

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль Технические системы в агробизнесе

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

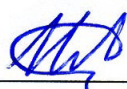
Тема: Проектирование технологической линии приготовления и
раздачи кормов с разработкой кормораздатчика

Шифр

ВКР.35.03.06.099.18

Студент

241 группа


подпись

Данилов И.Л.

Ф.И.О.

Руководитель

доцент

ученое звание


подпись

Лушнов М.А.

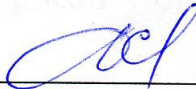
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол №15 от 18 июня 2018 г.)

И.о. зав. кафедрой

доцент

ученое звание


подпись

Халиуллин Д.Т.

Ф.И.О.

Казань -- 2018 г.

**ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса**

Направление *35.03.06 «Агроинженерия»*

Профиль *Технические системы в агробизнесе*

Кафедра *машин и оборудования в агробизнесе*

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

/ Халицллин Д.Т./

«___» _____ 2018 г.

**ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу**

Студенту *Данилову Ильнару Ленаровичу*

Тема ВКР *Проектирование технологической линии приготовления и
раздачи кормов с разработкой кормораздатчика*

утверждена приказом по вузу от «24» мая 2018 г. №___

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____

3. Исходные данные

Патенты РФ;

объем бункера не менее, 3м^3

грузоподъемность, 1200 кг

Среднее поголовье коров равно 400, молодняка 150 гол

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Литературно-патентный обзор

2. Технологическая часть

3. Конструктивная часть

5. Перечень графических материалов

1. Обзор конструкций

2. Технологические схемы

3. Сборочный чертеж и детализовка

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

7. Дата выдачи задания _____ 04.05.2018 г. _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Литературно-патентный обзор		
2	Технологические расчеты		
3	Конструктивные расчеты		

Студент _____ (*Данилов И.И.*)

Руководитель ВКР _____ (*Лушнов М.А.*)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Данилова И.Л. на тему: Проектирование технологической линии приготовления и раздачи кормов с разработкой кормораздатчика.

Основными задачами агропромышленного комплекса является достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства, надежное обеспечение страны продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем.

Интенсификацию животноводства необходимо осуществлять путем перевода отрасли на промышленную основу с использованием преимуществ специализации и концентрации предприятий на базе сельскохозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции.

Целью ВКР является: Проектирование технологической линии приготовления и раздачи кормов.

ВКР состоит из пояснительной записки на ____ листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает ____ рисунков, ____ таблицы. Список использованной литературы содержит ____ наименований.

Abstract

To final qualification work of Danilov I.L. on a subject: Design of the technological line of preparation and distribution of forages with development of the cattlefeeder.

The main objectives of agro-industrial complex is achievement of steady growth of agricultural production, reliable providing the country with food and agricultural raw materials.

The intensification of livestock production needs to be carried out by transfer of branch on an industrial basis with use of advantages of specialization and concentration of the enterprises on the basis of agricultural cooperation and agro-industrial integration.

The purpose of VKR is: Design of the technological line of preparation and distribution of forages.

VKR consists of the explanatory note on ____ sheets of the typewritten text and a graphic part on 5 sheets of the A1 format.

The note consists of introduction, three sections, conclusions and includes ____ drawings, ____ tables. The list of the used literature contains ____ names.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР.....	9
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	17
2.1 Обзор существующих линий и систем кормления.....	17
2.2 Зоотехнические требования, предъявляемые к кормовым смесям..	20
2.3 Обоснование и выбор рациона.....	21
2.4 Обоснование выбранной технологии приготовления и раздачи кормов.....	23
2.5 Расчет потребности в кормах и раздатчиках.....	24
2.6 Выводы по разделу.....	30
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	31
3.1 Требования предъявляемые конструкции агрегата	31
3.2 Обоснование, выбор и описание работы конструкции	32
3.3 Конструктивные расчеты.....	33
3.4 Энергетический расчет кормораздатчика.....	36
3.5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	37
3.6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИИ.....	48
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	56
СПЕЦИФИКАЦИИ.....	58

Введение

Животноводство важная отрасль сельскохозяйственного производства. Удельный вес продукции животноводства в денежном выражении составляет около половины всей валовой продукции сельского хозяйства. Животноводство даёт ценные продукты питания, а так же сырьё для пищевой промышленности. Планируется строительство новых крупных государственных комплексов по производству продукции животноводства на промышленной основе. На ряду с этим ведётся реконструкции ферм и комплексов, то есть по технологическим процессам, техническому оснащению и организации труда.

Повышение качества продукции, укрепление её материально-технической базы, рост производительности труда, ускорение внедрения достижения науки техники и передового опыта, осуществление специализации производства на основе механизированной кооперации и создание агропромышленных объединений и предприятий.

Продуктивность животных находится в полной зависимости от состояния в хозяйстве кормовой базы, то есть от способности обеспечить животных кормами с учетом их продуктивности и возраста. Корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность производства отрасли, так как более 50% затрат ложится именно на кормление.

В качестве первоочерёдной задачи стоит завершение всекомплексной механизации, земледелие и животноводство и перевооружение на новую технологическую основу. В современных условиях наибольшее значение имеет не только механизация отдельных процессов, сколько уровень комплексной механизации и создание на фермах поточных технологических линий.

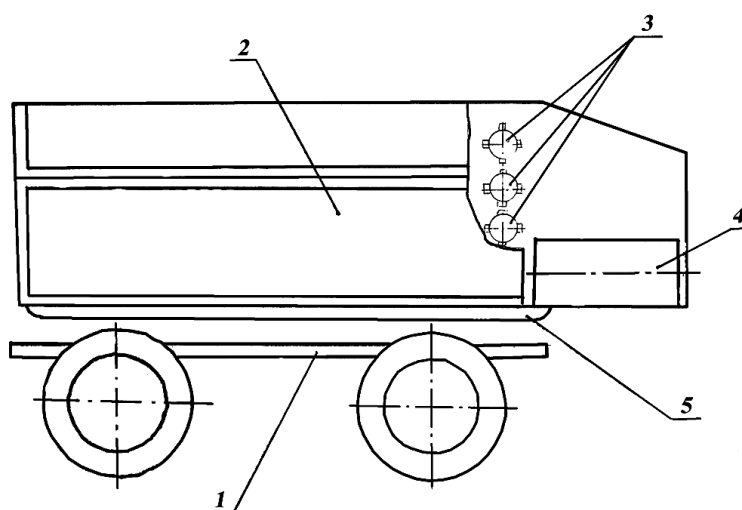
В настоящее время идеи подготовки новой перспективной системы машин на будущее, которая обеспечивает возможность осуществлять полную

комплексную механизацию ферм. Новые системы машин позволяет технологическую трудоёмкость в обслуживании животных не менее чем на 50% и сократить эксплуатационные издержки на 25-30%.

Содержание и кормление животных является фундаментальным процессом животноводстве. И затрагивает почти все сферы деятельности хозяйства.

1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

Функция дозированного распределения есть главное и отличает кормораздаточные устройства от обычных транспортирующих средств. Этим и обусловлено многообразие конструкций кормораздатчиков, учитывающих различные типы животноводческих помещений, системы и способы содержания животных и птицы, физико-механические свойства кормов и способы кормления.



1 – прицеп; 2 – кузов; 3 – блок битеров; 4 – поперечный транспортёр; 5 – продольный транспортёр.

Рисунок 1.1 - Кормораздатчик КТУ-10

Он предназначен для транспортировки и раздачи в кормушки измельченного сена, силоса, сенажа, а так же смесей этих кормов с корбикормом и другими сопутствующими добавками.

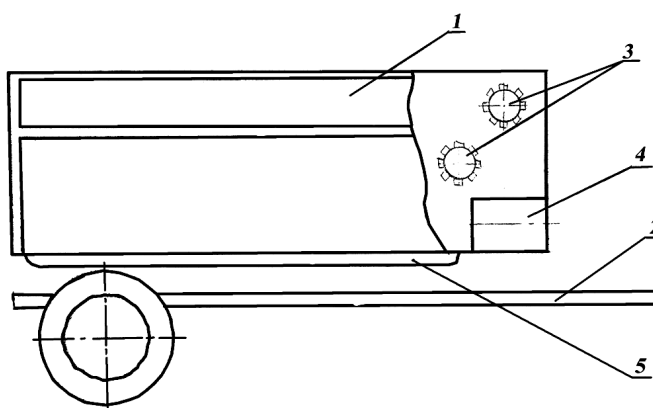
Рабочие органы работают от ВОМ трактора. Кормораздатчик состоит из: двухосного прицепа 1, кузова 2, блока битеров 3, поперечного 4 и продольного 5 транспортеров.

Работает кормораздатчик следующим образом: он загружается измельченной массой в кормоцехе и транспортируется на ферму. При раздачи корма в кормушки тракторист включает вторую передачу, ВОМ и начинает движение. Продольный транспортер подает массу на битеры,

которые разрыхляют ее и подают на поперечный транспортер, который обеспечивает раздачу корма животным.

Производительность раздачи корма устанавливают изменением скорости движения раздатчика и продольного транспортера. Скорость движения продольного транспортера регулируют перестановкой храпового механизма.

Использование кормораздатчика КТУ-10 ограничено – при раздаче кормов в кормушки с шириной кормового проезда (не менее 2000мм) и высотой кормушки (не более 750мм). При транспортных работах – скорость передвижения с полной загрузкой по грунтовым дорогам (не более 6км/ч) и по дорогам с покрытием (не более 30км/ч). При выполнении погрузочно-разгрузочных работ степень измельчения (длина резки не более 150мм и 50% от массы корма). Агрегатируется с тракторами класса 1,4кН.



1 –кузов; 2 – рама; 3 – блок битеров; 4 – поперечный транспортёр; 5 – продольный транспортёр.

Рисунок 1.2 - Кормораздатчик РММ-5,0

Мобильный малогабаритный кормораздатчик РММ-5,0 предназначен для транспортировки и раздачи на ходу в кормушки измельченного сена, соломы, силоса, сенажа и других грубых и сочных кормов, а так же их смесей с концентрированными кормами.

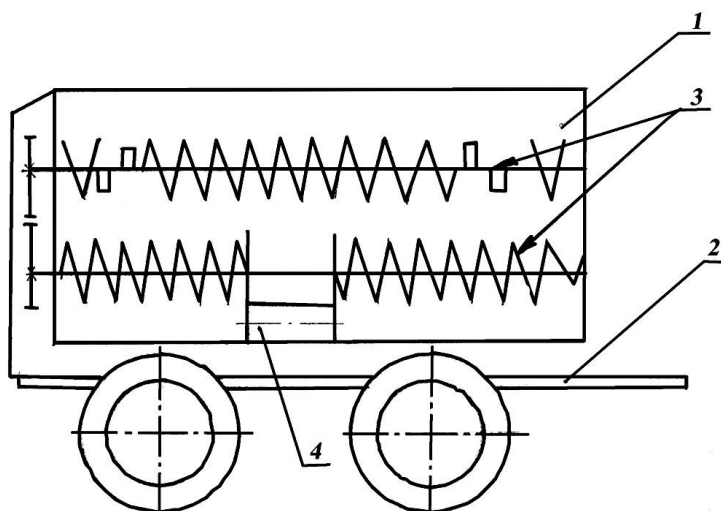
Кормораздатчик обеспечивает равномерную раздачу корма в одну или в оба параллельно расположенные кормушки при скорости движения 1,1...3,6км/ч.

