработки кормов.

Так как количество циклов запаривания кормов, для получения необходимого количества кормовой смеси, равно трем, а время одного цикла запаривания составляет 1 час, то минимальное допустимое время обработки кормов принимаем 3 часа.

Тогда часовая производительность кормоцеха будет равна:

$$Q_{\text{час}} = \frac{6,76}{3} = 2,25 \text{ т/ч}$$

Технологический расчет линии

Выбор технологической схемы. Технологический процесс обработки каждого вида корма разрабатывается путем составления рационального плана последовательных операций по обработки кормов. Схема дает наглядное представление о последовательности приготовления кормов, позволяет совместить операции и облегчает выбор системы машин.

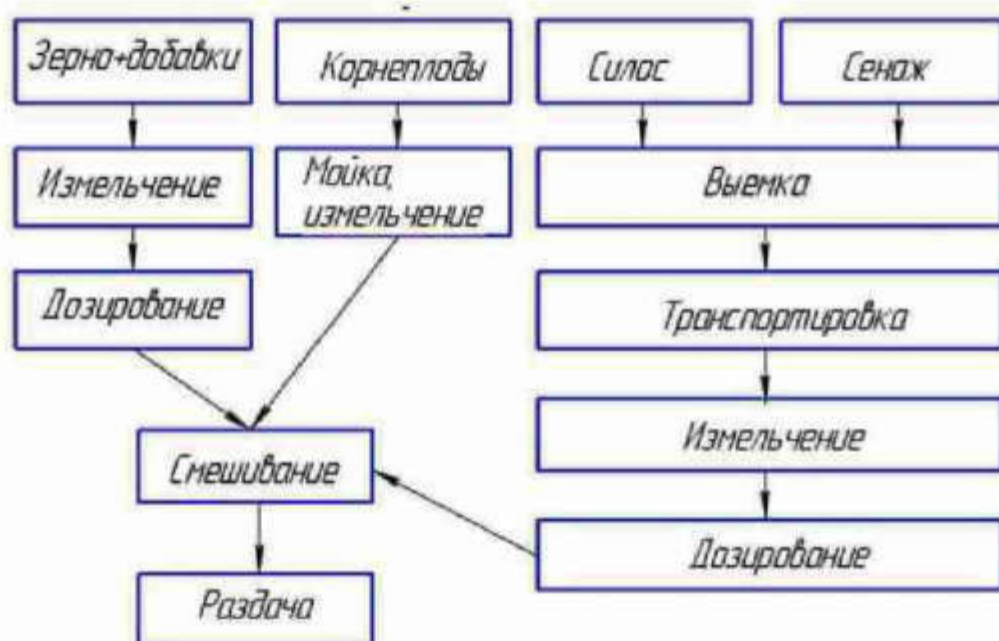


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса приготовления кормов

Расчет основных машин и вспомогательного технологического оборудования

Определение количества машин

$$n = \frac{Q_{\text{нп}}}{Q_m}, \quad (2.6)$$

где Q_m - производительность выбранной машины

Действительное время работы выбранной машины

$$t_o = \frac{Q_{\text{расчет}}}{Q_m \times n}, \quad (2.7)$$

Расчет процесса хранения концентратов.

Линия приготовления комбикормов

Количество машин:

$$n = \frac{0,6}{0,8} = 1 \text{ шт}$$

Для получения комбикорма принимаем одну дробилку

Техническая характеристика:

Производительность – 0,8 т/ч;

Приводная мощность – 11,2 кВт

Габаритные размеры – 2,8×0,9× 3,4 м

Действительное время работы:

$$t_0 = \frac{0,6}{0,8 \times 1} = 0,75 \text{ час}$$

Для хранения, дозирования и транспортировки комбикормов принимаем машину БСК – 10

Количество машин:

$$n = \frac{0,6}{2,7} = 1 \text{ шт}$$

Принимаем одну машину БСК - 10

Техническая характеристика:

Производительность – 2,7 т/ч;

Приводная мощность – 0,6 кВт

Габаритные размеры – 1,7×1,2 × 5,34 м

Линия приготовления корнеклубнеплодов.

Операции мойки, измельчения, и транспортировки осуществляем с помощью измельчителя ИКС- 5М

Количество машин:

$$n = \frac{1,5}{5} = 1 \text{ шт}$$

Принимаем одну машину ИКС – 5М

Техническая характеристика:

Производительность – 5 т/ч;

Приводная мощность – 9 кВт

Габаритные размеры – 2,2×1,36 × 2,86 м

Действительное время работы:

$$t_0 = \frac{1,5}{5 \times 1} = 0,3 \text{ час}$$

Линия приготовления силоса и сенажа.

