

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

Кафедра Машины и оборудование в агробизнесе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Совершенствование технологии раздачи кормов для КРС с разработкой кормораздатчика»

Шифр ВКР.35.03.06.112.18. 00.00.ПЗ

Студент з/о группы 2312 _____
подпись

Терегулов А. Р.
Ф.И.О.

Руководитель к.т.н., доцент _____
ученое звание
подпись

Нафиков И.Р.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 14 от 13 июня 2018 г.)

Зав. кафедрой д.т.н., профессор _____
ученое звание
подпись

Зиганшин Б.Г.
Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра Машины и оборудование в агробизнесе

Направление Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

/ Зиганшин Б.Г./

«_____» 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Терегулов А.Р.

Тема ВКР «Совершенствование технологии раздачи кормов для КРС с разработкой кормораздатчика»

утверждена приказом по вузу от «18» мая 2018 г. № 161

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 18.06.2018

3. Исходные данные

1. Материалы преддипломной практики;
2. Научно-техническая и справочная литература
3. Патенты кормораздатчиков.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

- 1 Литературно-патентный обзор;
2. Технологическая часть
- 3 Конструктивная часть;

5. Перечень графических материалов

1. Классификация кормораздатчиков.
2. Обзор существующих конструкций кормораздатчиков.
3. конструктивно-технологическая схема
- 3.4. Сборочные чертежи предлагаемой конструкции для раздачи кормов.
5. Рабочие чертежи предлагаемой конструкции.

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	доц. Гаязиев И.И.

7. Дата выдачи задания 25.04.2018

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	1 раздел	11.05.18	100%
2	2 раздел	25.05.18	100%
3	3 раздел	11.06.18	100%

Студент _____ / Терегулов А. Р. /

Руководитель ВКР _____ / Нафиков И.Р. /

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Терегурова А. Р.. на тему:
«Совершенствование технологии раздачи кормов для КРС с разработкой кормораздатчика»

Работа состоит из пояснительной записки на листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

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

Во введении обоснована актуальность темы проекта.

В первом разделе выполнен литературно-патентный обзор. Рассмотрены машины для приготовления и раздачи кормов. Проведен анализ технических решений существующих конструкций кормораздатчиков, выявлены недостатки конструкций. Поставлены цели и задачи проектирования.

В втором разделе рассмотрены вопросы механизации кормления животных и проведен расчет линии приготовления кормов. Разработана технологическая линия приготовления кормов. Проведены технологические расчеты линии.

В третьем разделе приведено описание предлагаемого конструктивного решения, проделаны необходимые технологические и конструктивные расчёты, и дано экономическое обоснование конструкции. Разработаны мероприятия безопасности труда при работе с конструкцией.

Записка завершается выводами и предложениями.

ANNOTATION

To the final qualifying work Teregulova A.R. on the topic: "Improving the technology of distribution of feed for cattle with development feed distributor"

The work consists of an explanatory note on the pages of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of the A1 format.

The note consists of an introduction, three sections, conclusions and includes _____ drawings, _____ tables. The list of used literature contains _____ titles.

In the introduction, the relevance of the topic of the project is substantiated.

In the first section, a literary-patent review is performed. Machines for the preparation and distribution of feed are considered. The analysis of technical solutions of the existing structures of feed distributors has been carried out, and the design flaws have been revealed. The goals and objectives of the design are set.

The second section deals with mechanization of animal feeding and calculates the feed preparation line. A technological line for preparing feed was developed. Technological calculations of the line have been carried out.

In the third section, a description of the proposed constructive solution is presented, the necessary technological and structural calculations are made, and the economic substantiation of the design is given. Work safety measures have been developed when working with a structure.

The note ends with conclusions and suggestions.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР	9
1.1 Обзор существующих кормораздатчиков	9
1.2 Классификация кормораздаточной техники	10
1.3 Стационарные кормораздатчики	11
1.4 Мобильные раздатчики кормов	14
1.5 Кормораздатчики наземные рельсовые	17
1.6 Кормовагон для рентабельной автоматизации кормления.....	20
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	22
2.1 Обоснование и выбор рациона.	22
2.2 Зоотехнические требования, предъявляемые к кормовым смесям.....	24
2.3 Обзор существующих технологических линий и систем кормления.....	26
2.4 Обоснование выбранной технологии приготовления и раздачи кормов....	29
2.5. Технологический расчет линии раздачи кормов	35
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	38
3.1 Описание подвесного кормораздатчика	38
3.2 Обоснование выбранной конструкции	39
3.3 Конструктивные расчеты	41
3.4 Меры безопасности при эксплуатации кормораздатчика.....	50
Общие требования безопасности.....	50
3.5 Физическая культура на производстве	52
3.6 Экономическое обоснование конструкции	54
Выводы	59
Список использованной литературы.....	61
СПЕЦИФИКАЦИИ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	

ВВЕДЕНИЕ

Для развития сельскохозяйственного производства необходимо осуществить необходимые организационно-экономические меры, чтобы агропромышленный комплекс управлялся и финансировался в целом на всех уровнях. Необходимо укрепить интеграцию в единый агропромышленный комплекс сельского хозяйства с соответствующими отраслями промышленности и сельскохозяйственной наукой с производством. Эффективнее развивать прямые связи между фермами и предприятиями перерабатывающей промышленности.

Улучшить качество продукции, устранив ее потери на всех этапах производства, транспортировки, хранения и продажи. Улучшить положение предприятий в перерабатывающей промышленности, приближая их к сырьевой базе. Широко внедрять безотходную технологию переработки продуктов. Постоянно укреплять материально-техническую базу агропромышленного комплекса, добиваться гармоничного развития его отраслей, концентрировать ресурсы на важнейших областях научно-технического прогресса.

В сельском хозяйстве необходимо увеличить среднегодовой объем валовой продукции, главным образом за счет интенсивных факторов развития, внедрение новейших достижений науки, технологий и передовых методов и эффективное использование созданного производственного использования созданного производственного потенциала ,

Важнейшей ролью в производстве продуктов животноводства является подготовка и распределение кормов для животных. Подготовка и распределение кормов является одним из наиболее трудоемких процессов в животноводстве, для подготовки корма необходимы около тридцати или сорока процентов всех затрат на рабочую силу для производства продуктов животноводства, поэтому мы должны стремиться создать систему машины, которые уменьшают трудозатраты на приготовление пищи для животных. В

настоящее время этот процесс недостаточно механизирован, что влечет за собой дополнительное расходование времени, рабочей силы и ресурсов, поэтому необходимо стремиться к полной механизации распределения кормов.

Чтобы увеличить производство продукции животноводства, мы должны стремиться к комплексной механизации и автоматизации животноводства.

1.ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

1.1 Обзор существующих кормораздатчиков

Транспортные операции на животноводческих фермах (транспортировка и распределение корма, мусора, экспорт молока, сбор урожая и вывоз навоза и т. Д.) На оплату труда составляют примерно 30 ... 40% всей работы.

На фермах электрифицированные транспортные средства стали очень популярными, которые можно разделить на стационарные и мобильные. Стационарные включают в себя ковшовые, скребковые, ленточные, винтовые и другие конвейеры, предназначенные главным образом для перемещения грузов в домах скота, кормовых цехах, молочных заводах и складах. Мобильные устройства - электрифицированные мобильные устройства, электромобили, тельферы и т. Д.

Автоматизация распределения кормов на фермах имеет большое значение для работников и имеет следующие положительные эффекты:

- облагораживает условия труда для рабочих;
- повышает производительность труда;
- уменьшает количество профессиональных травм.

В процессе развития крупного рогатого скота в нашей республике используются основные технологии приготовления пищи. Одной из основных особенностей кормоуборочных машин для крупного рогатого скота является дозирующий рабочий инструмент с дозированным подающим питанием.

Для того, чтобы животноводство было рентабельным и прибыльным, необходимо не только обеспечить сельскохозяйственным животным полноценное питание, но еще и правильно раздать корма. Для этой цели используется различная техника, и в частности кормораздатчик КТУ, а также ряд другой техники для раздачи корма животным.

1.2 Классификация кормораздаточной техники

Существует определенная классификация кормораздатчиков по виду корма, по техническим характеристикам машин, сфере использования и применяемому приводу. Так по сфере использования существуют мобильные кормораздатчики, стационарные кормораздатчики, и кормораздатчики ограниченной мобильности.

Мобильные кормораздатчики

Так, кормораздатчик КТУ 10, является мобильным, поэтому его можно перемещать по территории животноводческого комплекса. К мобильному типу относится и кормораздатчик РММ.

Кормораздатчики с ограниченной мобильностью

Кормораздатчики с ограниченным типом мобильности способны перемещать по определенному и строго установленному пути. Эти устройства работают как кормораздатчик смеситель, используя установленную схему подготовки корма.