Кормораздатчик состоит из: кузова 1, рамы 2, блока битеров 3, поперечного 4 и продольного 5 транспортеров. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора.

Рабочий процесс происходит следующим образом: измельченный корм поступает по продольному транспортеру 5 на блок битеров 3, которые, измельчая и разбрасывая корм, подают его на поперечный транспортер 4, оттуда корм поступает в кормушки.

Производительность раздатчика регулируется изменением скорости передвижения и изменением скорости продольного транспортера с помощью храпового механизма.

Использование кормораздатчика так же ограничено: шириной кормового проезда (не менее 2000мм), высотой кормушек (не более 750мм), максимальной скоростью движения по грунтовым дорогам и дорогам с покрытием (соответственно 6 и 16км/ч). Кормораздатчик агрегируется с тракторами класса 0,6 и 0,9кн.



1 – кузов; 2 – рама; 3 – перемешивающие шнеки; 4 – выгрузной транспортёр

Рисунок 1.3 - Прицепной раздатчик смеситель РСП-10

Он предназначен для транспортирования с одновременным смешиванием и раздачей на ходу в кормушки кормов таких как сено, силос, сенаж, корнеплоды, жмых и зерновые отходы.

Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора.

Рабочими органами служат шнеки, на конце каждого из них устроен отбойный виток и штыри для ворошения массы. Раздача корма осуществляется при скорости 4-6 км/ч. Производительность регулируется изменением скорости движения агрегата. РСП-10 состоит: из кузова 1, рамы 2, перемешивающих шнеков 3 и выгрузного транспортера 4. Загруженный корм перемешивается шнеками во время движения агрегата от кормоцеха к животноводческим помещениям, а при начале раздачи оператор включает транспортер и раздает корм.

Нормальная работа агрегата возможна при длине резки корма не более 30 мм, ширине кормового прохода не менее 2200 мм, высоте кормушек 750 мм.

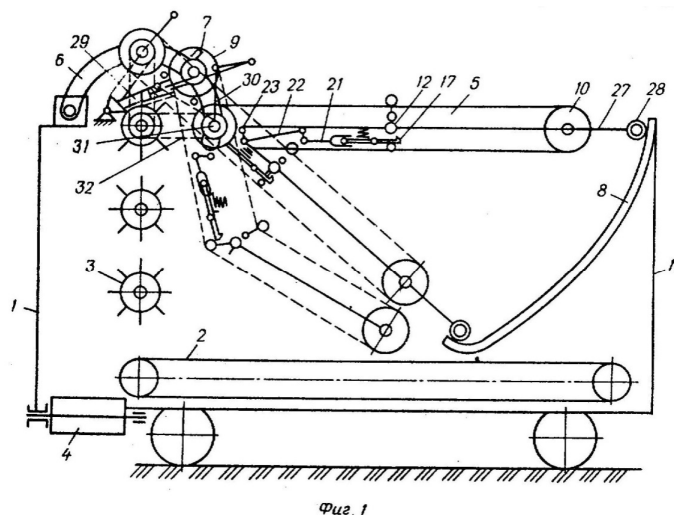


Рисунок 1.4 - Кормораздатчик (патент №1618357)

Кормораздатчик патента SU 1618357 A2 содержит бункер в виде основного подающего транспортера, на выходе которого установлены друг над другом счесывающие битеры и поперечный выгрузной транспортер. Над основным подающим транспортером размещен дополнительный подающий транспортер с передними дугообразными направляющими, имеющими боковой выступ, и задними дугообразными направляющими соответственно для его ведущего и ведомого барабанов. Направляющие прикреплены к боковинам бункера, при этом передние направляющие размещены с охватом верхнего счесывающего битера, а задние направляющие своими нижними концами расположены непосредственно над подающим транспортером,

обращены выпуклостью к задней торцовой стенке бункера и своими верхними концами примыкают к ней.

Дополнительный подающий транспортер выполнен складным из передней и задней частей, которые шарнирно соединены между собой с помощью пальца и снабжены установленным под ним запирающим механизмом, шестернями, размещенными над задним концом передней части транспортера для вращения верхней ветви его цепного контура, и шестернями, закрепленными в нижней части внутри нижней ветви цепного контура транспортера. Запирающий механизм выполнен в виде закрепленного с каждой стороны вдоль транспортера на его раме на шарнире под передней частью основного двуплечего рычага, заднее плечо которого выполнено с зацепом, имеющим в поперечном сечении форму прямоугольного треугольника, обращенного вершиной кверху, зацеп установлен с возможностью взаимодействия с закрепленным на задней части рамы упором при запирании частей транспортера. Переднее плечо двуплечего рычага подпружинено пружиной и посредством шарнирного узла; связано с задним плечом дополнительного двуплечего рычага, имеющего расположенное вертикально переднее плечо, которое через шатун шарнирно связано с управляющим элементом. Последний установлен с возможностью взаимодействия с выступом при расфиксации запирающего механизма.

Шарнирный узел основного и дополнительного двуплечих рычагов выполнен в виде горизонтальной оси, размещенной соответственно в соосных круглых отверстиях двуплечего рычага и продолговатом отверстии двуплечего рычага. К задней части рамы транспортера с помощью тяг присоединены ролики, перекатывающиеся по задним дугообразным направляющим. Транспортер снабжен приводом для его перемещения в направляющих, выполненным в виде шарнирно прикрепленных к боковинам бункера гидроцилиндров, штоки которых с помощью рычагов связаны с концами вала ведущего барабана, привод которого осуществляется с помощью цепной передачи от верхнего счесывающего бitera.

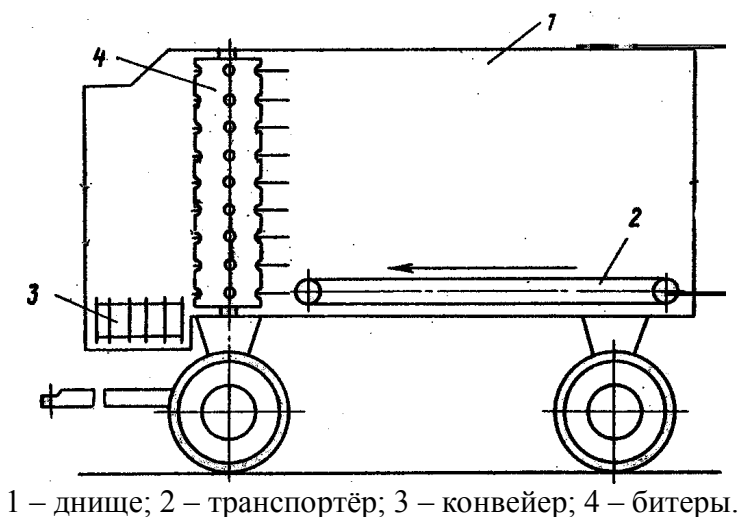


Рисунок 1.5 - Кормораздатчик (патент №1172501)

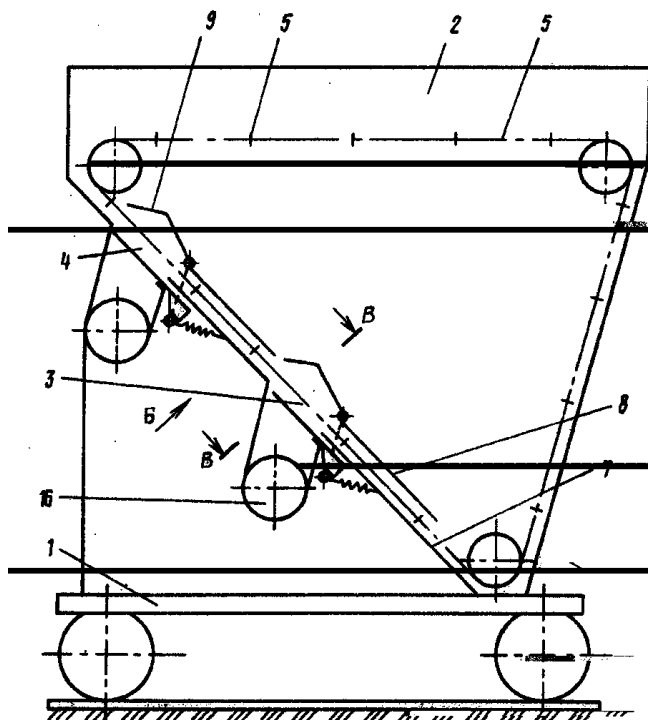
Кормораздатчик включает бункер 1, днище которого выполнено в виде подающего транспортера 2, на выходе которого установлен поперечный выгрузной конвейер 3, между которыми размещен дозатор. Последний выполнен в виде счесывающих битеров 4 с убирающимися пальцами 5, расположенных вертикально по всей площади поперечного сечения бункера. Концы пальцев 5 смежных битеров установлены с возможностью перемещения по пересекающимся траекториям навстречу друг другу.

Кормораздатчик работает следующим образом.

При работе кормораздатчика корм подающим транспортером 2 перемещается к счесывающим битерам 4, вращающиеся навстречу друг другу пальцы 5 которых осуществляют захват порций корма и сбрасывают их через межбитерное пространство на выгрузной конвейер 3. При этом (благодаря вертикальному размещению счесывающих битеров) предотвращается излишнее перемещение слоев корма в зоне счесывания с обеспечением их одинаковой плотности, что существенно повышает равномерность дозирования.¹

Раздатчик кормов (патент №1176879) содержит установленный на тележке 1 бункер 2 с выгрузными окнами 3 и 4, подающий транспортер 5 со скребками 6, выгрузная ветвь которого размещена в лотке, образованном передней стенкой 7 бункера 2 и разделительной стенкой 8, на которой

закреплен сбрасыватель корма, выполненный в виде упругой пластины 9, имеющей криволинейную форму.



1 – тележка; 2 – бункер; 3, 4 – выгрузные окна; 5 – транспортёр; 6 – скребки; 7 – стенка передняя; 8 – стенка разделительная; 9 – разбрасыватель.

Рисунок 1.6 - Кормораздатчик (патент №1176879)

Пластины 9 закреплены против выгрузных окон 3 и 4, и их свободные концы обращены вогнутой стороной к выгрузному окну. Пластина 9 снабжена осью 10 с рычагами 11 (жестко соединенными с осью). Ось 10 установлена во втулках, закрепленных на боковых стенках бункера 2.

Шибберные заслонки 12 установлены под выгрузными окнами 3 и 4 с возможностью возвратно-поступательного перемещения в направляющих. Заслонки 12 имеют копиры 13, взаимодействующие с роликами 14 рычагов 11, и кинематически связаны со сбрасывателем. Рычаги 11 закреплены свободным концом к нижней части бункера 2 с помощью пружин 15, которые постоянно удерживают сбрасыватели в нижнем положении (в режиме выгрузки корма).