Выемку, и измельчение производим ПСК – 5 тракторным навесным. Привод осуществляется от вала отбора мощности трактора. Транспортируем агрегатом МТЗ – 80+2ПТС-4М

Операция дозирования

Количество машин:

$$n = \frac{3,76}{12} = 12шт$$

Принимаем один питатель – дозатор сенажа, силоса ПДК – Ф - 40

Техническая характеристика:

Производительность – 12 т/ч;

Приводная мощность – 23 кВт

Габаритные размеры – 10,5 × 4,1 × 6,1 м

Действительное время работы:

$$t_{\phi} = \frac{3,76}{12 \times 1} = 0,31 час$$

Транспортировка

Принимаем один транспортер скребковый универсальный ТС–Ф–40

Техническая характеристика:

Производительность – 25 т/ч;

Приводная мощность – 3 кВт

Габаритные размеры – 0,8 × 0,6 × 4 м

Действительное время работы:

$$t_{\phi} = \frac{3,76}{12 \times 1} = 0,31 час$$

Смешивание кормов

$$n = \frac{Q_{общ\ раз\ м\ э\ т}}{Q_m}, \quad (2.8)$$

$$n = \frac{6,76}{28} = 1шт$$

Принимаем один смеситель кормов С – 30.

Техническая характеристика:

Производительность – 28 т/ч;

Приводная мощность – 5,5 кВт

Габаритные размеры – $2,34 \times 0,9 \times 1,7$ м

Действительное время работы:

$$t_o = \frac{6,76}{28 \times 1} = 0,24 \text{ час}$$

Операция выгрузки:

Для загрузки смеси в транспортное средство принимаем транспортер скребковый универсальный ТС – Ф – 40

$$n = \frac{6,76}{25} = 1 \text{ шт}$$

Техническая характеристика:

Производительность – 25 т/ч;

Приводная мощность – 3 кВт

Габаритные размеры – $0,8 \times 0,6 \times 4$ м

Действительное время работы:

$$t_o = \frac{6,76}{25 \times 1} = 0,27 \text{ час}$$

Для раздачи смеси в коровнике по кормушкам принимаем мобильный кормораздатчик КТУ-10

$$n = \frac{6,76}{35} = 1 \text{ шт}$$

Техническая характеристика:

Производительность – 5-20 т/ч;

Приводная мощность – ВМ

Габаритные размеры – $6,75 \times 2,3 \times 2,44$ м

Действительное время работы:

$$t_o = \frac{6,76}{10 \times 1} = 0,67 \text{ час}$$

3 КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции

Разработанный мобильный смеситель-раздатчик кормов предназначен для раздачи кормосмесей на фермах КРС. Мобильный кормораздатчик (рисунок 3.1) является автоматическим, предназначен для подачи коровам грубых кормов, таких как силос, зеленая масса, рубленое сено, рубленая солома, мякоть сахарной свеклы и концентрированных кормов. Кормораздатчик управляется программируемым компьютером, укладывает корм в виде вала перед животными.

Для регулировки толщины вала имеется четыре скорости движения. Кормораздатчик имеет бункер вместимостью 2,5 м³, однако его можно удлинить на 0,5 м³ или 1 м³.

Количество раздаваемого корма легко регулируется компьютерной программой за счет отдельного программирования скорости нижней сетки для карты каждого прогона или скоростью движения.

Электроприводной кормораздатчик перемещается над кормовым лотком по рельсу, подвешенному к потолку. В приводной тележке располагаются приводной двигатель и датчик положения раздатчика. Раздатчик питается током 400 В по плоскому кабелю в кабельном лотке вдоль рельса кормораздатчика.

Процесс раздачи происходит следующим образом.

Кормораздатчик может работать в автоматическом и ручном режиме. Кормосмесь загружается ленточным транспортером из смесителя в кормораздатчик. Перед загрузкой раздатчика необходимо убедиться, что на заслонках корма нет посторонних материалов и что в корме нет крупных затвердевших комков.

					ВКР35.03.06.222.21.КМС.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка		
Разраб.	Сидягуллин Ф.Ф.						
Проект.	Дмитриев А.В.						
Н.контр.	Дмитриев А.В.						
Утв.	Халиллин Д.Т.						
					Лит.	Лист	Листов
						1	
					Казанский ГАУ каф. МЭА		