Кормораздатчики стационарного типа

Стационарные кормораздатчики являются установками, которые монтируются заранее установленном месте, а корм передается животным при помощи платформ и конвейеров различного типа.

Полный обзор классификации кормораздатчиков приведен на рисунке 1.1.

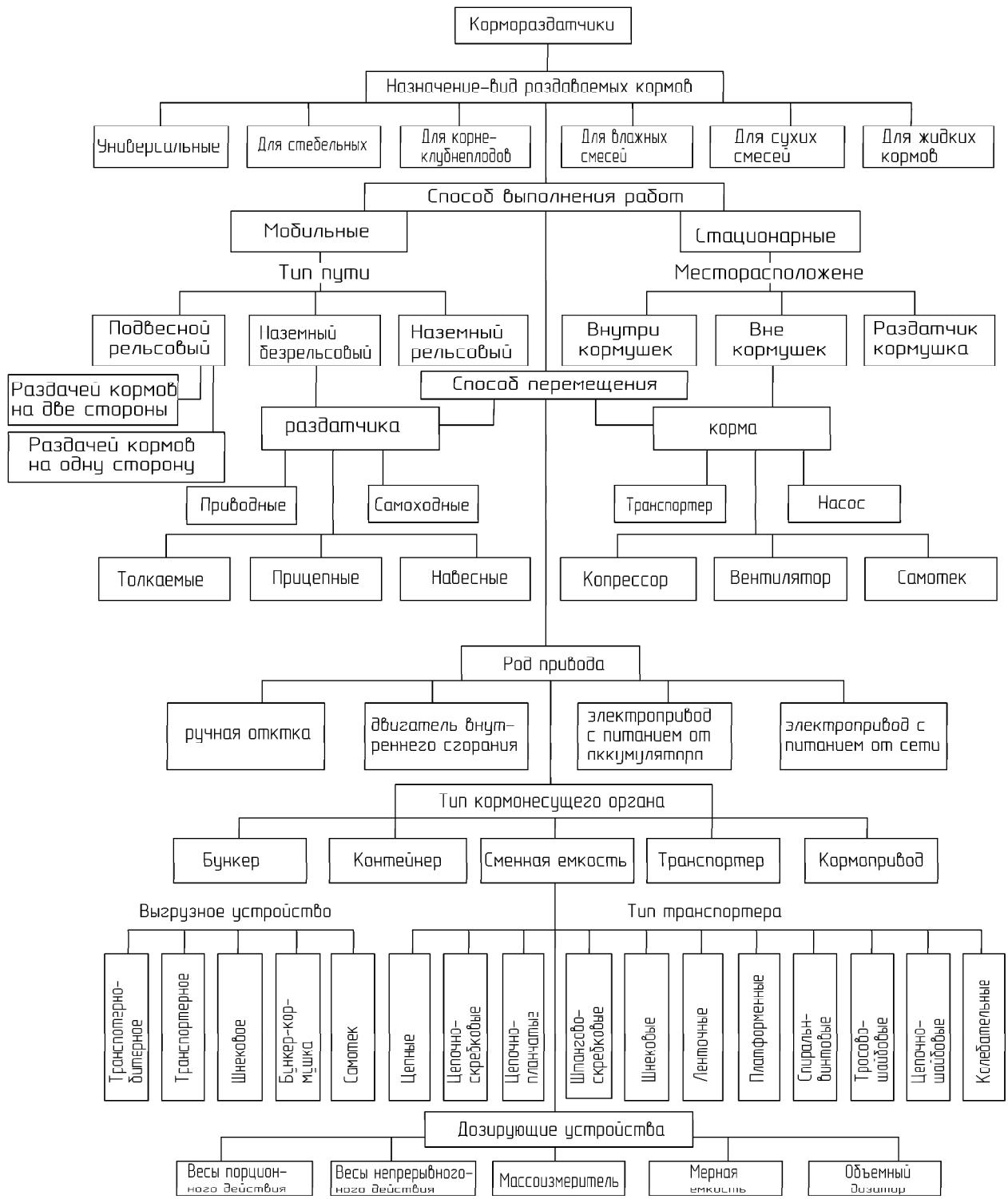


Рисунок 1.1 – Классификация кормораздатчиков

1.3 Стационарные кормораздатчики

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к устройствам для доставки и раздачи кормов на животноводческих фермах. Кормораздатчик содержит шnek 1, расположенный в корпусе 3, который сообщается с бункером через загрузочное окно 4. Винт

состоит из загрузочного 5 и разгрузочных участков 6. Винт в области окна загрузки формируется с шагом, увеличивающим к выгрузочному окну 2. Обмотка загрузочной секции выполнена в длину, равную длине окна загрузки. Повышенная надежность работы.

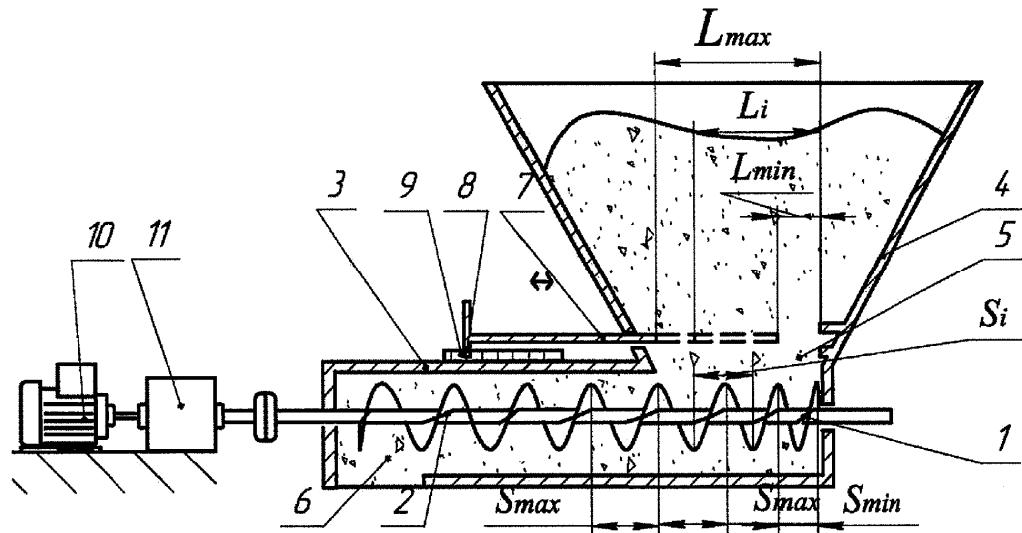


Рисунок 1.2 - Стационарный кормораздатчик (патент № 2290788)

Раздатчик кормов стационарный РК – 50.

Раздатчик кормов стационарный РК-50 предназначен для выдачи всех видов измельченных кормов на молочных и откормочных фермах крупного рогатого скота.

Дозатор подачи доступен в двух вариантах: для обслуживания 100 голов и для обслуживания 200 голов.

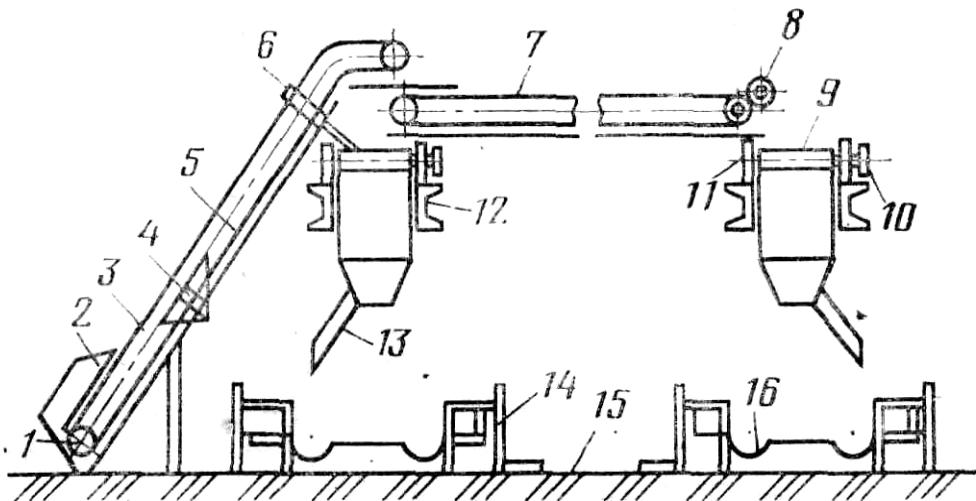
Вторая версия состоит из двух конвейерных распределителей 9, поперечного конвейера 7 и наклонных 5 конвейеров и панели управления.