Под выгрузными окнами 3 и 4 размещены выгрузные шнеки 16.

Нижнее выгрузное окно 3 выполнено длиной, равной половине длины скребка 6 транспортера 5, верхнее выгрузное окно 4 выполнено длиной,

равной или большей длины скребка 6, а шириной, равной $\frac{2}{3}$ расстояния между соседними скребками 6 транспортера 5, при этом пластина 9 сбрасывателя выполнена длиной, равной длине выгрузных окон.

Такая зависимость геометрических параметров раздатчика позволяет осуществлять равномерную выдачу корма в кормушки обоих ярусов батареи.

Раздатчик работает следующим образом [15].

При пустом бункере шиберные заслонки 12 закрыты. При этом копиры 13 взаимодействуют с роликами 14 рычагов 11, и пластины 9 на оси 10 проворачиваются в верхнее положение. После загрузки корма включается скребковый транспортер и происходит смешивание корма. При необходимости раздачи корма открываются шиберные заслонки. При этом копир 13 сходит с ролика 14 и рычаги 11 посредством пружины 15 возвращают пластины 9 сбрасывателя в нижнее положение. Происходит выгрузка корма в кормушки.

2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Обзор существующих линий и систем кормления

Технология приготовления влажных кормовых смесей включают в себя следующие основные операции: измельчение всех видов компонентов, дозирование и смешивание. При подаче отдельных компонентов в смеситель необходимо обеспечить дозирование их в следующем пределе: для концентрированных кормов отклонение от заданной нормы должно быть не более 5%,

Применение кормосмесей в измельченном виде обеспечивает улучшение поедаемости кормов животными на 15-20%, лучшее использование питательных веществ и их усвоение повышает отдачу корма. Кормовые смеси более компактны, удобны для транспортировки и раздачи. Набор кормов, методы их подготовки, а также технология приготовления смесей для животных определяются особенностями кормопроизводства и типом кормления животных.

Поскольку все кормовые смеси содержат большое количество влаги (40-75%), то давать их животным необходимо сразу же после приготовления, создавая запас не более чем на сутки, иначе корм начинает портиться и теряет свои питательные свойства.

В последнее время получила широкое распространение технология приготовления кормовых смесей в кормоцехах.

Кормоцех представляет собой капитальное производственное помещение, предназначенное для поточного приготовления различных кормов и кормовых смесей в нужном количестве, а также в соответствии с зоотехническими требованиями.

Наиболее распространенным типом кормоцеха является кормоцех для приготовления полнорационных кормосмесей из различных компонентов без термической, химической и биологической обработки.

В таких цехах различные корма перед скармливанием лишь измельчают и смешивают, технология в них наиболее проста и не требует значительных финансовых расходов. Такая технологическая схема кормопека представлена на рис.2.1.

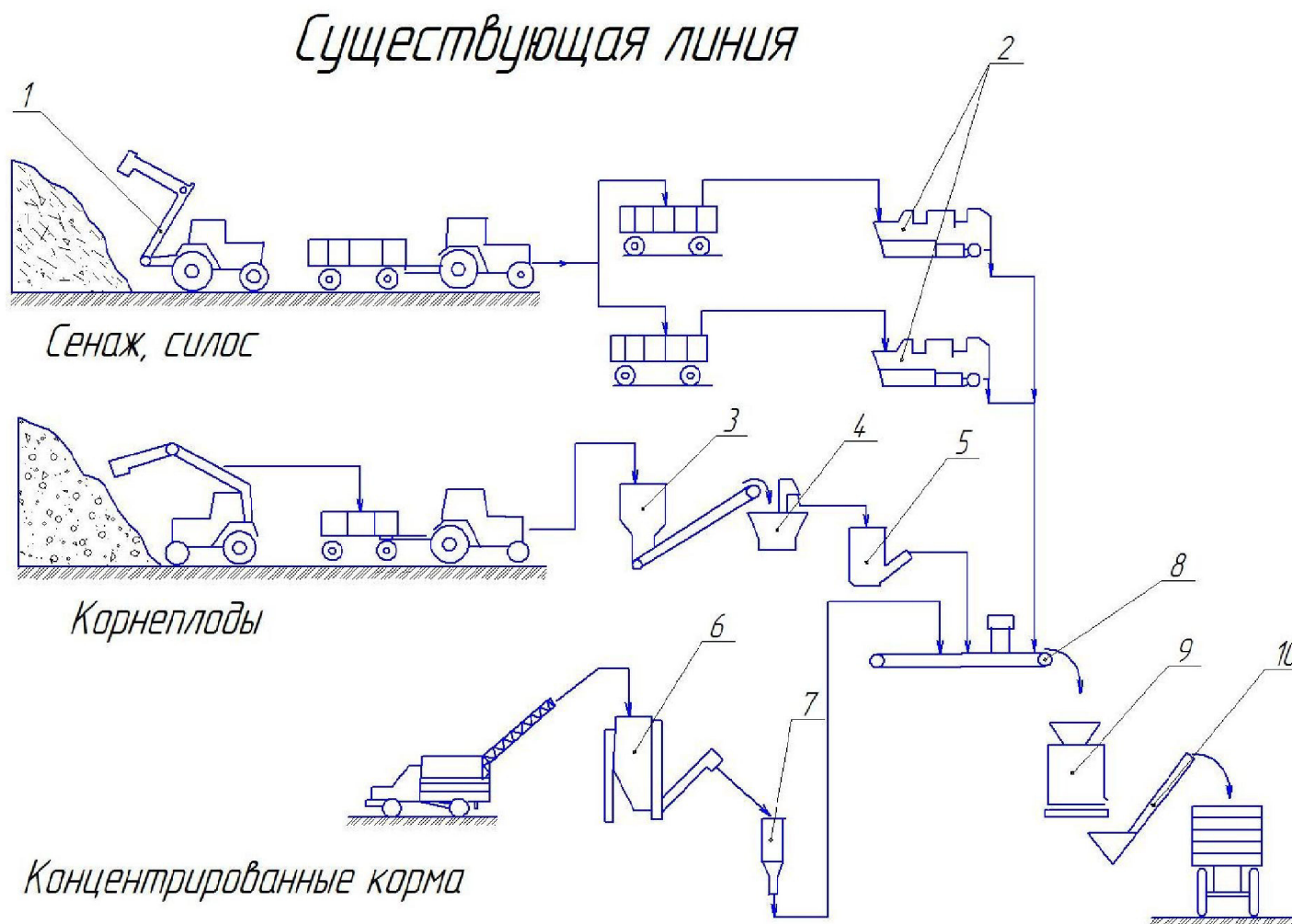


Рисунок 2.1 - Технологическая схема приготовления кормов:

- 1-Фуражир ФН – 1.4; 2-Дозатор кормов ДСК – 30; 3-Транспортер ТК – 5.0Б; 4-Измельчитель ИКМ – 5;
 5-Дозатор ДС – 15; 6-Бункер конц.кормов БСК – 10; 7-Дозатор ДК – 10; 8-Транспортер ТЛ – 65;
 9-Смеситель ИСК – 3; 10-Транспортер ТС – 40М.

В этом кормоцехе грубые корма, силос, предварительно измельчают фуражиром ФН-1,4 или погрузчиком ПСК-5, доставляют в цех с кормовой зоны комплекса с помощью тракторных прицепов и подают на дозаторы типа ДСК-30 или ПЗМ-1,5.

Затем выровненным потоком корма поступают на ленточный транспортер ТЛ-65 линии сбора, смешивания, доизмельчения и выдачи кормосмеси.

Корнеплоды из приемного бункера ТК-50Б, загружаемого самосвальным транспортером, поступают в мойку-корморезку ИКМ-5, где очищаются, моются, измельчаются до нужного размера и направляются в дозатор сочных кормов ДС-15, а затем на ленточный транспортер ТЛ-65 линии смешивания кормов.

Концентрированные корма доставляются загрузчиком ЗСК-10, который загружает их в бункер БСК-10, откуда они по наклонному транспортеру подаются в дозатор ДК-10, обеспечивающий дозированную подачу корма на ленточный транспортер ТЛ-65.

Питательные растворы (мелассовый, мелассы с корбидом) приготавливаются в смесителе СМ-1,7. Приготовленные компоненты рациона по конвейеру ТЛ-65 подаются на смеситель-измельчитель ИС-30, ИСК-3 для смешивания, размельчения и увлажнения питательными растворами. Готовая продукция выгружается скребковым транспортером ТС-40 в кормораздатчики.

Приготовление кормосмеси в кормоцехах связано со значительными затратами электроэнергии, с использованием дорогостоящего оборудования, значительными текущими затратами, связанными с обслуживанием и ремонтом. Также в летнее время кормоцеха простаивают, поэтому предлагается иная технология приготовления кормосмеси, изложенная ниже.

2.2 Зоотехнические требования, предъявляемые к кормовым смесям

Кормами называют используемые для кормления сельскохозяйственные продукты растительного, животного, микробиологического и минерального происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой для животных форме.

Грубые корма являются необходимым компонентом рационов для КРС. Они содержат большое количество трудноперевариваемой клетчатки (до 40%), вследствие чего являются весьма жесткими и без предварительной подготовки плохо поедаются животными.

Сено хорошего качества, отвечающее стандарту ГОСТ 4808-49 можно скармливать без подготовки, но условия механизации раздачи кормов требуют их измельчения. Солома, сено низкого качества и другие грубые корма подвергают измельчению с целью повышения поедания.

При измельчении соломы и сена размер резки должен быть для КРС 40-50мм. Более мелкую резку (5-10мм) готовят, если в дальнейшем не смешивают с сочными кормами.

С целью повышения эффективности использования питательных веществ грубых кормов их смешивают с другими видами кормов (корнеплоды, силос, концентраты, кормовые дрожжи и др.)

Сочные корма подвергаются мойке (картофель, корнеплоды), резке и смешиванию. Корнеплоды рекомендуется скармливать коровам в цельном виде (кроме мелких). Толщина резки корнеплодов при скармливании должна быть 10-15мм.

Картофель скармливают КРС сырым в измельченном виде. Размер не разрушенных частиц не должен превышать 10мм и число таких частиц не более 5 % от общей массы.

Все корнеклубнеплоды необходимо скармливать непосредственно перед скармливанием во избежание порчи.

Концентрированные корма должны быть очищены от земли, камней, семян сорных растений и солоmistых примесей, а также металлических частиц.

Содержание минеральных примесей (песок) в концентрированных кормах допускается не более 0,5 % для молодняка, по ГОСТ 18691-73. Содержание металлических примесей размером до 2мм допускается не более 30мг на 1кг корма. Размер частиц в концентрированных кормах допускается не более 3мм.

Стандарт на концентрированные корма (гост 8770-58) определяет три степени размол, которые характеризуются средними размерами частиц: от 0,2 до 1мм-мелкий размол, от 1 до 1,8 – средний и от 1,8-2,6мм – крупный размол.

Смесь должна быть однородна. Показатель однородности смеси должен быть 90-95 %.