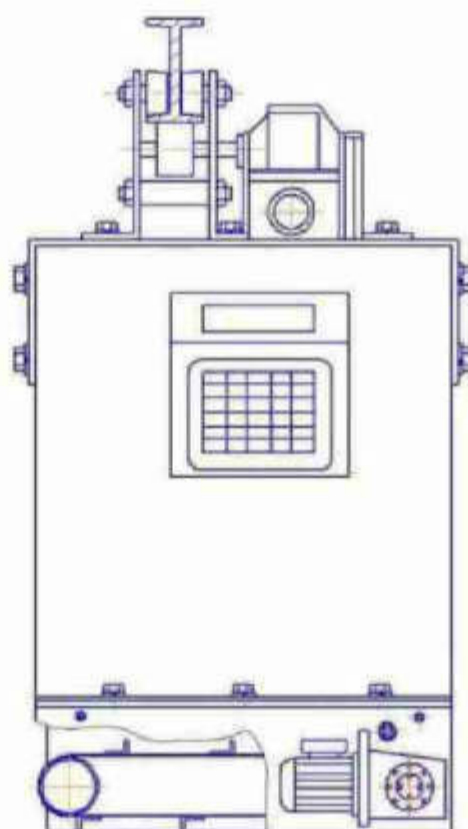
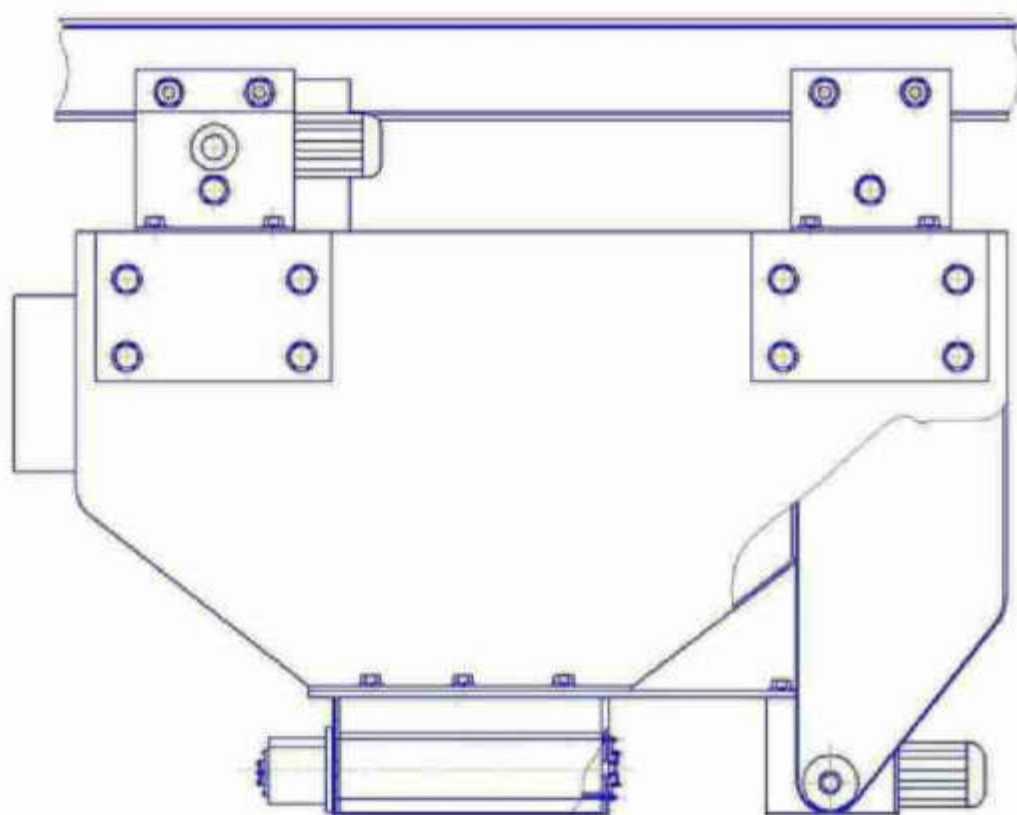


Рисунок 3.1 – Схема разрабатываемого мобильного кормораздатчика

Дальше кормораздатчик двигаясь по монорельсу раздает корм укладывает его в виде валка перед животными.

Кормораздатчик дополнительно оборудован бункером для концентрированных кормов и выгрузным шнеком для дозированной выдачи.

Кормораздатчик раздает концентрированный корм с основным монокормом, что позволит увеличить поедаемость кормов и повысить продуктивность животных.

На фермах КРС для раздачи концентрированные корма часто раздаются в ручную, где не соблюдается их дозировка. На современных фермах используют отдельный кормораздатчик только для концентрированных кормов, что приводит к дополнительным затратам электроэнергии и на дальнейшее обслуживание кормового вагона.

Необходимо предварительно отрегулировать скорость подачи в процентах в меню. Скорость подачи не должна быть чрезмерно большой. Скорость машины должна обеспечивать равномерную раздачу корма.

В автоматическом режиме корм может раздаваться разными нормами для каждого животного. Для этого устанавливаются программные маркеры, которые по концевому выключателю на приводной тележке дают команды.

В таких системах можно использовать до 30 программных маркеров. Маркеры располагаются под рельсом в местах, где требуется выполнение запрограммированной функции для кормового лотка. Они служат также для индикации позиций заправки, задержки и исходной.

Движение кормораздатчика происходит согласно наличию группы для кормления в логической схеме.

3.2 Конструктивный расчет кормораздатчика

3.2.1. Определение производительности при раздаче кормов.

$$Q_p = q_l \cdot V_n \cdot n_k \quad (3.1)$$

где q_l - количество корма, выдаваемого на 1 метр длины кормушки.

(удельная норма выдачи кг/м)

V_n - действительная скорость движения агрегата вдоль кормушек

n_k - число кормушек, в которые одновременно раздается корм.