Распределитель-распределитель установлен на высоте 1,6 ... 2,6 м от уровня пола над двумя питателями или над двумя питателями, которые отделяют подающие проходы шириной до 0,7 м. Двойные кормушки используются для рыхлых коров или для группового обслуживания молодых животных в клетках.

Наклонный и поперечный конвейеры расположены над конвейер-распределителем в среднем поперечном проходе в комнате. Загрузочный бункер наклонного конвейера вывозится из помещения в кормовой

вестибюль. Он загружен подающим дозатором КТУ-10. Скорость подачи на 1 м длины фидера контролируется путем изменения количества и скорости подачи.

На рисунке 1.3 показана схема раздатчика кормов РК - 50.



1-барабан; 2-загрузочный лоток; 3-лента; 4-натяжное устройство; 5-наклонный транспортер; 6-кронштейн; 7-поперечный транспортер; 8-привод поперечного транспортера; 9-транспортер-раздатчик; 10-коноид; 11-ролик; 12-направляющая; 13-поворотный направляющий лоток; 14-стойла; 15-кормовой проход; 16-кормушка.

Рисунок 1.3 - Схема раздатчика кормов РК - 50.

Производительность раздатчика РК-50 в зависимости от вида кормов: измельченных сена, соломы – 4 m^3/h , сенажа – 15, силоса – 25, зеленої массы – 20 m^3/h . Время раздачи корма группе животных 18 мин. Установленная мощность 9 кВт.

Универсальный раздатчик кормов РКУ – 200.

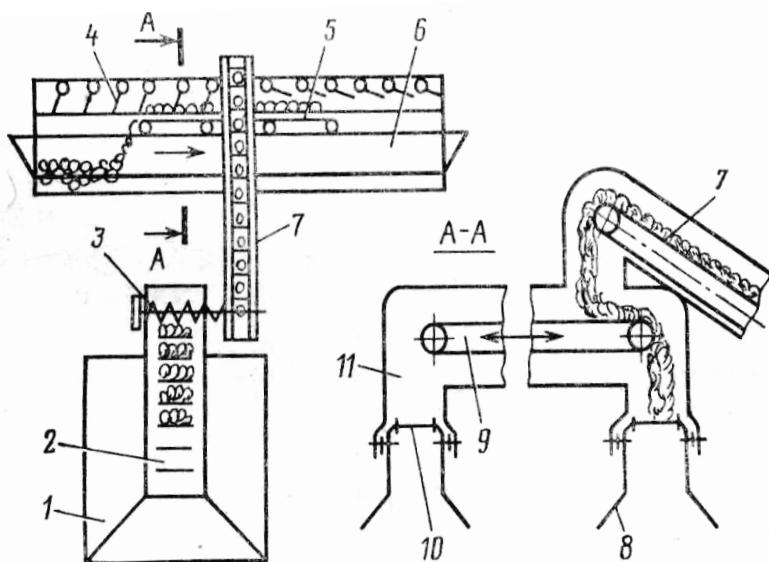
Универсальный раздатчик кормов РКУ-200 предназначен для приема от транспортных средств, раздачи и раздачи дробленых сухих, сочных и влажных (до 70%) кормов для крупного рогатого скота с сыпучим содержимым. Рекомендуется использовать его в животноводческих помещениях шириной 18 м. В соответствии с проектной и технологической схемой он аналогичен распределителю РК-50, установленному над кормушками.

Подающий распределитель состоит из питателя бункера; наклонный подающий транспортер; поперечный горизонтальный конвейер; два

распределителя кормов; секции бункера, а также механизм подъема цепи и приводную станцию.

Кормораспределительные платформы разрушают возвратно-поступательное движение и, проходя под разгрузочным окном поперечного конвейера, загружаются с пищей в соответствии с установленной скоростью доставки; Затем конвейер перемещается вместе с платформой на крайний питатель. Скребки в этот момент поднимаются и не мешают движению пищевой платформы 5 (в схеме слева направо). В тот момент, когда платформа с подачей достигает последнего фидера, запускаются механизмы роликовых стержней и концевой выключатель, после чего платформа меняет направление движения. В то же время, с правой стороны распределителя, скребки опускаются, а когда платформа обращена, подача, направленная к лоткам в подающих желобах, толкается.

На рисунке 1.4 показана схема раздатчика кормов РКУ- 200.



1-бункер-питатель; 2, 7-транспортеры; 3-шнек; 4-скребок; 5, 10- раздаточные платформы; 6-кормушка; 8-бункер кормораздатчика; 9-горизонтальный конвейер; 11-выгрузное окно.

Рисунок 1.4 - Схема раздатчика кормов РКУ- 200

1.4 Мобильные раздатчики кормов

Мобильный малогабаритный раздатчик" РММ-5,0, изображенный на рисунке 1.5, предназначен для транспортировки и выдачи на ходу на

одну или две стороны измельченных листостебельных кормов: кукурузы, различных злаковых и бобовых трав, сена, сенажа или смеси их с другими сыпучими кормами, силоса, свекловичного жома,

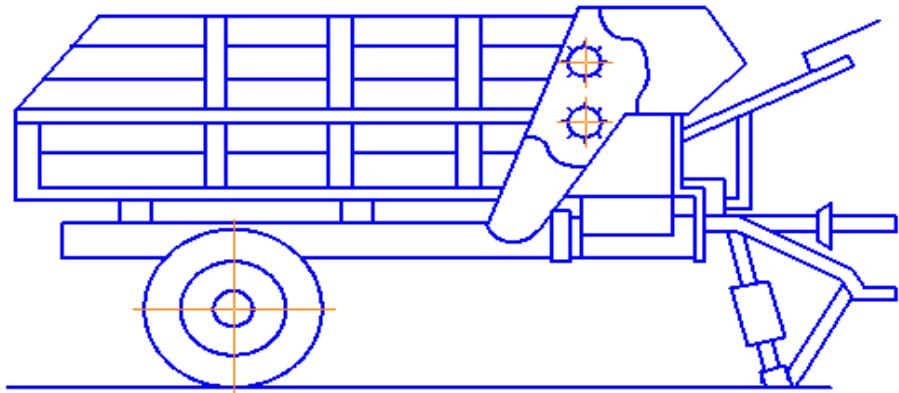


Рисунок 1.5- Кормораздатчик РММ-5.

корнеплодов и других зеленых и сочных измельченных кормов. Он может использоваться для транспортировки кормов и материалов для мусора с самозагружающейся спиной. Размеры машины позволяют использовать ее в помещениях с кормовыми проходами шириной 2 м. Машина состоит из одноосного полуприцепа, кузова с удлинителями, продольного конвейера пола, блока битера, двух поперечные конвейеры и приводной механизм. С помощью рычагов управления с места тракториста можно на ходу регулировать скорость подачи массы и изменять направление вращения битеров, что обеспечивает равномерность дозировки и самоочистку битеров. Машина агрегатируется с тракторами класса 6 кН и приводится в действие от ВОМ трактора.

Кормораздатчик (рисунок 1.6) относится к сельскому хозяйству, в частности к устройствам для доставки и раздачи кормов на животноводческих фермах. Кормораздатчик содержит шnek, расположенный в кожухе, который сообщен с бункером через загрузочное окно. Шnek состоит из загрузочного и выгрузного участков. Шnek в зоне загрузочного окна выполнен с увеличивающимся в сторону выгрузного окна шагом.

Навивка загрузочного участка выполнена длиной, равной длине загрузочного окна Повышается эксплуатационная надежность.

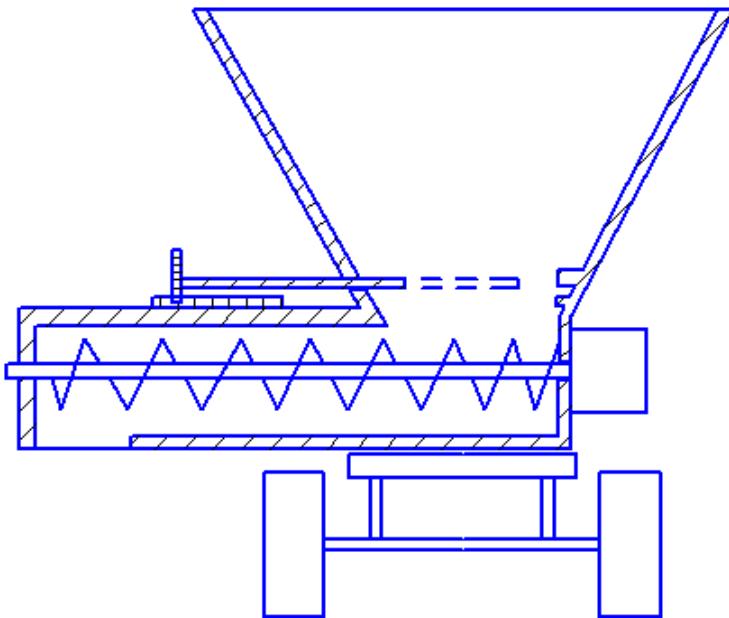


Рисунок 1.6-Кормораздатчик с выгрузным шнеком

Кормораздатчик относится к сельскому хозяйству, в частности к устройствам для доставки и раздачи кормов на животноводческих фермах. Известен кормораздатчик, включающий бункер, вал с лопастями, расположенными по винтовой линии, заключенными в кожух, с загрузочным и выгрузным окнами. Недостатком данного кормораздатчика являются сложность конструкции, сложность при регулировании нормы выдачи корма животным в процессе работы кормораздатчика.