Кормовые смеси должны быть приготовлены строго по рецепту. Так при производстве комбикормов отклонения от рецептурного состава допускается в пределах не более $\pm 15\%$, сочных $\pm 3,5\%$, жидких кормов $\pm 2,5\%$, минеральных добавок $\pm 1\%$ от количества дозированного корма по массе. При подготовке влажных, рассыпных кормосмесей отклонение от рецепта допускается для грубых кормов $\pm 15\%$, концентрированных кормов $\pm 5\%$. Степень неравномерности, (неоднородности) смешивания для отдельных компонентов допускается в два раза больше установленной предельной нормы отклонения при дозировании этого компонента.

Кормосмесь готовят не более чем за два часа до раздачи животным.

2.3 Обоснование и выбор рациона.

Разнообразие кормов в рационах и их высокое качество – неперемное условие повышения полноценности кормления и улучшение использования питательных веществ.

Высокая продуктивность КРС и эффективность использования кормов могут поддерживаться на основе применения научно-обоснованных систем кормления.

Рационы должны удовлетворять ряду условий [7]:

- удовлетворять потребности птицы в питательных веществах,
- состоять из кормов, соответствующих природе и вкусу,
- благотворно влиять на пищеварение,
- быть разнообразными по составу.

Сбалансированный рацион соответствует потребностям животного в питательности. Большое значение в приготовлении рациона имеет соотношение кормов входящих в рацион. Соблюдение этого соотношения играет огромную роль в процессе пищеварения животного.

Структура рациона для дойных коров в зависимости от их среднесуточного удоя дана в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Структура рациона для дойных коров.

Наименование корма	Кол-во корма на 1 гл. в день, кг.	Питательный рацион					
		Корм . един.	Перевар . протеин	Кальций , г	Фосфор , г	Повар . соль	Каротин, г
Сенаж	8	2,2	178	15,0	7,0	-	200
солома	15	1,8	150	32,0	4,5	37	-
Силос кукурузный	15	1,8	226	290	4,5	-	150
свекла	10	1,5	140	5,0	3,0	-	-
концентраты	3,5	3,77	420	5,3	16,2	-	-
Повар. соль	-	-	-	-	-	33	-
Итого	51,6	11,07	1114	163,3	58,2	70	350
Тебуется по корм. норм.	-	1120	1750	55	55	75	470

Составляются рационы следующим образом: сначала по справочным данным определяют необходимую норму кормления, затем в соответствии с

кормовым планом определяют суточные дачи кормов в зависимости от их питательности и от уровня продуктивности кур-несушек.

Оптимальное количество концентратов в рационах дойных коров находится в пределах 150-350г. на один литр молока.

Для того чтобы снизить затраты кормов на единицу продукции необходимо нормировать полноценные корма при типовых рационах для зимнего, весеннего, летнего и осеннего периодов.

Концентрированные корма необходимо скармливать в виде комбикормов, что обеспечивает повышение их полноценности.

Тип кормления и рационы для сельскохозяйственных животных должны соответствовать общей задаче интенсификации сельского хозяйства и определить требования к кормопроизводству.

2.4 Обоснование выбранной технологии приготовления и раздачи кормов

В технологии производства продукции животноводства существуют два способа содержания животных: привязной и беспривязной. Наиболее распространен привязной способ, при котором животные в зимнее время находятся в стойлах, а летом в летних лагерях. В связи с этим кормоцеха в летнее время простаивают. Простаивают они также из-за отсутствия минеральных добавок к кормам, дороговизны запасных частей, малых запасов корнеклубнеплодов, которого хватает отчасти лишь на осенний период. В связи с этим, а также из-за повышения цен на электроэнергию и энергоносители появилась задача совершенствования технологии приготовления и раздачи кормосмеси.

В настоящем проекте предлагается технология приготовления и раздачи кормосмеси без участия кормоцеха.

В проекте сочные корма прямо из траншеи загружаются в мобильный, кормораздатчик-смеситель, а концентрированные корма и корнеплоды перед смешиванием измельчаются, а затем подаются в тот же кормораздатчик. Во

время раздачи корма в кормораздатчике происходит процесс рыхления силоса (сенажа) и смешивание его с другими компонентами.

Мобильный кормораздатчик может применяться как в зимний период, раздавая корм из траншеи, так и в летний, подвозя его непосредственно от комбайна с поля.

Использование позволяет изменять рацион на отдельные группы животных, что невозможно при применении стационарных кормораздатчиков.

2.5 Расчет потребности в кормах и раздатчиках

Ежегодно в хозяйствах составляется кормовой баланс и план кормоиспользования. Потребность в кормах определяют на основании расчета выхода продукции, расхода кормов на единицу продукции и структуры кормового рациона.

Из структуры рациона находим процентное соотношение вида кормов и по коэффициенту питательности приведем корма в натуральном весе, по данным расчета заполним таблицу 2.2.

Таблица 2.2. - Процентное соотношение вида кормов

Наименование кормов	Коровы		Коэф-т питательности	Всего кормов в натуральном весе, т
	% в структуре	требуется т.к.ед.		
концентраты	27	244,2	1,05	434,95
Грубые всего	19	171,8		
В т.ч. сено	9	81,4	0,47	273,62
Сенаж	8	72,3	0,3	424,67
Солома	2	18,1	0,24	272,08
Сочные всего	23	208,		
В т.ч. силос	20	180,9	0,18	1792,22
Прочие	20			
корнеплоды	3	27,1	0,12	225,83
Зеленые	31	280,32	0,18	2737,89

всего				
Молочные всего				
Молоко			0,4	59
Обрат			0,08	196,87
Всего		904,32		

Силос в рационе кормов для коров составляет 20%. Доля силоса в рационе определяется из формулы [3]:

$$K = P \cdot \frac{a}{100}, \text{ т.к.ед.} \quad (2.2)$$

где К – доля силоса в рационе, т.к.ед,

Р – расход кормов, т.к.ед,

а – процент силоса в рационе.

Для коров:

$$K_k = 17395 \times \frac{20}{100} = 3479 \text{ т.к.ед}$$

Общий расход силоса определяется [3]:

$$\sum K = K_k + K_m, \text{ т.к.ед} \quad (2.3)$$

$$\sum K = 3479 + 820,44 = 4299,44 \text{ т.к.ед}$$

Определяем расход корма в натуральном весе [3]:

$$H = \frac{\sum K}{P}, \text{ т.} \quad (2.4)$$

где Р – коэффициент питательности кормов, к ед.

$$H = \frac{4299,44}{0,18} = 23885,8 \text{ т.}$$

Смешивание и раздача корма производится на кормораздатчике РММ – 5с потребной мощностью 7,8 кВт и часовой производительностью 7 т/ч.

Число часов работы машины за год определяется из формулы, ч [21]:

$$T_{\text{маш}} = \frac{\Omega_{\text{год}}}{W_{\text{ч}}}, \text{ час} \quad (2.5)$$

где Ω - годовой объем работы, т.

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность машины, ч.

$$T_{\text{маш}} = \frac{23885,8}{7} = 3412,3 \text{ час.}$$

Потребное количество машин определяется [21]:

$$n = \frac{\Omega_{\text{год}}}{W_{\text{г}}}; \quad (2.6)$$

где $W_{\text{г}}$ – годовая производительность машины, т/год.

$$W_{\text{г}} = W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{р}} \cdot D_{\text{р}}; \quad (2.7)$$

где $T_{\text{р}}$ – время работы за смену, ч;

$D_{\text{р}}$ – число дней работы машины в году, дней;

$$W_{\text{г}} = 7 \cdot 1.5 \cdot 365 = 3285 \text{ т/год},$$

$$n = \frac{23885,8}{3285} = 7 \text{ штук.}$$

Для выполнения данной операции требуется семь кормораздатчиков КТУ. Количество обслуживающего персонала на один кормораздатчик -1 человек.

При использовании проектируемой технологии.

Для расчета потребности в кормах берем средний удой в год – 38000кг.

Живой вес – 500-550кг;

Поголовья молочного направления – 600голов;

Жирность молока – 3.8-4%;

Соотношение кормов (13% питательности)

Грубых всего – 18-20%

Сочных весов – 50-52%

В том числе силос – 18-20%

Корнеплоды - 8.7%

Потребность в силосе

2.5.1 Определяется пересчетом 1.8кг сухого вещества на 100кг живого веса животного на 1кг силоса, 0.4кг сухого вещества.

$$g = \frac{1.8}{0.2} = 9 \text{ кг на } 100 \text{ кг веса};$$

$$Q = g \frac{500}{100} = 9 * 5 = 45 \text{ кг силоса.}$$

Летом в рационе вместо силоса скармливают скошенную траву в расчёте 60 кг на 1 голову [17]

Суточная потребность в грубых кормах

Суточная потребность грубых кормах определяется исходя из потребности в сочных кормах [1] таблица 10 а=4кг

Суточная потребность в концентрированных кормах.

Она определяется из расчета на 1кг молока, в зависимости от удоя [7] таблица 13. На килограмм молока при суточном удое 11кг концентрированных кормов. Суточная потребность одной коровы:

$$q = m * q' = 0.110 * 11 = 1.21 \text{ кг}$$

2.5.2 Определение общей массы кормовой смеси на 1 голову:

$$q_{ip} = Q + Q_{zp} + q \quad (2.8)$$

$$q_{ip} = 45 + 4 + 1,21 = 50,21 \text{ кг}$$

Определение необходимой массы корма в бункере мобильного кормораздатчика.

При проектировании мобильного кормораздатчика вместимость бункера выбирают с таким расчётом, чтобы при одноразовой загрузке машина могла обслужить одно или несколько животноводческих помещений. Количество корма в кормораздатчике должно быть равно или кратно количеству корма потребляемого для разового кормления поголовья скота, размещённого в одном ряду помещения.

$$M_{\sigma} = q_{ip} \cdot m_{ip} \cdot n_p \cdot n_n \cdot k_3 \quad (2.9)$$

где q_{ip} - разовая выдача корма на одну голову;

m_{ip} - число коров в одном ряду;

n_{ip} - число рядов в помещении;

n_n - число помещений

k_3 - коэффициент запаса корма (1,05-1,1);

$$M_6 = 50,21 \cdot 50 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 1,1 = 33138,6 \text{ кг}.$$

Из учёта, что в хозяйстве кормление коров производят 2 раза в сутки, то

$$M_{61} = \frac{33138,6}{2} = 16569,3$$

2.5.3 Грузоподъемность мобильного кормораздатчика G_p (количество корма, которое можно доставить и раздать за один рейс):

$$G_p = V_6 \beta_3 \rho, \text{ кг}, \quad (2.22)$$

где V_6 – емкость бункера кормораздатчика, м^3 (принимая $V_6 = 10 \text{ м}^3$);

β_3 – коэффициент загрузки бункера, $\beta_3 = 0,8 - 1$;

ρ – плотность корма, $\text{кг}/\text{м}^3$ (для кукурузного силоса $\rho = 280 \text{ кг}/\text{м}^3$ [1]).

$$G_p = 10 \cdot 0,8 \cdot 280 = 2240 \text{ кг}.$$

2.5.4 Количество циклов $i_{\text{ц}}$, которое может выполнить один

кормораздатчик за время раздачи: $i_{\text{ц}} = \frac{T_p}{t_{\text{ц}}}$,

где T_p – допустимое время раздачи корма, час ($T_p = 1,5 \dots 2$ ч [2]);