Количество корма, выдаваемого раздатчиком на 1 м. длины кормушки, определяется по формуле:

$$g_l = g \cdot l_k \quad (3.2)$$

где g - норма дачи корма, кг

l_k - длина кормушки, м.

3.2.2 Выбор электродвигателя привода выгрузного шнека

Потребная мощность для привода **выгрузного** шнека определяется по формуле:

$$N = Q \cdot L \cdot W / 367 \cdot \eta, \text{ кВт}, \quad [13] \quad (3.7)$$

где Q – пропускная способность шнека, т./час.;

L – длина шнека, м.;

W – коэффициент сопротивления продвижению продукта,

$W_B = 25 \dots 30$;

η – к.п.д. приводных устройств. $\eta \approx 0,7$.

$$N = 10 \cdot 1 \cdot 30 / 367 \cdot 0,7 = 0,64 \text{ кВт};$$

Выбираем электродвигатель 4A100S4CY1.

$d_1 = 25$ мм. – диаметр вала; $n = 1450 \text{ мин}^{-1}$, мощность $N_{эл} = 0,75$ кВт.

Выбираем редуктор червячный одноступенчатый типа 4, типа размер редуктора: 4 – 63.

3.2.3 Расчет выгрузного транспортера

Вал транспортера диаметром до 36 мм должен изготавливаться из круглой стали М Ст 5; вал винта свыше 36 мм. – из трубы (сталь М G3) с

цапфами на концах; витки шнека из листовой стали М Ст3 толщиной 2 – 5 мм; кожух шнека из листовой стали М Ст3, толщиной 2 – 3 мм. Наиболее трудоемкими изделиями являются шнеки, которые изготавливаются из ленты путем горячей сплошной навивки или из отдельных выкроек, штампованных по форме винта, приваренные к валу и сваренные между собой.

Размеры выкройки D_0 , d_0 и β при заданном диаметре винта, диаметре вала и шаге винта D , диаметре вала d и шаге винта S определяют следующим образом. Известно, что длина окружности искомого диаметра представляет винтовую линию с шагом S , а угол подъема винта равен α , тогда:

$$S = \pi d_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad \text{откуда} \quad d_0 = S / \pi \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad [3] \quad (3.17)$$

$$d_0 = 150 / 3,14 \cdot 1 = 47,7 \text{ мм.}$$

По данному значению d_0 и известным D и d находим:

$$D_0 = D + d_0 - d, \quad (3.18)$$

$$D_0 = 200 + 47 - 36 = 211 \text{ мм.}$$

Угол β определяем из соотношения:

$$L / \pi D_0 = l / \pi d_0 = , \quad (3.19)$$

где L – длина наружной стороны ветка;

l – длина внутренней стороны ветка;

$$\beta = 360^\circ (1 - \alpha)$$

Размер выкройки можно определить и более простым способом:

$$a = D - d / 2; \quad a = 200 - 36 / 2 = 82, \quad (3.20)$$

$$d_0 = a \cdot 2 \cdot d \cdot l / (L - l); \quad (3.21)$$

$$L = \sqrt{(\pi D)^2 + S^2}; \quad l = \sqrt{(\pi d)^2 + S^2}; \quad (3.22)$$

$$L = \sqrt{(3,14 \cdot 200)^2 + 150^2} = \sqrt{394384 + 22500} = 645,6 \text{ мм.}$$

$$l = \sqrt{(3,14 \cdot 36)^2 + 150^2} = \sqrt{12778 + 22500} = 187,8 \text{ мм.}$$

Основные размеры шнеков выбирают из условий требуемой производительности проектируемого кормораздатчика.

Производительность шнека повышается с увеличением числа оборотов до определенного предела, а затем рост производительности начинает отставать от повышения числа оборотов.

Число оборотов больших диаметров не следует брать выше 750 в минуту, а малых диаметров свыше 1500 в минуту.

3.2.4 Проверка долговечности подшипников качения

Проверочный расчет на долговечность сводится к проверке неравенства:

$$L \geq L_e \quad [13] \quad (3.23)$$

где L – долговечность подшипника, млн. об.;

L_e – эквивалент долговечности, который подшипник должен выдержать за полный срок службы, млн. об.

$$L = (C K_{\text{квч}} / P_{\text{расч}})^m, \quad (3.24)$$

где $m = 3$ для шарикоподшипников;

C – динамическая грузоподъемность;

P – приведенная нагрузка.

$$P = (X \cdot V \cdot F_r + V \cdot F_a) \cdot K_{\delta} \cdot K_T, \quad (3.25)$$

где F_r и F_a – радиальная и осевая нагрузка на подшипник;

V – коэффициент вращения, $V = 1,2$;

K_{δ} – коэффициент безопасности, $K_{\delta} = 1,3$;

K_T – температурный коэффициент, $K_T = 1$;