Для достижения этой технической задачи предлагается кормораздатчик, винт, состоящий из загрузочной и разгрузочной секции, расположенной в корпусе, который сообщается с бункером через загрузочное окно, отличающийся тем, что винт в области загрузочного окна выполнен с шагом в направлении выпускного отверстия 6 ступеней, обмотка винта в области загрузочного окна выполнена по длине, равной длине этого окна. В области загрузочного окна установлена подвижная крышка с возможностью перемещения вдоль оси винта в направлении выпускного окна

Распределитель подачи, содержащий шнек, расположенный в корпусе, который сообщается с бункером через загрузочное окно, состоящее из секции погрузки и разгрузки, отличающееся тем, что винт в зоне

Окно загрузки выполняется с шагом, увеличивающимся к разгрузочному окну, причем обмотка загрузочной секции винта составляет равную длине загрузочного окна. Демпфер связан с механизмом регулировки дозы, состоящим из стрелки-указателя 8 и шкалы. Винтовой привод осуществляется с помощью электродвигателя и редуктора.

Кормораздатчик работает следующим образом.

В начале работы кормораздатчика для настройки на минимальную дозу выдачи корма заслонка устанавливается по шкале в положение, соответствующее минимальной дозе выдачи корма L_{mj_n} (см. чертеж). При этом с бункером, в зоне загрузочного окна, сообщается загрузочный участок шнека с минимальным шагом навивки S_{mj_n} . Шнек захватывает минимальную дозу корма и транспортирует ее к выгрузному окну 6. Для увеличения дозы выдачи корма заслонка перемещается в сторону выгрузного окна 6 в соответствии со шкалой в положение L , ($L_{min} < L_i < L_{max}$). В зоне загрузочного окна с бункером сообщается загрузочный участок шнека с увеличенным шагом навивки, при этом обеспечивается выдача заданной дозы корма, которая контролируется при помощи шкалы.

Эксплуатационная надежность повышается за счет возможности оперативного изменения дозы выдачи корма в непрерывный ряд кормушек при постоянной угловой скорости вращения шнека, а в случае необходимости и полного прекращения раздачи.

1.5 Кормораздатчики наземные рельсовые

Транспортные средства включают в себя устройство железнодорожных и бескаркасных автомобилей. Наиболее широко используемые однорельсовые надземные и двухрельсовые дороги (рис. 1.7), которые работают более совершенными. Электрические транспортные

средства с установленным фидером показали хорошую производительность и широко используются.

Для бесщеточных транспортных средств, используемых на свиноводческих фермах, включают: прицепы-тракторы, фидеры, автопогрузчики, электромобили, специальные транспортные средства для цепных и канатных канатов и ручных тягачей.

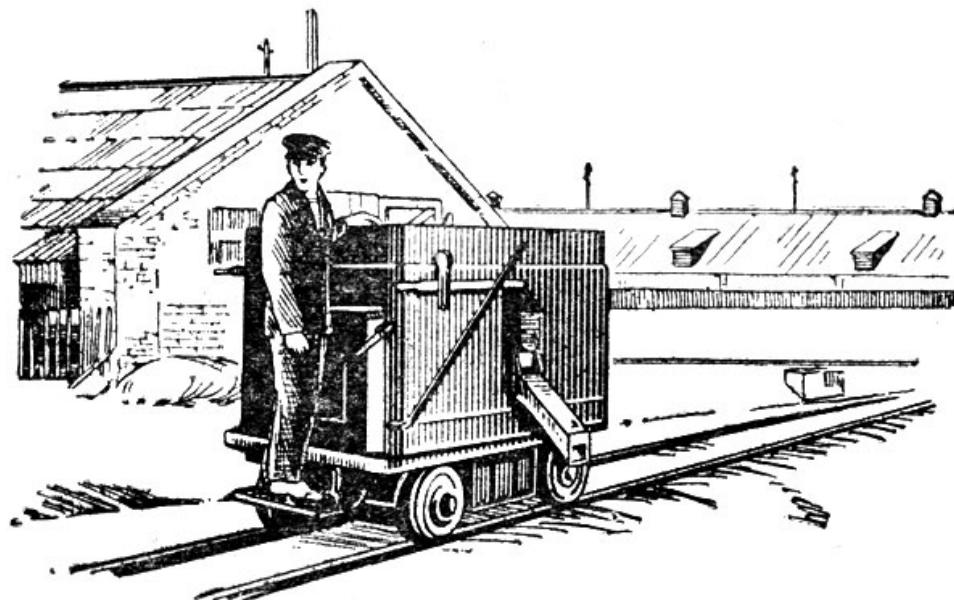


Рисунок 1.7 – Кормораздатчик наземный рельсовый

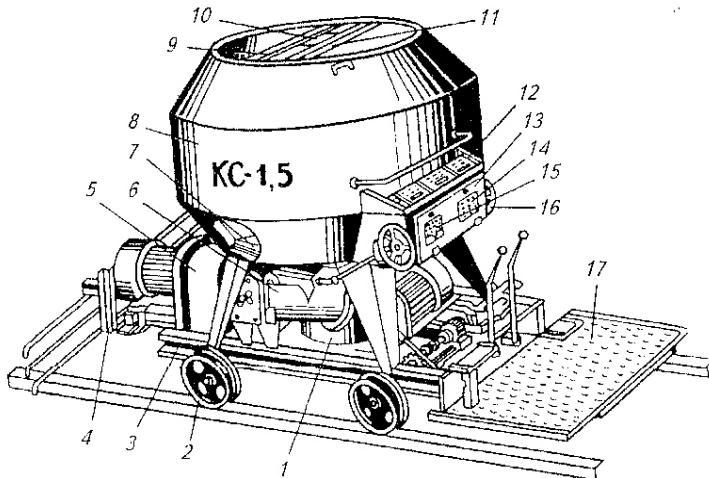
Раздатчик - смеситель кормов марок КС-1,5

Для свиноферм выпускали раздатчик - смеситель кормов марок КС-1,5 (рисунок 1.8) и РС-5А. Агрегат РС-5А (электрифицированный, самоходный, рельсовый) применяется для смешивания полужидких кормов влажностью 70% и выше и выдачи их в кормушки. Мощность его привода 3 кВт. Ёмкость бункера 0,78 м³, скорость перемещения 0,47 - 0,8 км/ч, ширина колеи 616 мм. Производительность на раздаче до 5 т/ч.

Кормораздатчик КС - 1,5 предназначен для перемещения и раздачи влажных кормовых смесей свиньям всех возрастных групп на репродукторных и откормочных фермах.

Кормораздатчик состоит из ходовой части 2 с электропроводом, бункера 8, двух выгрузных шнеков 6 с дозирующим устройством,

четырехскоростной коробкой передач для измерения выдачи корма, площадки 17 для рабочего и пульта управления 12.



1-разделительная коробка; 2 - ходовая часть; 3 - рама; 4 - устройство автоматической остановки кормораздатчика; 5 - мотор - редуктор; 6 - выгрузной шнек; 7 - лопастная мешалка; 8 - бункер; 9 - травесна; 10 - шнек - мешалка; 11 - разравнитель; 12 - пульт управления; 13 - электрооборудование; 14 - таблица нормы выдачи кормов; 15 - шкала; 16 - штурвала; 17 - площадка для рабочего.

Рисунок 1.8 - Кормораздатчик КС - 1,5

В бункер подающего устройства загружается подача, готовая к поставке, или компоненты исходной смеси. В это время разгрузочные окна закрываются задвижками. Если необходимо смешать пищу, включите мешалку 10 и лопастной смеситель в течение 4 ... 20 минут. 7. Когда подающий распределитель приближается к ряду фидеров вдоль рельсового пути, оператор переключает привод разгрузочных шнеков и открывает задвижки; подача поступает в кормушку. Скорость подачи регулируется путем изменения открытия задвижек. При подаче пищи отдельным фидерам используется тормозное устройство, чтобы остановить раздатчик от соответствующего фидера. Емкость бункера. Подача подачи 30 ... 70 т / ч. Общая установленная мощность четырех электродвигателей составляет 7,1 кВт. Один оператор может обслуживать 600 ... 1200 поросят - отлупителей.