$t_{\text{ц}}$ – время, необходимое для выполнения одного рейса или цикла раздачи, ч.

$$t_{\text{ц}} = (t_x + t_3 + t_m + t_p) \cdot k_o, \text{ ч}, \quad (2.23)$$

где t_x – время транспортировки пустого кормораздатчика к месту его загрузки кормом:

$$t_x = \frac{L}{V_x}, \text{ ч}, \quad (2.24)$$

где L – среднее расстояние от коровника к месту загрузки, км (принимая $L = 5$ км);

V_x – скорость транспортировки кормораздатчика, км/час ($V_x = 35 \dots 40$ км/ч).

$$t_x = \frac{5}{35} = 0,14 \text{ ч};$$

t_3 – время загрузки кормораздатчика рассчитываем по формуле:

$$t_3 = \frac{G_p}{Q_3}, \text{ ч}, \quad (2.25)$$

где Q_3 – производительность загрузчика, кг/ч (для погрузчика ПФ–0,75 $Q_3 = 50$ т/ч).

$$t_3 = \frac{3,44}{50} = 0,1 \text{ ч};$$

t_t – время транспортировки загруженного кормораздатчика к месту раздачи корма,

$$t_m = \frac{L}{V_m}, \text{ч}, \quad (2.26)$$

где V_t – скорость транспортировки загруженного кормораздатчика, км/ч ($V_t = 15 - 20$ км/ч).

$$t_m = \frac{5}{20} = 0,25 \text{ ч};$$

t_p – время раздачи кормов, ч.

$$t_p = \frac{G_p}{Q_p}, \text{ч}, \quad (2.27)$$

где Q_p – производительность кормораздатчика при раздаче кормов, кг/ч ($Q_p = 8$ т/ч [2]).

$$t_p = \frac{2240}{8000} = 0,28 \text{ ч};$$

k_0 – коэффициент, учитывающий потерю времени на вынужденные остановки, развороты и т.д., $k_0 = 1,1 - 1,2$.

$$t_{\Sigma} = (0,14 + 0,1 + 0,25 + 0,28) \cdot 1,2 = 0,92 \text{ час};$$

$$i_{\Sigma} = \frac{2}{0,92} = 2,18.$$

2.5.5 Общее количество кормораздатчиков i_0 для кормления всех животных зависит от количества кормов, которые необходимо раздать и составляет:

$$i_0 = \frac{G_{\text{раз}}}{G_p}, \quad (2.28)$$

где $G_{\text{раз}}$ – количество корма для одного кормления,

$$i_0 = \frac{33138}{2240} = 1,53 .$$

Тогда потребное количество кормораздатчиков составляет:

$$n = \frac{i_o}{i_{\text{ц}}} = \frac{1,53}{2,18} = 6,7 . \quad (2.29)$$

Принимаем $n_p = 7$.

2.6 Вывод по разделу

В результате проведения расчетов и анализа линий раздачи и смешивания кормов было выявлено, что при применении проектируемой технологии снижаются затраты на постройку капитальных сооружений кормоцеха, на закупку машин и оборудования, а так же снижаются расходы на запасные части, так как уменьшилось количество машин, участвующих в процессе приготовления кормосмеси.

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Требования предъявляемые конструкции агрегата

Состояние здоровья, а также продуктивность животных зависят не только от качества и полноценности их питания, но и в значительной мере от своевременности выдачи кормов. Нарушение обслуживающим персоналом технологической дисциплины, распорядка дня и временных допусков приводит к разрушению стереотипа в обслуживании животных, а следовательно, и к снижению их продуктивности. Вот почему правильная организация раздачи кормов животным имеет весьма важное значение. Трудоёмкость этого процесса составляет 30-40 % от трудовых затрат по уходу за животными.

К кормораздающим устройствам предъявляются следующие зоотехнические требования: равномерность и точность раздачи корма, его дозировки индивидуально каждому животному или группе животных; предотвращение загрязнения корма и расслаивания его по фракциям; предупреждение травматизма животных; электробезопасность. Отклонение от предписанной нормы на голову для стебельных кормов допускается в диапазоне +15 %, а для концентратов – в пределах +15 %. Возвратимые потери корма не должны превышать +1 %, а невозвратимые не допускаются. Продолжительность операции раздачи кормов в одном помещении не должно превосходить 30 мин при использовании мобильных средств и 20 мин – при раздаче их стационарными средствами.

					<i>ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ</i>					
					<i>Кормораздатчик</i> <i>(пояснительная записка)</i>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Данилов И.И.							-	-
Провер.		Лещнов М.А.								
Т. Контр.								Лист	1	Листов
Реценз.								Каз. ГАУ каф. МОА 241 группа		
Н. Контр.		Лещнов М.А.								
Утверд.		Халиуллин Д.Т.								

Кормораздатчики должны быть универсальными (обеспечивать возможность выдачи всех видов кормов); иметь высокую производительность и предусматривать регулирование нормы выдачи на голову от минимальной до максимальной; не создавать излишнего шума в помещении; легко очищаться от остатков корма и других загрязнений; их окупаемость не должна превышать 2 лет, быть надежными в работе (коэффициент готовности не менее 0.98).

Кормораздатчики выполняют две операции: перемещение (транспортировка корма от места загрузки до точки выдачи) и дозированное распределение его вдоль фронта кормления с выдачей в кормушку порции, равной установленной норме. Функция дозированного распределения является главной, и это отличает кормораздаточные устройства от обычных транспортирующих средств.

3.2 Обоснование, выбор и описание работы конструкции

На фермах КРС, широкое распространение получили бункерные кормораздатчики с приводом от ВОМ трактора. Однако кроме рассмотренных ранее преимуществ их конструкции, они обладают и рядом недостатков.

Все рассмотренные ранее мобильные кормораздатчики могут осуществлять раздачу корма, только предварительно измельченного, после первоначальной обработки в кормоцехе. Загрузка мобильного кормораздатчика силосом, сенажом непосредственно из траншеи приводит к поломке карданного вала и дозагружающих битеров, особенно в зимнее время.

Практика показала, что конструкция разработчика несовершенна, и в хозяйствах они не использовались, сразу с базы поступают в металлолом. Мощность трактора «МТЗ» не достаточна для привода рабочих органов КТУ-10, а габариты трактора Т-150К не позволяют использовать его в животноводческих помещениях.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

Учитывая вышеизложенные недостатки существующих конструкций мобильных кормораздатчиков, а так же высокие цены на энергоносители, электрическую энергию, применяемую в кормоцехах, предлагаю следующую конструкцию мобильного кормораздатчика смесителя.

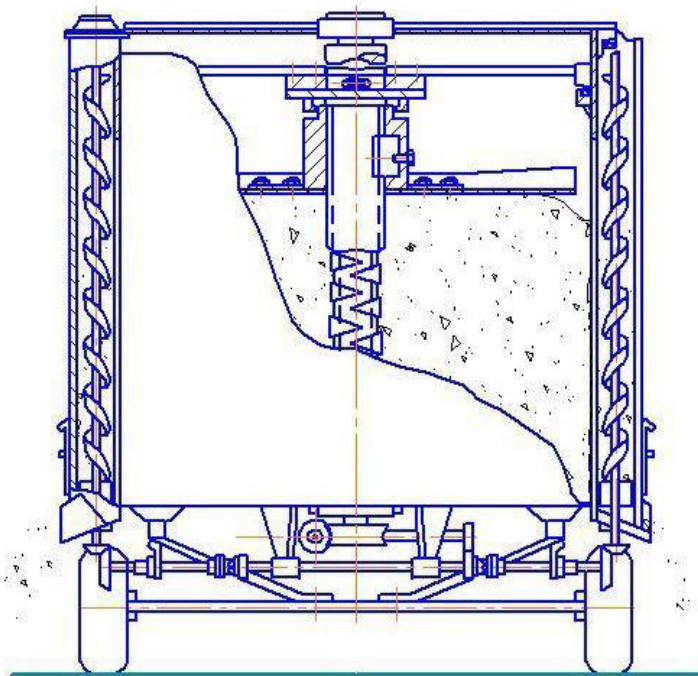


Рисунок 3.1 - Разрабатываемый кормораздатчик

Проектируемый кормораздатчик работает следующим образом.

Кормораздатчик включает в себя смонтированный на ходовой части бункер, По бокам которого расположены вертикальные шнеки. Лопасты, находящиеся внутри бункера, выполняют выгрузку корма. При работе машины на раздачу открывают выгрузные окна и корм вращением лопастей подается по периферии бункера, где при помощи шнеков движется по лоткам в кормушку.

Подъехав к кормушкам, тракторист устанавливает лотки в рабочее положение, открывает заслонки и включает ВОМ

3.3 Конструктивные расчеты

3.3.1 Потребная масса корма в бункере определяем по формуле:

$$M_6 = q_{ip} \cdot m_{ip} \cdot n_p \cdot k_3, \text{ кг}, \quad (3.1)$$

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

где q_{ip} – разовая дача корма (норма выдачи на 1 голову), кг; $q_{ip}=15,35$ кг:

m_{ip} – число голов в ряду; $m_{ip}=50$;

n_p – число рядов обслуживаемых животных, $n_p=2$;

k_3 – коэффициент запаса корма; $k_3=1,05 \dots 1,1$ [13]; принимаем $k_3=1,08$.

$$M_{\bar{o}} = 15,35 \cdot 50 \cdot 2 \cdot 1,08 = 1657,8 \text{ кг.}$$

3.3.2 Передвижной кормораздатчик, проходящий вдоль кормушек, должен иметь производительность, обеспечивающую выдачу необходимого количества корма на каждую голову в соответствии с принятыми в хозяйстве нормами [14]:

$$Q = 3600 \cdot \frac{M_{\bar{o}}}{L} \cdot \vartheta, \text{ т/ч,} \quad (3.2)$$

где L – длина фронта кормления, т.е. общая длина кормушек загружаемых кормораздатчиком, м;

ϑ – рабочая скорость кормораздатчика, м/с; $\vartheta = 0,47 \dots 0,70$ м/с [4]; принимаем $\vartheta = 0,56$ м/с.

$$L = \frac{l_k \cdot m_{ip} \cdot n_p}{m_o}, \text{ м,} \quad (3.3)$$

где l_k – длина одного кормоместа, м; $l_k=0,8$ м [5];

m_o – количество голов, приходящегося на одно кормоместо; $m_o=1$ [14].

$$\text{Тогда } L = \frac{0,8 \cdot 50 \cdot 2}{1} = 80 \text{ м.}$$

$$Q = 3600 \cdot \frac{1,66}{80} \cdot 0,56 = 27,9 \text{ т/ч.}$$

3.3.3 Объём бункера находим по формуле:

$$V_{\bar{o}} = \frac{M_{\bar{o}}}{\rho \cdot \varphi_{\text{зап}}}, \text{ м}^3, \quad (3.4)$$

где ρ – плотность укладки корма в бункере, кг/м³; $\rho \approx 450$ кг/м³ [13];

$\varphi_{\text{зап}}$ – коэффициент заполнения бункера, $\varphi_{\text{зап}} = 0,8 \dots 0,9$ [13].

$$V_{\bar{o}} = \frac{1657,8}{450 \cdot 0,9} = 4,1 \text{ м}^3.$$

3.3.4 Определяем размеры бункера по формуле:

$$h_{\bar{o}} = \frac{4 \cdot V_{\bar{o}}}{\pi \cdot D^2}, \text{ м,} \quad (3.5)$$

где D – диаметр бункера, м; $D=4$ м;

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		4

h_6 – высота бункера, м.

$$h_6 = \frac{4 \cdot 4,1}{3,14 \cdot 2^2} = 1,3 \text{ м.}$$

Принимаем $h_6 = 1,8$ м.