X и Y – коэффициенты радиальных и осевых нагрузок;

$$X = 0,56, \quad Y = 1 - X / e; \quad (3.26)$$

$$e = 0,574 (2,52/7)^{0,215};$$

где C_0 – статическая грузоподъемность;

$$e = 0,46;$$

$$Y = 1 - 0,56 / 0,46 = 0,95;$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 35.03.06.222.21КМ.00.00.00.ПЗ

Лист

$$P = (0,56 \cdot 1,2 \cdot 2,52 + 0,95 \cdot 0,723) \cdot 1,3 \cdot 1 = 1,8;$$

$$L = (10,8 \cdot 1,1 / 1,8)^3 = 287 \text{ млн. об.}$$

Эквивалентная долговечность подшипника:

$$L_e = 60 \cdot 10^{-6} / n_{\text{зам}} + 1 \cdot \sum_{i=1}^K (P_i / P_{\text{расч}})^m \cdot n_i \cdot L_{ni}; \quad (3.27)$$

где $n_{\text{зам}}$ – число замен, $n_{\text{зам}} = 0$;

$$L_e = 60 \cdot 10^{-6} / 0 + 1 \cdot (1,8 / 1,8)^3 \cdot 500 \cdot 287 = 86,1 \text{ млн. об.}$$

$$L_e < L.$$

3.2.5 Прочностные расчеты

3.2.5.1 Расчет вала выгрузного шнека

Крутящий момент вала определяем по формуле:

$$M_{\text{кр}} = \frac{N}{\omega}, \quad (3.28)$$

где N – мощность на валу, Вт

ω – угловая скорость вращения вала

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \text{ с}^{-1}$$

Подставив в формулу (3.11) значение n получим конечную формулу для определения крутящего момента на валу:

$$M_{\text{кр}} = \frac{30 N}{\sigma_n}, \quad (3.29)$$

Подставив значения получим:

$$M_{\text{кр}} = \frac{30 \cdot 1,52 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 4,27} = 3401,0 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Определим толщину стенки вала из условия прочности при кручении.

Условие прочности при кручении:

$$\tau_{\text{MAX}} = \frac{M_{\text{кр}}}{W_p}, \quad (3.30)$$

где W_p – момент сопротивления при кручении, который для тонкостенного вала равен:

					ВКР 35.03.06.222.21КМС.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$W_P = \frac{\pi d^3 t}{2}, \quad (3.31)$$

где d – диаметр вала, м

t – толщина стенок полого вала,

$[\sigma]$ – допустимое напряжение при кручении (для стали Ст 3):

$[\sigma]=0,6 \cdot [\sigma]=96 \text{ МПа}$,

Отсюда толщина стенок равна:

$$t = \frac{2M_{кр}}{\pi d^2 [\sigma]}, \quad (3.32)$$

Подставив значения получим:

$$t = \frac{2 \cdot 3401,0}{314 \cdot 0,01^2 \cdot 96 \cdot 10^6} = 2,26 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину стенок вала 3 мм. Для принятой толщины проведем проверку по формуле:

$$\tau_{max} = \frac{2M_{кр}}{\pi d^2 t} \leq [\tau]$$

$$\tau_{max} = \frac{2 \cdot 3401,0}{3,14 \cdot 0,02^2 \cdot 0,003} = 72,21 \cdot 10^6 \text{ Па} \leq 96 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

Следовательно данная толщина полого вала удовлетворяет условию прочности при кручении.

3.2.5.2 Расчет болтового соединения

Проведем расчет на срез болтового соединения цапфы с приводом.

Примем, что для крепления цапфы с приводом применяем три болта М 12.

Проведем проверку болтового крепления из условия прочности на срез:

$$\tau_{max} = \frac{2M_{кр}}{nAc} \leq [\tau],$$

где n – количество болтов;

A – площадь сечения одного болта, м

c – диаметр на котором расположено болтовое соединение, м

$[\sigma]$ – допустимое напряжение на срез (для стали Ст 3) $[\sigma]=0,6 \cdot [\sigma]=96 \text{ МПа}$.

					ВКР 35.03.06.222.21КМ.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\tau_{\text{докл}} = \frac{2M_{\text{кр}}}{\pi c_{\text{пл}} d^2} \leq [\tau]$$

$$\tau_{\text{max}} = \frac{34010}{3 \cdot 0,7 \cdot 3,14 \cdot 0,12^2} = 71,6 \cdot 10^3 \text{ МПа} \leq 96 \cdot 10^6 \text{ МПа}$$

Следовательно три болта М12 вполне удовлетворяют требованиям прочности.

3.3 Экономическая эффективность конструкции

Расчет на составление технологической карты на раздачу кормов в коровнике на 400 голов.