Кормораздатчик КУТ-3,0 БН

Он предназначен для распределения концентрированных кормов, зеленой массы, силоса, измельченных кукурузных клубов и кормовых смесей. Он состоит из шасси, бункера и рабочих элементов, которые включают в себя подающий скребковый конвейер и разгрузочный шnek. Скребковый конвейер расположен в замкнутом контуре и действует как смеситель. Основным рабочим органом является передняя наклонная часть конвейера, которая направляет и выгружает подачу в разгрузочное окно на винты, которые, в свою очередь, подают их на лопасти и в распределитель подачи KS-1.5. Привод подающего устройства КУТ-3,0 BN осуществляется от ВОМ трактора через редуктор и цепные приводы. Производительность при разгрузке до 13 т / ч.

1.6 Кормовагон для рентабельной автоматизации кормления

Созданный полностью автоматизированный кормовагон помогает максимально увеличить потенциал стада, одновременно повышая доходы. Автоматически дозируя концентрированный корм, эти устройства могут уменьшить трудозатраты, увеличить общее производство молока, снизить затраты на корма и помочь улучшить здоровье животных.

Такие кормовагоны предназначены для стад численностью до 60 коров, или же могут использоваться в качестве второго кормовагона для стад большей численности. Их можно устанавливать почти в любых старых и новых коровниках, а особенно хорошо они приспособлены для дозирования кормов на узкие кормовые столы. Долговечность обеспечена благодаря изготовлению наиболее важных деталей из нержавеющей стали.

Управлять работой кормовагона, который представлен на рисунке 1.9, можно автономно, используя для этого удобный дисплей. Использование кормовагонов в составе системы позволяет повысить эффективность кормления.

Основные преимущества:

- Кормление 5-6 коров/мин
- До двух типов корма

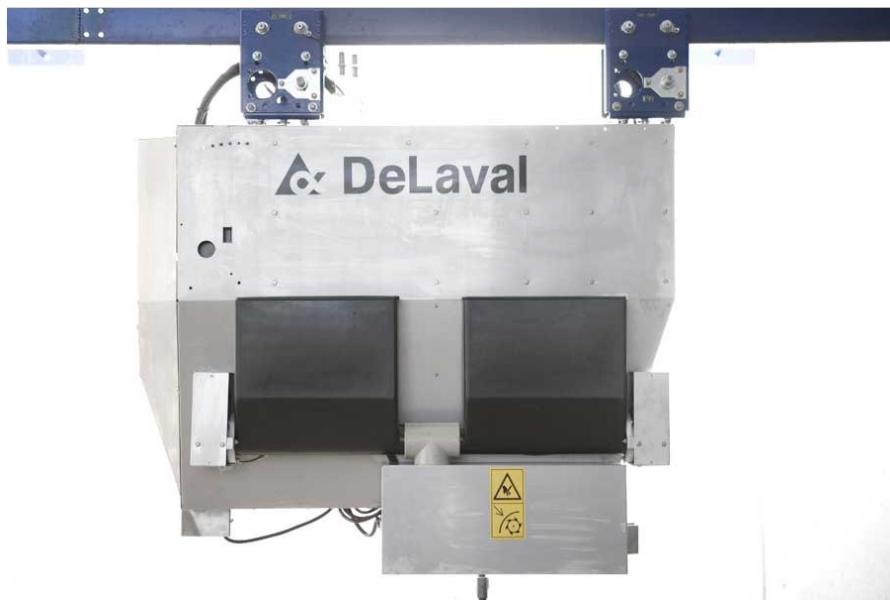


Рисунок 1.9 – Кормовагон DeLaval

Подвесной робот-кормораздатчик

- Надёжный робот-кормораздатчик для эффективной и точной кормораздачи.
- Маленький радиус поворота дает возможность двигаться даже в тесных помещениях.
- Емкость заполняется автоматически после каждого оборота.
- В качестве материала использован ударопрочный неконденсируемый пластик.
- Емкость разделена на части для четырех видов кормов.
- Хорошая подвижность кормов.
- Простой эксплуатации компьютер управления.
- Работает от аккумуляторов.
- Очень точный кормораздаточный механизм смещивает корма на стадии дозирования.

Рисунок – 1.10 Подвесной робот-



кормораздатчик

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технический процесс привлечения и развития кормов наиболее трудного и энергетического, трехучебного применения сложных многоязычных технических средств. Наибольший эффект дневного приворота полнационных сальсансированных кормосмесей.

При широкораспространенном силосно-сенажном типе кормления на молочных фермах преобладает раздельная раздача кормов. Их подготовка к скармливанию ограничивается измельчением, присутствующим при закрытии кормов в хронилище или излечении из него. Дополнительное измельчение и смешение силоса, сена и корнеплоды позволят повязку «подействовать» кормов в 1,6 раза по сравнению с использованием в необработанном виде. При использовании соломы подготовки (измельчение, смешение с другими компонентами), дневная возможность повысить уровень кормовых рецептов грубых кормов за счет соломы, используемой на корм скоту, нет и повиновения. Для этих телей в хозяйствах используют кормоцехи и кормокухни.

В состав комплексов оборудования кормоцехов входят промысловодозаторы стебельчатых кормовых, бункерно-дезодорирующие соломы, бункерные концентрированные кормовы, измельчитель-смазитель, пневмошвырялки, транспортеры, циклоны, линии корнеплодов и обогатителей, жидких добавок.

Технологический процесс подготовки и распределения кормов является наиболее трудоемким и энергоемким, требующим использования сложных многофункциональных технических средств. Наибольший эффект - подготовка полномасштабных сбалансированных кормовых смесей.

При широко распространенном силовом сенажевом питании на молочных фермах преобладает раздельное распределение корма. Их подготовка к кормлению ограничена шлифованием, выполняемой при

прокладке пищи в хранилище или из хранилища. Дополнительное гранулирование и смещивание силосных, сена и корнеплодов позволяет увеличить потребление корма в 1,6 раза по сравнению с необработанным использованием. При использовании соломы ее подготовка к кормлению (измельчение, смещивание с другими ингредиентами диеты, термохимическая обработка) позволяет увеличить запасы кормов грубого корма не только большим объемом соломы, используемой для корма для животных, но также путем увеличения его подачи. Для этой цели фермы используют кормовые и кормовые киоски.

В качестве составной части комплектов оборудования используются питатели, дозаторы кормовых стеблей, соломенные бункеры, бункеры с концентрированным кормом, шредер-миксер, пневматические сверла, конвейеры, циклоны, корнеплоды и добавки обогатительной жидкости.

Кормоцехи обеспечивают относительную погрешность дозирования сена, соломы, сенажа, силоса— 15%, концентрированных кормов, мелассы и карбамида — 5%, неравномерность смещивания компонентов кормосмеси — 10-20%.

2.1.Обоснование и выбор рациона.

Высокая продуктивность животных и эффективность корма могут поддерживаться за счет использования научно обоснованных систем кормления. Потребность животных в питательных веществах называется скоростью корма. Пайки производятся на основе норм кормления. Рацион - это набор и количество кормов, которые соответствуют основным параметрам питания определенного уровня кормления.

Рационы должны удовлетворять ряду условий [7]:

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

Сбалансированная диета соответствует потребностям животного в питании. Большое значение при приготовлении рациона имеет отношение корма к рациону. Соблюдение этого соотношения играет огромную роль в процессе переваривания животного.

Рации готовятся следующим образом: во-первых, согласно справочным данным, определяется необходимая скорость кормления, затем в соответствии с планом корма определяются ежедневные корма в зависимости от их состояния питания и уровня продуктивности животных.

Недостаточное количество грубых и суккулентных кормов и их низкое качество приводят к значительному перерасходу концентратов во время кормления животных. Низкое качество и неуравновешенный корм хуже усваиваются и имеют меньше энергии обмена и кормовых единиц, их низкое качество делает необходимым балансируировать рационы за счет увеличения потребления концентратов, что экономически и необоснованно физиологически незакономично. Заторы пайков концентратами могут приводить к различным нарушениям обмена веществ, в частности к ацидозу и кетозу.

Количество концентратов в пайках определяется несколькими факторами: их стоимостью, необходимостью балансирования пайков, уровнем продуктивности кормов. Оптимальное количество концентратов в рационах молочных коров находится в диапазоне 150-350 г. за один литр молока.

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

Таблица 2.1. - Структура рациона для дойных коров.