Технологический расчет проектируемого кормораздатчика сводится к расчету лопастного кормовыгрузного механизма и шнекового конвейера, предусматривающие определение подачи и мощности необходимой для его привода, а также и частоту вращения шнека.

3.3.5 Производительность лопастного кормовыгрузного механизма определяется по формуле [17]:

$$Q = \frac{D \cdot \gamma \cdot z \cdot B \cdot v_0}{0,07 \cdot k_1 \cdot k_2}, \text{ кг/ч,} \quad (3.6)$$

где D - диаметр лопастного колеса, м;

z - число лопаток на колесе;

γ - объемная масса корма, кг/м³;

B - высота лопатки, м;

v_0 - окружная скорость материала, м/с;

k_1 - коэффициент влияния угла наклона лопатки и физико-механические свойства материала; $k_1 = 2,2 \dots 2,8$;

k_2 - коэффициент неравномерности загрузки лопаток, зависящий от радиуса у крупности частиц корма; $k_2 = 1,35 \dots 2,25$.

$$Q = \frac{2 \cdot 470 \cdot 3 \cdot 0,16 \cdot 1,4}{0,07 \cdot 2,2 \cdot 1,35} = 3038,4 \text{ кг/ч.}$$

3.3.6 Для вертикального шнека непрерывного действия теоретическая подача определяется по формуле [17]:

$$Q_T = \frac{\pi(D^2 - d^2) S n_c \rho \varphi_H}{4}, \text{ кг/с,} \quad (3.7)$$

где D и d – диаметр шнека и его вала, м

S – шаг винта, м

n_c – частота вращения, с-1

ρ – объемная масса материала, кг/м

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

φ_n – коэффициент заполнения сечения шнека транспортируемой массой
(для горизонтальных шнеков $\varphi_n=0,3\dots0,4$)

Исходя из конструктивных особенностей кормораздатчика, принимаем диаметр шнека $D=250$ мм, а диаметр его вала $d=100$ мм. Шаг шнека выбираем исходя из транспортируемого материала, принимаем $S=1,0 \cdot 250=250$ мм. [17] Частоту вращения шнека для предварительного расчета принимаем исходя из условия $n_B=n_{B \max}$

3.3.7 Наибольшую частоту вращения шнека определяем по формуле:

$$n_{e \max} = \frac{A}{\sqrt{D}}, \quad (3.8)$$

где A – расчетный коэффициент [17];

D – диаметр шнека, м.

Принимаем $A=65$ [17], тогда

$$n_{e \max} = \frac{65}{\sqrt{0,25}} = 130 \text{ мин}^{-1} = 2,17 \text{ с}^{-1}$$

Плотность транспортируемого материала принимаем исходя из средней плотности раздаваемых кормов $\rho=600$ кг/м³[18].

Для заданных условий производительности шнекового транспортера:

$$Q_T = \frac{3,14(0,25^2 - 0,1^2) \cdot 0,25 \cdot 2,17 \cdot 0,4 \cdot 600}{4} = 19,3 \text{ т/ч.}$$

3.4 Энергетический расчет кормораздатчика

3.4.1 Мощность потребляемая приводом для горизонтального шнека определяется по формуле:

$$N = 0.01kQL, \text{ кВт}, \quad (3.9)$$

где k – приведенный коэффициент сопротивления движению корма по кожуху шнека $k=8$ [18]

L – длина шнека, м.

$$N = 0.01 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 56 = 1.52 \text{ кВт}$$

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		

3.4.2 Мощность потребляемая приводом для лопастного кормоотделителя определяется по формуле:

$$N = \frac{k \cdot Q \cdot v_0^2}{2 \cdot 1000 \cdot \eta_{\text{пер}}}, \text{ кВт} \quad (3.10)$$

где k - коэффициент, учитывающий сопротивление в механизмах;
 $k = 1,5 \dots 2,0$;

$\eta_{\text{пер}}$ - коэффициент полезного действия привода; $\eta_{\text{пер}} = 0,83$.

$$N = \frac{2 \cdot 3038,4 \cdot 1,4^2}{2 \cdot 1000 \cdot 0,83} = 7,1 \text{ кВт.}$$

3.4.3 Прочностные расчеты

3.4.3.1 Расчет вала шнека

Крутящий момент шнека вала определяем по формуле:

$$M_{\text{кр}} = \frac{N}{\omega}, \quad (3.11)$$

где N – мощность на валу шнека, Вт

ω – угловая скорость вращения вала $\omega = \frac{2\pi n}{60} \text{ с}^{-1}$

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

$$M_{\text{кр}} = \frac{30 N}{\sigma_n}, \quad (3.12)$$

Подставив значения получим:

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

Определим толщину стенки вала из условия прочности при кручении.

Условие прочности при кручении:

$$\tau_{\text{MAX}} = \frac{M_{\text{кр}}}{W_p}, \quad (3.13)$$

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

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

$$W_p = \frac{\pi d^2 t}{2}, \quad (3.14)$$

где d – диаметр вала, м (см. рис.3.1.)

t – толщина стенок полого вала,

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

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

Отсюда толщина стенок равна:

$$t = \frac{2M_{KP}}{\pi d^2 [\tau]}, \quad (3.15)$$

Подставив значения получим:

$$t = \frac{2 \cdot 3401,0}{3,14 \cdot 0,1^2 \cdot 96 \cdot 10^6} = 2,26 \text{ мм.}$$

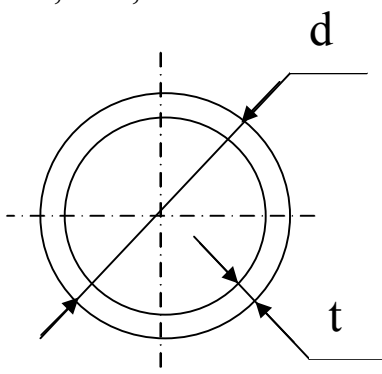


Рисунок 3.2 - Схема полого вала.

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

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

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

Следовательно данная толщина полого вала удовлетворяет условию прочности при кручении.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист 8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.4.3.2 Расчет приводной цапфы

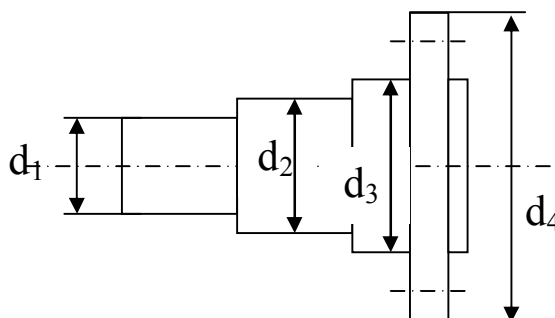


Рисунок 3.3 - Схема к расчету приводной цапфы

Проведем предварительный расчет вала по допускаемым напряжениям. Диаметр выходного конца вала при допускаемом напряжении $[\tau_K]=0,6[\sigma_B]=0,6\cdot 570=342$ МПа для Ст 45[18].

$$d_B = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau_C]}}, \quad (3.16)$$

где T – крутящий момент на валу шнека, Н·мм;

$$d_B = \sqrt[3]{\frac{3401,1 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 342}} = 36,8 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр вала под приводную шестерню: $d_B=38$ мм, под подшипник $d_{П}=40$ мм, принимаем подшипники радиально-упорные однорядные 36208 [17]. Проведем компоновку конструкции вала с составлением компоновочной схемы.

3.4.3.3 Расчет болтового соединения

Проведем расчет на срез болтового соединения цапфы со шнеком. Примем, что для крепления цапфы со шнеком применяем три болта М12. Проведем проверку болтового крепления из условия прочности на срез:

Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата	ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						9

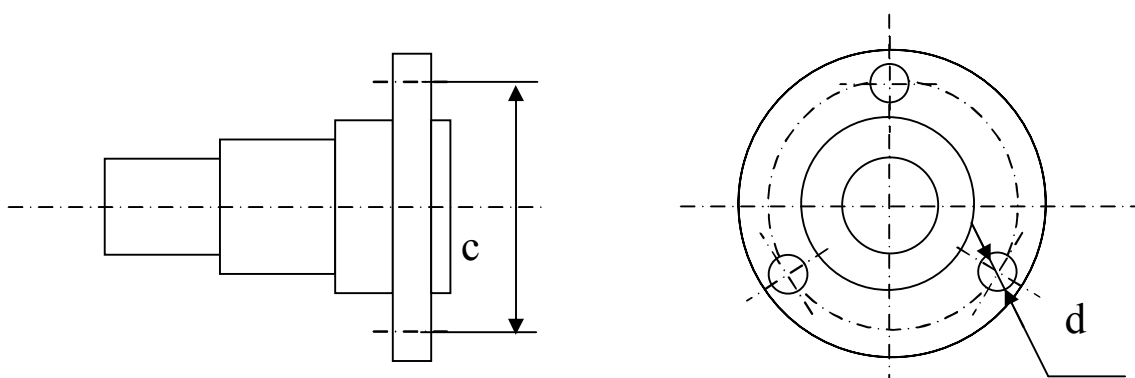


Рисунок 3.4 - Схема к расчету болтового соединения

$$\tau_{MAX} = \frac{2M_{KP}}{nAc} \leq [\tau],$$

где n – количество болтов;

A – площадь сечения одного болта, м

c – диаметр на котором расположено болтовое соединение, м

$[\tau]$ – допустимое напряжение на срез (для стали С 3) $[\tau]=0,6 \cdot [\sigma]=96$ МПа.

$$\tau_{MAX} = \frac{2M_{KP}}{n\pi d^2} \leq [\tau]$$

$$\tau_{MAX} = \frac{3401.0}{3 \cdot 0.7 \cdot 3.14 \cdot 0.12^2} = 71.6 \cdot 10^3 \text{ МПа} \leq 96 \cdot 10^6 \text{ МПа}$$

Следовательно три болта М12 вполне удовлетворяют требованиям прочности.

3.5 Безопасность жизнедеятельности

3.5.1. Анализ безопасности жизнедеятельности на производстве.

3.5.1.1. Анализ состояния безопасности жизнедеятельности на предприятии.

В хозяйстве отсутствует годовой план по охране труда. Согласно приказу «О возложении ответственности по охране труда и пожарной безопасности» каждый специалист отвечает за вверенный ему участок.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Подпись	Дата		10

Кабинет и уголок по охране труда в мастерской имеется. Ежегодно проводится обучение, инструктаж по охране труда.