Расход кормов – 3,7 кг на голову исходя из рациона. Объем работ за сутки и за год определяется исходя из наличия поголовья и расхода кормов.

$$V_c = Q \cdot n, \quad (3.3.1)$$

где Q – расход корма на одну голову, кг;

n – количество животных.

$$V_c = 3,7 \cdot 1000 = 3700 \text{ кг.}$$

Годовой объем работ определяется по формуле:

$$V_r = V_c \cdot n_{\text{дн}}, \quad (3.3.2)$$

где n_{дн} – количество дней в году.

$$V_r = 3700 \cdot 365 = 1350500 \text{ кг} = 1350,5 \text{ т.}$$

Часовая производительность машин определяется из конструктивных расчетов по формуле (3.8):

$$W_1 = 5000 \text{ кг/ч,}$$

$$W_0 = 6000 \text{ кг/ч.}$$

Энергоемкость процесса определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_q}, \quad (3.3.3)$$

где N_e – потребляемая мощность, кВт;

W_q – часовая производительность, л/ч.

Учитывая, что N₀=30 кВт, N₁=5 кВт, находим:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{30}{6000} = 0,005 \text{ кВт} \cdot \text{кг} / \text{час},$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{5}{5000} = 0,001 \text{ кВт} \cdot \text{кг} / \text{час},$$

Металлоёмкость процесса определяется по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_q \cdot T_{\text{год}} \cdot T_c}, \quad (3.3.4)$$

где G – конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка машины;

T_c – срок службы машин, лет.

Учитывая, что $G_1=250$ кг, $G_0=400$ кг, $T_{\text{год},0}=1350$,

$T_{c1,0}=5$, находим:

$$M_{e0} = \frac{400}{6000 \cdot 1350 \cdot 5} = 7,6 \cdot 10^{-6} \text{ кг} / \text{кг},$$

$$M_{e1} = \frac{250}{5000 \cdot 1350 \cdot 5} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ кг} / \text{кг}.$$

Фондоёмкость процесса определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_b}{W_q \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{cл}}, \quad (3.3.5)$$

где C_b – балансовая совместимость конструкции, руб.;

Принимая из расчетов, что $C_{b1}=65000$ руб., $C_{b0}=120000$ руб., определяем:

$$F_{e0} = \frac{120000}{6000 \cdot 1350 \cdot 5} = 0,0036 \text{ руб.} / \text{кг},$$

$$F_{e1} = \frac{65000}{5000 \cdot 1350 \cdot 5} = 0,0024 \text{ руб.} / \text{кг}.$$

Себестоимость исходного и проектируемого варианта определяется по формуле:

$$S = C_{\text{з.л.}} + C_{\text{з.}} + C_{\text{плт}} + A, \quad (3.3.6)$$

где $C_{з.п.}$ – затраты на оплату труда, руб./кг;

$C_э$ – затраты на электроэнергию, руб./ кг,

$C_{рто}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание конструкции, руб;

A – амортизационный отчисления на продукцию, руб/ кг.

$$C_{з.п.} = z_q \cdot T_e \cdot K_d \cdot K_{см} \cdot K_{от} \cdot K_{сс}, \quad (3.3.7)$$

где z_q – часовая тарифная ставка, руб;

T_e – трудоёмкость, чел/ кг.

$$T_e = \frac{\Pi_p}{W_q}, \quad (3.3.8)$$

$$T_e = \frac{1}{6000} = 0,00017 \text{ чел/кг.},$$

$$T_e = \frac{1}{5000} = 0,0002 \text{ чел/кг.},$$

$$C_{з.п.0} = 80 \cdot 0,0002 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 0,028 \text{ руб./ кг},$$

$$C_{з.п.1} = 80 \cdot 0,00017 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 0,023 \text{ руб./ кг},$$

Затраты на электроэнергию определяем по формуле:

$$C_э = \Pi_э \cdot \mathcal{E}_э, \quad (3.3.9)$$

где $\Pi_э$ – отпускная цена электроэнергии, руб./кВт·ч, ($\Pi_э=2,57$ руб./кВт·ч)

$\mathcal{E}_э$ – энергоемкость процесса, кВт/кг.

$$C_{э0} = 2,57 \cdot 0,005 = 0,012 \text{ руб/ кг},$$

$$C_{э1} = 2,57 \cdot 0,001 = 0,002 \text{ руб/ кг},$$

Затраты на РТО конструкции определяется по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_q \cdot T_{год}}, \quad (3.3.10)$$

где $H_{рто}$ – суммарная норма затрат на РТО, %.

$$C_{\text{прод}} = \frac{120000 \cdot 19,8}{100 \cdot 6000 \cdot 1350} = 0,0036 \text{ руб} / \text{кг},$$

$$C_{\text{прот}} = \frac{65000 \cdot 19,8}{100 \cdot 5000 \cdot 1350} = 0,0023 \text{ руб} / \text{кг}.$$

Амортизационные отчисления определяются по формуле:

$$A = \frac{C \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.3.11)$$

где a – норма амортизации, %.