Удельный вес кормов %	Среднесуточный удой, кг				
	10	15	20	25	30
Сочные корма	70-75	65-70	60-65	55-60	50-56
в т.ч. силос	60-65	53-58	47-50	36-40	34-36
Грубые корма	15-20	15-18	15-17	13-15	10-12
концентраты	10-15	15-20	20-23	28-32	34-40

Чтобы снизить стоимость корма для единицы продукции, необходимо нормализовать полноценные корма для типичных пайков в зимний, весенний, летний и осенний периоды.

Концентрированные корма должны подаваться в виде комбикормов, что обеспечивает их полную стоимость.

Тип кормления и рациона для сельскохозяйственных животных должен соответствовать общей задаче интенсификации сельского хозяйства и определять требования к производству кормов.

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 важным компонентом пайков для крупного рогатого скота. Они содержат большое количество неусвояемого волокна (до 40%), благодаря чему они очень жесткие и плохое употребление животными без предварительной подготовки.

Хорошее качество сена, которое соответствует стандарту ГОСТ 4808-49, можно подавать без подготовки, но условия для механизации распределения корма требуют их шлифовки. Солома, плохое качество сена и другие грубые корма измельчаются, чтобы увеличить еду.

При шлифовании соломы и сена размер резки должен составлять 40-50 мм для крупного рогатого скота. Меньшая резка (5-10 мм) подготавливается, если не смешивается с сочными кормами.

Для повышения эффективности использования питательных веществ для грубого корма они смешиваются с другими видами кормов (корнеплоды, силос, концентраты, кормовые дрожжи и т. Д.),

Сочные продукты подвергают стирке (картофель, корнеплоды), резку и смешивание. Корнеплоды рекомендуется кормить коров в одной форме (за

исключением небольших). Толщина разреза корнеплодов с кормлением должна составлять 10-15 мм.

Картофель кормится крупным рогатым скотом в размолотой форме. Размер неповрежденных частиц не должен превышать 10 мм, а количество таких частиц составляет не более 5% от общей массы.

Все корнеплоды должны подаваться непосредственно перед кормлением, чтобы избежать порчи.

Концентрированные корма следует очищать от земли, камней, семян сорняков и соломенных примесей, а также от металлических частиц.

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

Стандарт для кормового корма (гость 8770-58) определяет три степени измельчения, которые характеризуются средними размерами частиц: от 0,2 до 1 мм мелкого помола, от 1 до 1,8 среды и от шлифования 1,8-2,6 мм,

Смесь должна быть однородной. Индекс однородности смеси должен составлять 90-95%.

Кормовые смеси должны быть приготовлены строго в соответствии с рецептом. Таким образом, при производстве комбикормов отклонения от состава допускаются не более чем на 15%, сочные 3,5%, жидкий корм 2,5%, минеральные добавки - 1% от количества дозированного корма по весу. При приготовлении влажных сыпучих кормовых смесей отклонение от рецепта допускается для грубого корма на 15%, концентрированного корма - 5%. Степень неравномерности (неоднородности) смешивания для отдельных компонентов в два раза превышает установленный предел максимального отклонения при дозировании этого компонента.

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

2.3 Обзор существующих технологических линий и систем кормления.

Технология приготовления влажных кормовых смесей включают в себя следующие основные операции: измельчение всех видов компонентов, дозирование и смещивание. 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%, от стебельных кормов 15%.

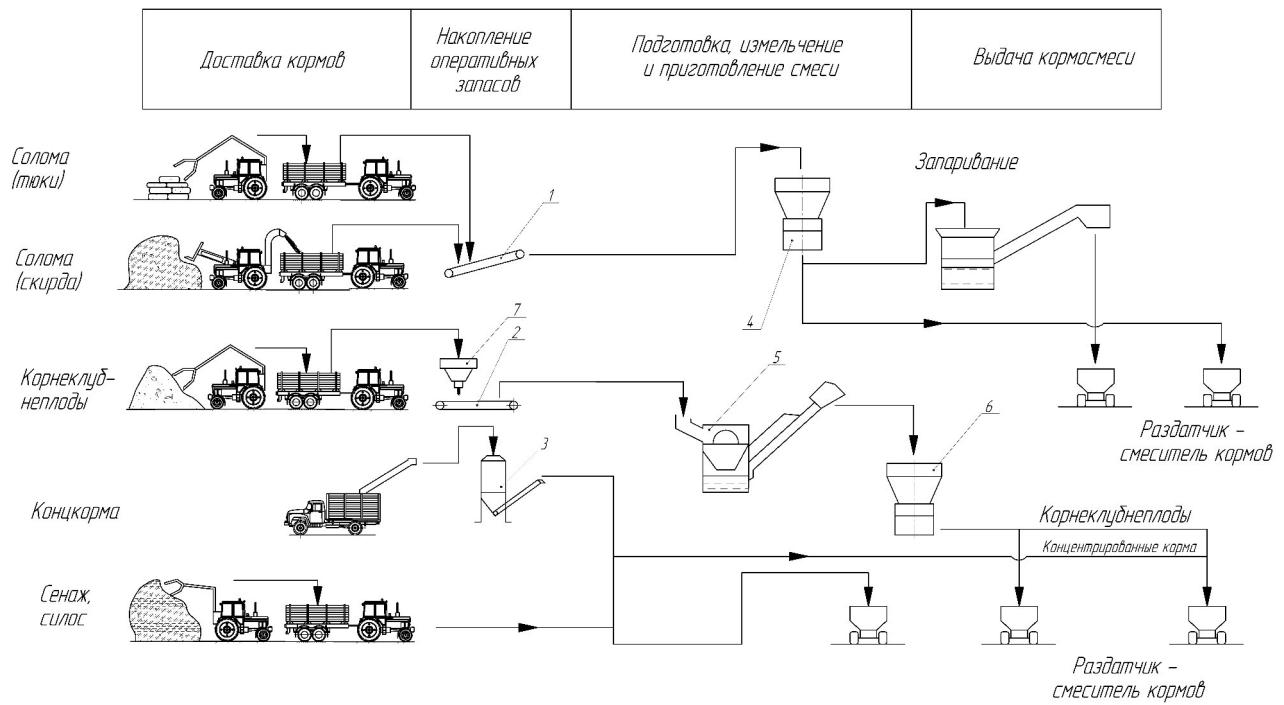
Использование кормовых смесей в измельченной форме обеспечивает улучшение потребления корма для животных на 15-20%, более эффективное использование питательных веществ и их усвоение увеличивает выход корма. Кормовые смеси более компактны, удобны для транспортировки и распределения. Набор кормов, способы их получения, а также технология приготовления смесей для животных определяются характеристиками производства кормов и типом кормления животных.

Так как все кормовые смеси содержат большое количество влаги (40-75%), они должны быть даны животным сразу после приготовления, создавая запас не более одного дня, иначе пища начинает ухудшаться и теряет свои питательные свойства.

В последние годы широко распространена технология приготовления кормовых смесей на комбикормовых заводах.

Кормосмесь - это предприятие по производству капитала, предназначенное для линейной подготовки различных кормов и кормовых смесей в нужном количестве, а также в соответствии с зоотехническими требованиями.

Наиболее распространенным типом станции подачи является пищевой цех по приготовлению полностью южирных кормовых смесей из различных компонентов без термической, химической и биологической обработки.



1, 2 транспортер; 3 бункер - дозатор концентрированных кормов; 4 - измельчитель грубых кормов; 5 агрегат для мойки корнеклубнеплодов, с грязеотстойником; 6 измельчитель корнеклубнеплодов; 7 бункер - дозатор корнеклубнеплодов