Плакаты с иллюстрациями и требованиями по технике безопасности оборудованы в кабинете, но в недостаточном количестве, при несчастных случаях имеются инструкции и соответствующие памятки по безопасности труда и оказанию первой доврачебной медицинской помощи. В помещениях животноводческих ферм имеется пожарный щит, оборудованный песком, огнетушителями, топором, ломом, ведром.

Защитные очки, рукавицы, специальная рабочая одежда обеспечивает рабочему соответствующую безопасность.

За безопасность жизнедеятельности на производстве несет ответственность непосредственно специалист по безопасности жизнедеятельности.

Выявлены следующие недостатки в организации охраны труда при ремонте и техническом обслуживании техники:

1. Искусственное освещение некоторых рабочих мест не соответствует СН и П 23. 05- 95.
2. Система вытяжек и вентиляции в неудовлетворительном состоянии.
3. Загромождены подходы к пожарным щитам.
4. Рабочие работают в грязной и изношенной одежде.
5. Нет специально отведенных мест для курения.
6. Отсутствуют защитные ограждения, кожухи на различного видов приводов электродвигателей.
7. Недостаточное количество средств индивидуальной защиты, таких как очки, респираторы.
8. Нехватка исправного инструмента.
9. Недостаточное количество огнетушителей.
10. На вращающихся и движущихся механизмах отсутствуют защитные кожухи и экраны.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

11. Эксплуатация транспортеров со снятыми ограждениями привода и натяжных устройств.

12. Нет устройств, для выравнивания электрических потенциалов.

13. Электродвигатели не имеют должной защиты от замыканий и перегрузок.

Все перечисленные нарушения могут привести к несчастным случаям и травматизму.

3.5.1.2 Планирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности и улучшения условий труда.

1. Выделить помещение для кабинета безопасности труда.

Ответственный – директор предприятия.

2. Издать приказ о назначении ответственных за ТБ на всех участках фермы КРС.

Ответственный – директор предприятия.

4. Внедрение современной нормативно- технической документацией и литературы по охране труда.

Ответственный- инженер по ТБ

3. Обеспечение рабочих спецодеждой.

Ответственный – Главный зоотехник.

4. Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда.

Ответственные – директор предприятия;
-главный зоотехник.

5. Проведение дня охраны труда.

Ответственный – главный зоотехник.

6. Выведение трехступенчатого контроля.

Ответственный – директор предприятия.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

7. Приведение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в цехах, бытовых помещениях, на территории к нормам – в соответствии с требованиями СН и П 23.05- 95.

Ответственный – главный инженер.

8. Приобрести новый инструмент и укомплектовать им рабочие места.

Ответственный- заведующий фермой КРС

9. Разработать инструкции при работе с мобильными кормораздатчиками.

Ответственный- главный зоотехник

3.5.1.3. План мероприятий по безопасности жизнедеятельности при работе с мобильным кормораздатчиком.

1. Приобрести средства индивидуальной защиты.

Ответственный – главный зоотехник.

2. Нормализовать освещение.

Ответственный – инженер;

- электрик.

3. Разработать вентиляционную систему.

Ответственный – инженер.

Разработанная конструкция приспособления для раздачи кормов на ферме КРС состоит из рамы, опорных колёс, бункера, транспортёра, шнека, направляющих кожухов и направляющих осей.

В конструкции данного приспособления учтены следующие требования технической безопасности и гигиены труда:

- рама надёжно закреплена на опорных колёсах;
- все сварные швы отполированы, острые кромки отсутствуют;
- все вращающиеся узлы и агрегаты скрыты внутри корпуса или закрыты кожухами;

При разработке требований технической безопасности предъявляемых к конструкции приспособления были использованы:

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

1. Единые требования безопасности и производственной санитарии к конструкции СХМ, оснастки и технологического оборудования, оснастки и технологическим процессом кормораздачи на ферме КРС.

2. Единые требования к конструкции тракторов и сельскохозяйственных машин по безопасности и гигиены труда.

3.5.1.4 Инструкция по охране труда при эксплуатации Мобильного кормораздатчика

Инструкция

по охране труда при эксплуатации мобильного кормораздатчика

3.5.1.4.1 Общие требования безопасности

3.5.1.4.1.1 К работе допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение тракториста машиниста, после прохождения стажировки и инструктажа.

3.5.1.4.1.2 Запрещается на рабочем месте заниматься посторонними делами, курить, распивать спиртные напитки, отвлекать других.

3.5.1.4.1.3 Избегать попадания горюче- смазочных материалов на поверхность кожи, глаза.

3.5.1.4.1.4 Работать только в специальной одежде: костюм х/б, кирзовые ботинки, перчатки, защитные очки, респератор.

3.5.4.1.5 В случае пожара звонить в пожарную охрану, уметь пользоваться пожарным инвентарём, огнетушителем.

3.5.4.1.6 В случае неисправности оборудования, аварии и несчастном случае в результате поломки, сообщить руководству о случившемся.

3.5.4.1.7 При необходимости оператор должен уметь оказать первую медицинскую помощь: наложить жгут, шину, сделать искусственное дыхание, массаж сердца и т.д.

3.5.4.1.8 При выполнении работ не допускается рваная и промасленная одежда.

					<i>ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

3.5.4.1.9 Запрещается эксплуатация агрегата при отсутствии ограждения вращающихся частей.

3.5.4.1.10 За несоблюдение правил инструкции рабочий несет ответственность.

3.5.4.2 Требования безопасности перед началом работы.

3.5.4.2.1 Одеть спецодежду и полностью застегнуться.

3.5.4.2.2 Убедиться в отсутствии посторонних предметов в кузове кормораздатчика и на выгрузном транспортере.

3.5.4.2.3 Проверить исправность агрегата, наличие и крепление защитных кожухов.

3.5.4.2.5 Соблюдать все требования производственной санитарии: уборка рабочего места и прилегающей территории, чистка агрегата.

3.5.4.3 Требования безопасности во время работы.

3.5.4.3.1 Во время работы не отвлекаться.

3.5.4.3.2 Проверить состояние раздаваемого корма, отсутствие в нем посторонних включений.

Техническое обслуживание проводить только при заглушенном двигателе трактора и выключенном ВОМ.

3.5.4.3.3 Соблюдать меры предосторожности при транспортировании корма к ферме.

3.5.4.3.4 В случае возникновения стуков, вибрации прекратить работу и устранить неисправность.

3.5.4.3.5 После каждой смены проверять конструкцию на наличие трещин, деформаций или других неисправностей.

3.5.4.3.6 Запрещается:

- присутствие посторонних в кабине,
- проводить регулировку и ремонт кормораздатчика при работающем двигателе трактора,
- работать на агрегате без спецодежды.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

3.5.4.3.7 Техническое обслуживание проводить только при заглушенном двигателе трактора и выключенном ВОМ.

3.5.4.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях.

3.5.4.4.1 При аварии необходимо отключить ВОМ и заглушить трактор.

3.5.4.4.2 При травмировании или внезапных заболеваниях необходимо остановить работу, заглушить трактор и сообщить руководителю.

3.5.4.5 Требования безопасности по окончании работы.

3.5.4.5.1 Разгрузить кузов кормораздатчика от остатков корма.

3.5.4.5.2 Поставить агрегат на отведенное место

3.5.4.5.3 Опустить навесную систему трактора и установить прицеп раздатчика на упор,

3.5.4.5.4 Заглушить двигатель трактора,

- привести в порядок рабочее место,

- снять спецодежду, выполнить личную гигиену,

3.5.4.5.3 При наличии во время работы агрегата недостатков, отклонений сообщить о фактах начальнику фермы или главному инженеру предприятия.

Разработал: Данилов И.Л.

Согласовано: специалист по БТ _____
представитель профкома _____

3.5.4.1.6 Расчет вентиляции.

Расчет искусственной вентиляции сводиться к определению марки вентилятора мощности на его привод. Определение необходимого воздухообмена производим по формуле [25]:

$$L_B = V_n \times K, \quad (3.17)$$

где L_B - необходимый воздухообмен, м³/ч;

V_n - объем помещения, м³;

K - часовая кратность воздуха, 1/ч [25].

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Мощность, подводимая привода вентилятора определяется по формуле []:

$$P_{\text{дв}} = \frac{M_B \times Q}{3600 \times 1000 \times \eta_B \times \eta_{\text{П}}}, \quad (3.18)$$

где M_B - полное давление вентилятора, мПа;

$\eta_{\text{П}}$ - КПД передачи.

Результаты расчетов сведены в таблицу 4.3.

Таблица 3.3- Результаты расчетов

№	Объем участка, м^3	Производительность $\text{м}^3 / \text{ч}$	Марка вентилятора	Напор потока	Мощность двигателя, кВт	Кратность воздухообмена, 1/ч
1.	Доильный участок	900	49-57№4	90	1,6	2
2.	Техническое помещение	900х 2	49-57№4	2х250	2х1,6	2
3.	Кормовой проезд	900	49-57№4	90	1,6	2
4.	Бытовые помещения	900х 4	49-57№4	4х250	4х1,6	2
5.	Агрегатно-механический участок	900	49-57№4	90	1,6	3
6.	Участок навозоудаления	900	49-57№4	250	1,6	2

3.6.2 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

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		

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 позных 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.

3.6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.6.1. Техничко-экономические показатели конструкции кормораздатчика.

3.6.1.1. Расчет массы и стоимости конструкции

При технико-экономической оценки за базу для сравнения принимаются показатели кормораздатчика РММ-5.

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_K + G_T) \cdot K, \quad (3.19)$$

где G_K - масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_T - масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

К-коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов (для расчета принимается $K=1,05 \dots 1,15$).