Принимая по нормативам, что $a_{0,1}=18$, находим

$$A_0 = \frac{120000 \cdot 18}{100 \cdot 6000 \cdot 1350} = 0,0032 \text{ руб} / \text{кг},$$

$$A_1 = \frac{65000 \cdot 18}{100 \cdot 5000 \cdot 1350} = 0,0021 \text{ руб} / \text{кг},$$

$$S_0 = 0,028 + 0,012 + 0,0036 + 0,0032 = 0,047 \text{ руб} / \text{кг},$$

$$S_1 = 0,023 + 0,02 + 0,0023 + 0,0021 = 0,04 \text{ руб} / \text{кг},$$

Приведённые затраты на работу конструкции определяются по формуле:

$$C_{\text{пр}} = S + E_n \cdot K = S + E_n \cdot F_i, \quad (3.3.12)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений,

K – удельные капитальные вложения или фондоемкость.

Принимая, что $E_n=0,15$ находим:

$$C_{\text{прод}} = 0,047 + 0,15 \cdot 0,0036 = 0,047 \text{ руб} / \text{кг},$$

$$C_{\text{прт}} = 0,04 + 0,15 \cdot 0,0024 = 0,04 \text{ руб} / \text{кг},$$

Годовая экономия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.3.13)$$

где $T_{\text{год}}$ – годовая нормативная загрузка, ч.

Принимая во внимание, что $T_{\text{год}}=1350$ ч., находим:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (0,047 - 0,04) \cdot 5000 \cdot 1350 = 47250 \text{ руб}.$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$E_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{год}} - E_n \cdot \Delta K \quad (3.3.14)$$

где E_n – коэффициент эффективности капитальных вложений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 35.03.06.222.21КМ.00.00.00.ПЗ

Лист

$$E_{год} = 47250 - 0,15 \cdot 183,2 = 39000 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитала вложений определяется:

$$T_{ок} = \frac{C_{бл}}{\mathcal{E}_{год}}, \quad (3.3.15)$$

$$T_{ок} = \frac{65000}{47250} = 1,4 \text{ года}$$

Коэффициент эффективности капитала вложений определяется по формуле:

$$E_{эф} = \frac{\mathcal{E}_{год}}{C_{бл}} = \frac{1}{T_{ок}}, \quad (3.3.16)$$

$$E_{эф} = \frac{1}{1,4} = 0,7$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции представлены в таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2. - Сравнительные технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. измер.	Базовой (исходной)	Проектируемой
1.	Часовая производительность	кг/ч	6000	5000
2.	Фондоёмкость процесса	руб/кг	0,0036	0,0024
3.	Энергоёмкость процесса	кВт/кг	0,005	0,001
4.	Металлоёмкость процесса	кг/кг	0,0000076	0,000014
5.	Трудоёмкость процесса	ч-ч/кг	0,00017	0,0002
6.	Уровень эксплуатационных затрат	руб/кг	0,047	0,04
7.	Уровень приведённых затрат	руб/кг	0,047	0,04
8.	Годовая экономия	руб	-	47250
9.	Годовой экономический эффект	руб	-	39000
10.	Срок окупаемости капитала вложений	лет	-	1,4
11.	Коэффициент эффективности капитальных вложений	-		0,7

3.4 Безопасность жизнедеятельности

Общие требования охраны труда.

К самостоятельной работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, , инструктаж по технике безопасности согласно ГОСТ 12.0.004 и знающие правила эксплуатации кормораздатчика

Перед началом работы изучите руководство по эксплуатации кормораздатчика. Проверьте, что все предохранительные устройства работают нормально и оператор понял все функции. Изучите все функции управления и испытайте работу каждой из них, сверяясь с руководством. Произвести обкатку всех механизмов кормораздатчика на холостых оборотах двигателя трактора, при частоте вращения ВОМ 540 мин⁻¹. Убедиться в нормальной работе кормораздатчика и надежном креплении защитных кожухов и механизмов.

Для предотвращения несчастных случаев: проверьте правильность функционирования всех защитных устройств и особенно на карданном валу. Если заметите неисправности, трещины или другие повреждения замените устройства на новые.

При агрегатировании кормораздатчиков с трактором необходимо сцепную петлю соединить с трактором при помощи тягово-сцепного устройства, поставляемого в комплекте.

Загрузка корма без использования измельчителя должна производиться с использованием необходимого дополнительного оборудования (шнеки, резиновые лопаты, погрузчики и т.д.), которые обеспечивают безопасную дистанцию между оператором и машиной.

Кормосмеситель следует использовать на территории фермы на плоской твердой поверхности с достаточным местом для работы и хорошим обзором.

При транспортировке кормосмесителя по обычной дороге ночью или при неблагоприятных погодных условиях необходимо зажечь габаритные огни. Скорость трактора выбирается в зависимости от качества поверхности

					ВКР 35.03.06.222.21КМС.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

дороги. Помните, что груженный кормосмеситель требует более длинного тормозного пути. Максимальная скорость груженого кормосмесителя - 25 км/ч.