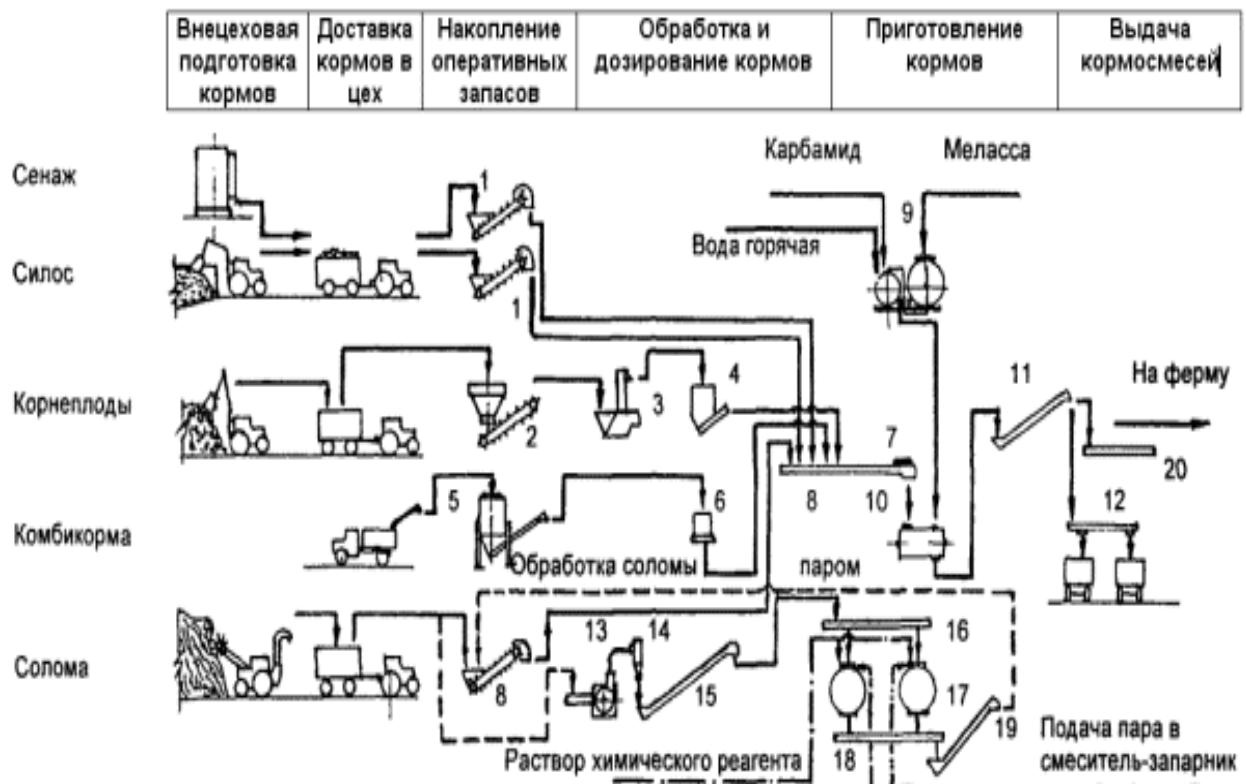
Рисунок 2.1. Технологическая линия для приготовления кормосмесей для крупного рогатого скота

В таких магазинах различные корма перед кормлением являются только наземными и смешанными, технология в них является самой простой и не требует значительных финансовых затрат. Такая технологическая схема комбикормовой мельницы представлена на рисунке 2.1.

На этой станции подачи грубые корма, силос предварительно измельчаются с помощью фидера ФН-1,4 или с погрузчиком ПСК-5, они доставляются в мастерскую из кормовой зоны комплекса с помощью прицепов трактора и питаются до диспенсеров, таких как ДСК-30 или ПЗМ-1,5.

Затем выровненный подаваемый поток подается на линию конвейера ТЛ-65 для сбора, смешивания, повторного шлифования и подачи питательной смеси.

Корнеплоды из приемного бункера ТК-50Б, загруженного конвейером, поступают в приемник-кормушку РСМ-5, где их очищают, промывают, измельчают до нужного размера и направляют в раздатчик сочного корма ДС-15.



1 - дозатор; 2 - конвейер; 3 - измельчитель-измельчитель; 4 - питатель сочных кормов; 5 - бункер сухих кормов; 6 - устройство подачи смеси; 7 - электромагнит; 8 - конвейер; 9 - мелассовый смеситель; 10 - подающий смеситель; 11 - конвейер; 12 - распределительный шнек; 13 - измельчитель грубых кормов; 14 - циклон-разрядник; 15 - конвейер; 16 - загрузка шнека; 17 - питатель-фритюрница; 18 - разгрузочный шнек; 19 - конвейер; 20 - подающий конвейер (стационарный)

Рисунок 2.2 - Технологическая схема комбикормового завода для крупного рогатого скота.

Концентрированные корма поставляются загрузчиком ZSK-10, который загружает их в бункер BSK-10, оттуда они транспортируются наклонным конвейером в дозатор DK-10, который обеспечивает дозированную подачу подачу на ленточный конвейер TL -65.

Питательные растворы (меласса, меласса с карбидом) готовят в смесителе СМ-1,7. Готовые компоненты рациона на конвейере TL-65 подаются в измельчитель-измельчитель

IS-30, ISK-3 для смешивания, измельчения и увлажнения растворами питательных веществ. Готовые изделия разгружаются скребковым транспортером TS-40 в питатели.

Подготовка исходных смесей в комбикормовом заводе связана со значительными расходами на электроэнергию, с использованием дорогостоящего оборудования и значительными текущими расходами, связанными с обслуживанием и ремонтом. Также в летнее время фидерная комната бездействует, поэтому ниже описана другая технология приготовления комбикормов.

2.4 Обоснование выбранной технологии приготовления и раздачи кормов.

В технологии производства продукции животноводства существуют два способа содержания животных: привязной и беспривязной. Самый распространенный привязанный режим, в котором животные находятся в киосках зимой, а летом в летних лагерях. В связи с этим, кормовая мельница летом простаивает. Они также остаются без дела из-за нехватки минеральных добавок для кормления, высокой стоимости запасных частей, небольших запасов корнеплодов, которые лишь частично достигаются в осенний период. В связи с этим, а также из-за повышения цен на электроэнергию и энергию, задача заключалась в совершенствовании технологии подготовки и распределения кормовых смесей.

В настоящем проекте предлагается технология подготовки и распределения кормовых смесей с использованием универсального мобильного распределителя кормов.

В проекте сочные корма непосредственно из траншеи загружаются в передвижной смеситель-миксер, а концентрированные корма и корнеплоды измельчаются перед смешиванием, а затем подаются в один и тот же раздатчик кормов. Во время распределения пищи в питателе происходит процесс ослабления силоса (сенажа) и смешивания его с другими компонентами.

Мобильный раздатчик подачи можно использовать как в зимний период, выдавая пищу из траншеи, так и летом, принося ее непосредственно из харвестера с поля.

Использование универсальных мобильных раздатчиков кормов позволяет вам менять диету на отдельные группы животных, что невозможно при использовании стационарных фидеров.

Существующие технологические линии доставки и распределения корма можно разделить на четыре типа: поставка и распределение - стационарные средства; доставка - мобильная, распределительная - статическая; доставка и распространение - мобильными средствами, доставка - стационарной, распределение с помощью ограниченной мобильности (движение только внутри помещения). Выбор типа технологической линии определяется системой содержания животных, формой строительства и типом здания.

Распределение кормов является трудоемким и часто мало-механизированным процессом в животноводстве. Трудоемкое распределение корма составляет 30 ... 40% от общего количества времени, обслуживающего животных и домашнюю птицу.

Животных кормят 2 ... 3 раза в день, в зависимости от их возраста и типа питания. Молодой рост кормится 3 раза. Распределение продуктов в комнате производится не более чем на 30 минут мобильными средствами и 20 минут стационарными распределителями. Температура подачи не выше 40 ° С.

Подающие устройства должны быть универсальными (для различных каналов), простыми в дизайне, надежными и простыми в использовании. При этом они должны обеспечить:

- нормализованное распределение пищи в требуемом диапазоне с допустимыми отклонениями от нормы;
- равномерное распределение корма мобильными средствами для крупного рогатого скота не менее 85%, для свиней - 90%; стационарные распределители для свиней с индивидуальным дозированием 95%, в группе 90%, с массовым дозированием 98%;

- безвозвратные потери в процессе распределения до 0,15% и потери, которые могут быть собраны после распределения сырья, не более 1 ... 2% от общего количества;
- механизированная очистка фидеров от стационарных распределителей;
- распределение кормов другими способами в случае длительной остановки дистрибутора

Подающие диспенсеры отличаются типом и консистенцией корма, типом подающего органа, типом использования и приводом.

Применимые дистрибуторы, выпускающие разнообразные по внешнему виду и консистенции (сухой, влажный и жидкий) корм (универсальный) и питающиеся только определенным типом (специализированным). По характеру использования фидеры являются мобильными, ограниченными мобильными и стационарными. Мобильные распространители - это бункерные устройства, перемещающиеся по территории фермы. Дистрибуторы ограниченной подвижности - бункерные устройства, движущиеся вдоль рельса (земля или подвеска) или другой способ подачи в одну или несколько взаимосвязанных комнат. Стационарные распределители - это установки, установленные в одной или нескольких взаимосвязанных комнатах и раздающие продукты питания животным. В конструкции стационарных распределителей иногда могут быть предусмотрены подвижные элементы (платформы, конвейеры и т. д.). Привод рабочих элементов может быть выполнен из двигателя внутреннего сгорания, электродвигателей переменного тока (из сети) или постоянного (в том числе от батарей) тока. Также возможна ручная коробка передач.