Таблица 3.1 – Масса сконструированных и готовых деталей

Наименование	Масса деталей, кг	Количество деталей, шт	Общая масса, кг
1	2	3	4
1. Направляющий лоток	5	2	10
2. Выгрузной шнек	30	2	60
3. Шибер	1,5	2	3
4. Рама	600	1	590
5. Приводная станция	40	1	40
6. Опора	80	2	160
7. Муфта	3	1	3
8. Механизм подъёма лопастей	70	1	67
9. Винт	90	1	70
10. Бункер	210		200
ВСЕГО			1222
Готовые			
Болты	0,05	21	1,05
Гайки	0,03	30	0,9
Шайбы	0,01	30	0,3
Подшипники	0,02	2	0,4
Шпонки	0,02	2	0,04
Колесо	10,7	4	42,8
Редуктор	20	1	20
ВСЕГО			65,94

$$G = (1222 + 65,94) \cdot 1,05 = 1350 \text{ кг.}$$

Балансовая стоимость новой конструкции определяется по формуле:

$$C_{61} = \frac{C_{60} \cdot G_1}{G_0}, \quad (3.20)$$

где C_{60} - балансовая стоимость старой машины, руб;

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G_1 - масса новой конструкции, кг;

G_0 - масса старой конструкции, кг.

$$C_{61} = \frac{210000 \cdot 1350}{1500} = 189000 \text{руб.}$$

3.6.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, необходимо собрать исходные данные таблицы 3.4

Таблица 3.4 – Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

Наименование	Варианты	
	Исходные (базовые)	Проектируемые
1	2	3
1. Масса конструкции, кг	1500	1350
2. Балансовая стоимость, руб.	210000	189000
3. Потребляемая (установленная) мощность, кВт.	4,5	7,5
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
5.Разряд работы.	4	4
6. Тарифная ставка, руб/чел.ч.	55	55
Продолжение таблицы 5.2		
7. Норма амортизации, %.	12,5	12,5
8. Норма затрат на ремонт и ТО, %	10	10
9. Годовая нагрузка конструкции, ч.	1152	1152
10. Производительность	0,83	0,98

Часовая производительность машин определяется по формуле:

$$W_{\text{ч}} = \frac{60 \cdot \tau}{T_{\text{ц}}}, \quad (3.21)$$

где τ - коэффициент использования рабочего времени смены (0,60...0,95);

$T_{\text{ц}}$ - время одного рабочего цикла, мин.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		22

$$W_u^0 = \frac{60 \cdot 0,9}{95} = 0,56 \text{ м/ч}$$

$$W_u^1 = \frac{60 \cdot 0,9}{55} = 0,98 \text{ м/ч}$$

Энергоемкость процесса определяется по формуле:

$$\mathfrak{E}_e = \frac{N_{\epsilon}}{W_u}, \quad (3.22)$$

где N_{ϵ} – потребляемая конструкцией мощность, кВт.

$$\mathfrak{E}_e^0 = \frac{4,5}{0,56} = 8,42 \text{ кВт}$$

$$\mathfrak{E}_e^1 = \frac{7,5}{0,98} = 7,65 \text{ кВт}$$

Металлоемкость процесса определяется по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.23)$$

где G – масса по видам машин и орудий, кг;

$T_{\text{год}}$ – соответственно, годовая загрузка машин и орудий, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы машины и орудий, лет.

$$M_e^0 = \frac{1500}{0,56 \cdot 1152 \cdot 8} = 0,29 \text{ кг/м}$$

$$M_e^1 = \frac{1350}{0,98 \cdot 1152 \cdot 8} = 0,15 \text{ кг/м}$$

Фондоемкость процесса определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_{\delta}}{W_u \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.24)$$

где C_{δ} – балансовая стоимость по видам машин и орудий в агрегате, руб./т.;

$$F_e^0 = \frac{210000}{0,56 \cdot 1152 \cdot 8} = 40,7 \text{ руб./т}$$

$$F_e^1 = \frac{189000}{0,98 \cdot 1152 \cdot 8} = 20,9 \text{ руб./т}$$

Трудоемкость процесса находится по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_u}, \quad (3.25)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_e^0 = \frac{1}{0,56} = 1,78 \text{ чел} \cdot \text{час}/m$$

$$T_e^1 = \frac{1}{0,98} = 1,02 \text{ чел} \cdot \text{час}/m$$

Себестоимость работы определяется по формуле:

$$S_{\text{эксн}} = C_{\text{зн}} + C_{\text{э}} + C_{\text{пто}} + A, \quad (3.26)$$

Затраты на заработную плату определяются по формуле:

$$C_{\text{зн}} = Z \cdot T_e,$$

где Z – часовая тарифная ставка рабочих, руб.

$$C_{\text{зн}}^0 = 100 \cdot 1,78 = 178 \text{ руб.}/m$$

$$C_{\text{зн}}^1 = 100 \cdot 1,02 = 102 \text{ руб.}/m$$

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{\text{э}} = \Pi_{\text{э}} \cdot \Theta_{\text{э}}, \quad (3.26)$$

где $\Pi_{\text{э}}$ - отпускная цена электроэнергии, руб./кВт·час.

$$C_{\text{э}}^0 = 2,43 \cdot 8,42 = 20,5 \text{ руб.}/m$$

$$C_{\text{э}}^1 = 2,43 \cdot 7,65 = 18,6 \text{ руб.}/m$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяются по формуле:

$$C_{\text{пто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{пто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.27)$$

где $H_{\text{пто}}$ – норма затрат на ремонт и техническое обслуживание, %.

$$C_{\text{пто}}^0 = \frac{210000 \cdot 10}{100 \cdot 0,56 \cdot 1152} = 32,55 \text{ руб.}/m$$

$$C_{\text{пто}}^1 = \frac{189000 \cdot 10}{100 \cdot 0,98 \cdot 1152} = 16,7 \text{ руб.}/m$$

Амортизационные отчисления определяются по формуле:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.28)$$

где a – норма амортизации, %.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$A^0 = \frac{210000 \cdot 12,5}{100 \cdot 0,56 \cdot 1152} = 40,69 \text{ руб./т}$$

$$A^1 = \frac{189000 \cdot 12,5}{100 \cdot 0,98 \cdot 1152} = 20,9 \text{ руб./т}$$

$$S_{\text{экс}}^0 = 97,9 + 20,5 + 32,5 + 40,69 = 201,64 \text{ руб./т}$$

$$S_{\text{экс}}^1 = 56,1 + 18,9 + 16,7 + 20,9 = 121,47 \text{ руб./т}$$

Приведенные затраты определяется по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S_{\text{экс}} + E \cdot k_{\text{уд}}, \quad (3.29)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,10;

$k_{\text{уд}}$ – удельные капитальные вложения или фондоемкость процесс, руб./т.

$$C_{\text{прив}}^0 = 201,64 + 0,1 \cdot 7,4 = 202,38 \text{ руб./т}$$

$$C_{\text{прив}}^1 = 121,47 + 0,1 \cdot 8,4 = 122,31 \text{ руб./т}$$

Годовая экономия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_{\text{экс}}^0 - S_{\text{экс}}^1) \cdot W_1 \cdot T_{\text{год}} \quad (3.30)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (201,64 - 121,47) \cdot 0,98 \cdot 1152 = 90508,7 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.31)$$

$$E_{\text{год}} = (202,38 - 122,31) \cdot 0,98 \cdot 1152 = 90395,8$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б}}^1}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (3.32)$$

где $C_{\text{б}}$ – балансовая стоимость спроектированной конструкции.

$$T_{\text{ок}} = \frac{189000}{90395,8} = 2,09 \text{ года}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}^0} \quad (3.33)$$

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$E_{эф} = \frac{90395,8}{210000} = 0,43$$

Таблица 6.3 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

Наименование показателей	Варианты		Проект в % к базовому
	Базовый (исходный)	Проектируемый	
1. Часовая производительность, т/ час.	0,56	0,98	175
2. Фондоемкость процесса, руб./т.	40,7	20,9	194
3. Энергоемкость процесса, кВт·час/тонн.	8,42	7,65	90,8
4. Металлоемкость процесса, кг/ тонн.	0,29	0,15	51
5. Трудоемкость процесса, чел·час/ т.	178	102	57,3
6. Уровень эксплуатационных затрат, руб./т.	201,64	121,47	60,2
7. Уровень приведенных затрат, руб./т.	202,38	122,31	60,4
8. Годовая экономия, тыс. руб.	-	90508,7	
9. Годовой экономический эффект, тыс. руб.	-	90395,8	
10. Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	2,09	

По технико-экономическим показателям можно сказать, что проектируемая конструкция экономически эффективна, так как срок окупаемости получился менее 7 лет, а коэффициент эффективности капитальных вложений более 0,2.

					ВКР.35.03.06.099.18.МКР.00.00.00.ПЗ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

Целью проекта является проектирование технологической линии подготовки и раздачи рассыпных кормов на ферме КРС с разработкой кормораздатчика.

В результате производственных расчетов было выявлено, что при внедрении этого проекта уменьшаются эксплуатационные затраты, затраты труда, металлоемкость процесса.

За счет внедрения новой технологии уменьшается число обслуживающего персонала. При внедрении проекта годовая экономия составит 90508,7 рублей. Срок окупаемости проекта составит 2,09 года.

Исходя из этого, рекомендуем внедрение проекта в производство сельскохозяйственной продукции, а в частности в хозяйство.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов И.М. «Методические указания к дипломному проектированию. Проектирование технологического процесса механической обработки. Казань. Офс. Лаб. КСХИ – 1991».
2. Анурьев В.И. «Справочник конструктора машиностроителя». В 3-х т.Т.1,2,3 – М., машиностроение 1986.
3. Брагинец Н.В., «Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства» – 3-е изд., перераб. и доп. – М., Агропомиздат, 1991.
4. Валеев Р.Г. «Сборник нормативно – справочных материалов для курсового и дипломного проектирования», Казань. Офс. Лаб. КСХИ – 1988.
5. Годовые отчеты хозяйства за 2009-2011г.
6. Дмитриев И.М., Курочкин Г.Я. и др. «Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса» - М., Агропромиздат, 1990.
7. Калашников А.П., Клейменов Н.И. и др. «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» - М., Агропромиздат, 1985.
8. Конаков А.П., Юдаев Ю.Н., Козин Р.Б. «Механизация раздачи кормов» - М., Агропромиздат, 1989.
9. Левитский В.С. «Машиностроительное черчение» - учебник для студентов высших учебных заведений – М., Высш. Шк., 1988.
10. Матвеев В.А., Пустовалов И.И. «Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве» - М., Колос, 1979.
11. Мельников С.В. «Эксплуатация технологического оборудования ферм и комплексов» - М., Агропромиздат, 1986.
12. Конопелькин А.Ф., Вороневский С.И. «Механизация кормления крупного рогатого скота» - М., Агропромиздат, 1985.
13. Нарышкин В.Н., Коросталевский Р.В. «Подшипники качения». Справочный каталог – М., Машиностроение, 1984.
14. Патент №1172501 РФ, М.пк. 7 А01К 5/00, – Оpubл. 15.08.1985 Бюл. №30.

15. Патент №1176879 РФ, М.пк. 7 А01К 5/00, – Оpubл. 15.08.1985 Бюл. №33.
16. Патент №1135469 РФ, М.пк. 7 А01К 5/00, – Оpubл. 15.08.1985 Бюл. №3.
17. Патент №1264879 РФ, М.пк. 7 А01К 5/00, – Оpubл. 15.08.1986 Бюл. №39.
18. Писаренко Г.С. «Сопротивление материалов». Издательское объединение «Высш. школа», 1973.
19. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. «Транспортирующие машины». Учебное пособие для машиностроительных вузов, 3-е изд. перераб. – М., Машиностроение, 1983.
20. Сыроватко В.И., Алябьев Е.В. «Методика проведения испытаний машин для смешивания кормов» - М., Научно-методический отдел ВИСХа, 1970.
21. Сюткин А.М. Методические указания по обоснованию дипломных проектов для специальности №1509 «Механизация сельского хозяйства», Казань, 1988.
22. Ферре И.Э. и др. «Пособие по эксплуатации машинно-транспортного парка» - М., Колос, 1974.
23. Чернавский С.А. и др. «Курсовое проектирование деталей машин» - М., Машиностроение, 1980.
24. Шамов Н.Г. «Механизация приготовления и раздачи сочных кормов» - М., Колос, 1972.
25. Шкратак В.С, Казлаускас Г.К. «Охрана труда» - М., Агропромиздат, 1989.

СПЕЦИФИКАЦИИ