Запрещается:

- работать при неисправной тормозной системе и электрооборудовании, ненадежном креплении или отсутствии защитных кожухов;
- забираться в смесительный бак, когда кормосмеситель прикреплен к трактору;
- использовать кормосмеситель для транспортировки людей, животных и для подъема различных вещей;
- стоять рядом с работающими ножами и в зоне работающего смесителя, а также наверху загружаемого стога;
- приближаться к вращающемуся измельчителю;
- производить обслуживание и ремонт при работающем работающем ВОМ трактора или при присоединенном карданном валу;
- усовершенствовать или модифицировать узлы кормосмесителя;
- работать под поднятыми частями машины, например под силосопогрузчиком или транспортером, не убедившись в том, что они хорошо закреплены и не опустятся;
- портить и удалять различные защитные панели или предупреждающие знаки на машине;
- эксплуатация кормораздатчика, если оператор плохо себя чувствует или находится в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

При работе с мобильным кормораздатчиком запрещается:

- передавать управление мобильным кормораздатчиком лицам, не имеющим прав на управление им;
- находиться подсобным рабочим, обслуживающему персоналу и посторонним лицам в зоне действия мобильного кормораздатчика и производить какие-либо ремонтные работы;

- работать с установленными в рабочее положение боковыми и фронтальными защитными устройствами;
- нарушать технологические приемы;
- работать при напряжении превышающем установленное в руководстве по эксплуатации;
- производить работы без периодических перерывов при температуре окружающего воздуха свыше $+40^{\circ}\text{C}$;

В процессе эксплуатации кормораздатчика необходимо ежедневно следить за:

- состоянием соединения дышла с рамой;
- состоянием соединения сцепной петли с дышлом;
- состоянием соединения ходовой системы с подрамником;
- состоянием креплений шарнирных соединений всех звеньев;
- состоянием крепежных деталей;
- наличие смазки во всех шарнирных соединениях звеньев и в корпусе редуктора;
- отсутствие трещин и деформаций металлоконструкции;
- отсутствие трещин и деформаций под вздувшейся краской;
- состояние режущих ножей.

При возникновении аварий и ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям, необходимо: немедленно прекратить работы и известить руководителя работ.

Оперативно принять меры по устранению причин аварий или ситуаций, которые могут привести к авариям или несчастным случаям.

При видимом повреждении изоляционных проводов необходимо прекратить работу, выключить автоматический выключатель.

При возникновении пожара, задымлении немедленно сообщить по телефону «01» в пожарную охрану, оповестить работающих, поставить в известность руководителя подразделения, сообщить о возгорании на пост

охраны. Открыть запасные выходы из здания, обесточить электропитание, закрыть окна и прикрыть двери.

Приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения, если это не сопряжено с риском для жизни и организовать встречу пожарной команды.

Организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию.

3.5 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости поясных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих

условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

					ВКР 35.03.06.222.21КМС.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Выводы и предложения

На основании выполненной работы по разработке и внедрению мобильного кормораздатчика можно сделать следующие основные выводы:

- а) На основе анализа существующих конструкций была разработана конструкция мобильного кормораздатчика. Проведены технологические и конструктивные расчеты по теме ВКР.
- б) Разработка мобильного кормораздатчика позволит увеличить поедаемость кормов, повысить продуктивность животных, производительность труда и снизить затраты, что в конечном итоге быстро себя окупает и дает большой экономический эффект.
- в) Наибольший экономический эффект от внедрения предлагаемой установки достигается за счет сокращения непроизводительного расхода, сбереженного за счет более точного дозирования кормового материала в течение суток машиной и сокращения времени проведения технологических процессов и снижения их трудоёмкости.

Список использованной литературы

1. Алешкин В.Р., Рощин П.М. механизация животноводства. -М.: Колос, 1993 – 317с.
2. Анурьев В.И. «Справочник конструктора- машиностроителя» В 3-х т.2-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1980. – 728с.
3. Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды /А.Г. Банников, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов, -4-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос, 1999, -304 с.
4. Белянчиков Н.Н. механизация животноводства, 2-е изд., перераб. и доп., - М.: Колос, 1983 – 360с.
5. Брагинец Н.В. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства 3- е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991.
6. ГОСТ 2.307-68. Изображения – виды, разрезы, сечения. – М.: Изд. стандартов, 1991. – С. – 12.
7. Допин П.А. основы техники безопасности в электроустановках. - М.: Энергия, 1981 – 408 стр.
8. Лысенко Е.С. промышленная технология производства продукции животноводства зоотехника №1, 1991 – 31-42с.
9. Мельников С.В. «Механизация и автоматизация животноводческих ферм » - П.: Колос 1978.
10. Мудров, А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие. - Казань :РИЦ «Школа», 2004. - 144 с.
11. Охрана труда. Ф.М. Канарев, В.В Бугаевский и др.; Под ред. Ф.М. Канарева. 2-е изд. перераб. и доп. –М.: Агропромиздат, 1988 – 351 с.
12. Сюткин, А.М. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов на факультете механизации сельского хозяйства / А.М. Сюткин,- Казань, КГСХА, 1995. – 48с.