Для распространения на корм для жвачных животных и сочных кормов и смесей, приготовленных на их основе, в основном используются бункерные мобильные распределители. Концентрированные корма распределяются при доении коров, используя дистрибутора, а иногда и вручную, используя тележки.

Есть четыре основных варианта подачи корма крупного рогатого скота мобильными дистрибуторами:

- доставка готовых смесей из комбикормового завода в животноводческий дом и кормление животных;
- загрузка отдельных кормов с измельчением от хранилищ до кормушек, проведение их альтернативной доставки животным;
- загрузка отдельных кормов с измельчением из хранилищ в питатели, которые смешивают их во время процесса доставки и дают смесь животным. Иногда в то же время происходит повторное шлифование корма с режущими элементами распределителя;
- загрузку предварительно измельченных кормовых компонентов в отдельные дозаторы (резервуары) раздатчика, их смешивание в процессе доставки и раздачу готовой смеси животным.

Использование системы распределения координированных кормов позволяет увеличить коэффициент использования дистрибуторов ограниченной подвижности и использовать распределитель рельсов не в одном, а в нескольких проходных проходах из-за использования оборудования (поворотные колеса, ходовые колеса, изогнутые рельсы дорожка и т. д.), перемещая подающее устройство в указанном направлении.

Автоматизированных линий для кормораздачи
современная технология для ферм или комплексов КРС.



Рисунок 2.3 – автоматизированные линии для кормораздачи

Технология кормления полносмешанным рационам

Система позволяет постепенно, шаг за шагом, повышать уровень автоматизации системы кормления.

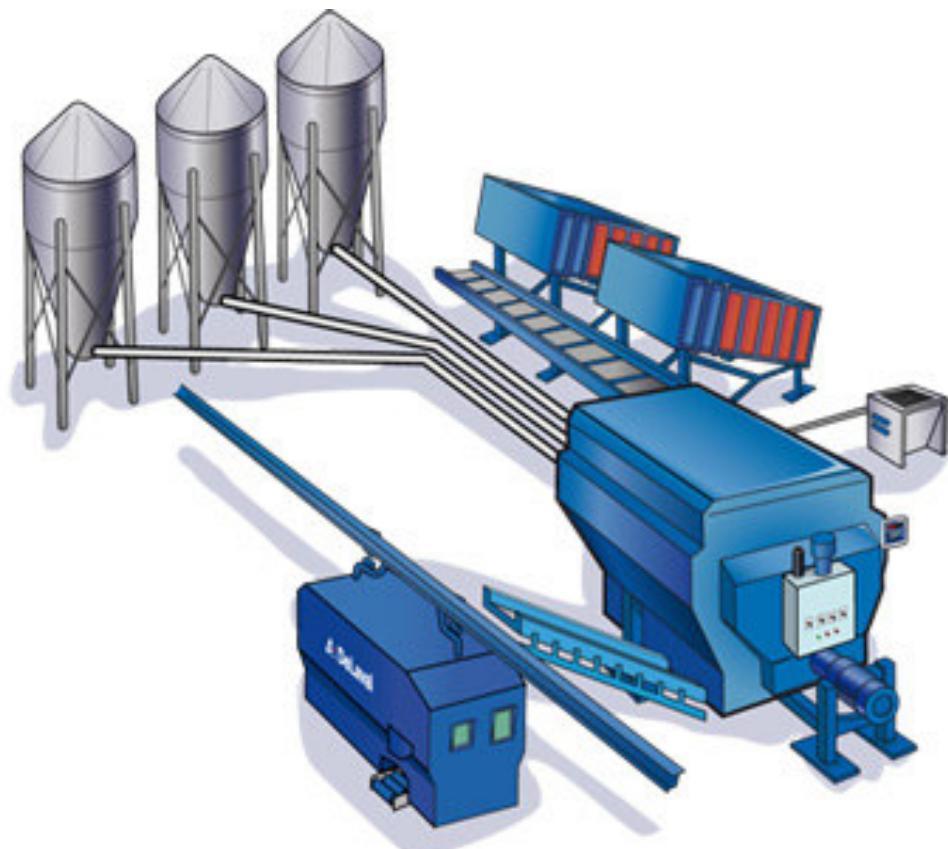


Рисунок 2.4 - Технология кормления полносмешанным рационам

- Точная и надежная автоматическая загрузка, перемешивание и раздача корма сокращают до минимума трудозатраты, расходы на кормление и отходы.
- Благодаря оптимальному качеству кормления и оптимизации подачи корма возрастает до максимума производство молока.
- Используйте имеющееся у вас оборудование и возможности подключения нового, чтобы автоматизировать кормление – шаг за шагом.

На кормление приходится наибольшая часть затрат, связанных с производством молока. Поэтому оптимизация управления кормлением

является выгодным вложением средств, улучшающим здоровье, стада, его репродукцию и продуктивность и одновременно уменьшающим затраты и вредное воздействие на окружающую среду.

Это полностью автоматизированная система кормления. Все процессы (загрузка, измельчение, перемешивание) выполняются автоматически, а раздача осуществляется с помощью подвесного рельсового кормораздатчика.

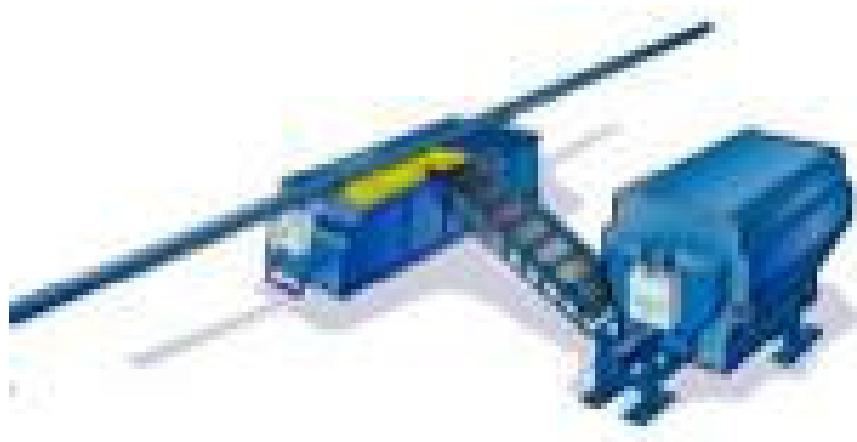


Рисунок 2.5 - Технология кормления подвесным кормораздатчиком.

Эта система предназначена для автоматического приготовления и раздачи кормосмеси. Контейнер стационарного кормосмесителя заполняется обычным способом, т.е. с помощью фронтального погрузчика и (или) шнекового транспортера. Кормовой конвейер загружает приготовленную кормосмесь в подвесной рельсовый кормораздатчик.

2.5. Технологический расчет линии раздачи кормов

Для раздачи кормов на проектируемой ферме принимаем подвесной мобильный кормораздатчик, для которого определим грузоподъемность, длительность одного рейса (цикла) и общее количество кормораздатчиков для фермы.

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

$$G_p = V_6 \beta_3 \rho, \text{кг}, \quad (2.1)$$

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

v_3 – коэффициент загрузки бункера, $v_3 = 0,8 - 1$;

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

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

Количество циклов i_u , которое может выполнить один кормораздатчик за время раздачи:

$$i_u = \frac{T_p}{t_u}, \quad (2.2)$$

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

t_u – время, необходимое для выполнения одного рейса или цикла раздачи, ч.

$$t_u = (t_x + t_3 + t_m + t_p) \cdot k_o, \text{ч} \quad (2.3)$$

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

$$t_x = \frac{L}{V_x}, \text{ч} \quad (2.4)$$

где L – среднее расстояние от коровника к месту загрузки, км (принимаем $L = 5$ 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:

$$t_3 = \frac{G_p}{Q_3}, \text{ч} \quad (2.5)$$

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_m – время транспортировки загруженного кормораздатчика к месту раздачи корма,

$$t_m = \frac{L}{V_m}, \text{ч} \quad (2.6)$$

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.

$$t_p = \frac{G_p}{Q_p}, \text{ч} \quad (2.7)$$

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

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

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

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

$$i_o = \frac{G_{pas}}{G_p}, \quad (2.8)$$

где G_{pas} – количество корма для одного кормления,

$$i_0 = \frac{3436,7}{2240} = 1,53.$$

Тогда потребное количество кормораздатчиков составляет:

$$n = \frac{i_o}{i_u} = \frac{1,53}{2,18} = 0,7 \quad (2.9)$$

Принимаем $n_p = 1$.

3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Описание подвесного кормораздатчика

На фермах КРС и комплексах широко применяется электромобильные кормораздатчики. Он предназначен для раздачи кормов, а также измельченных корнеклубнеплодов и зеленой массы.

Для изучения кормораздатчика важно знать его конструкцию, которая приведена на рисунке 3.1.

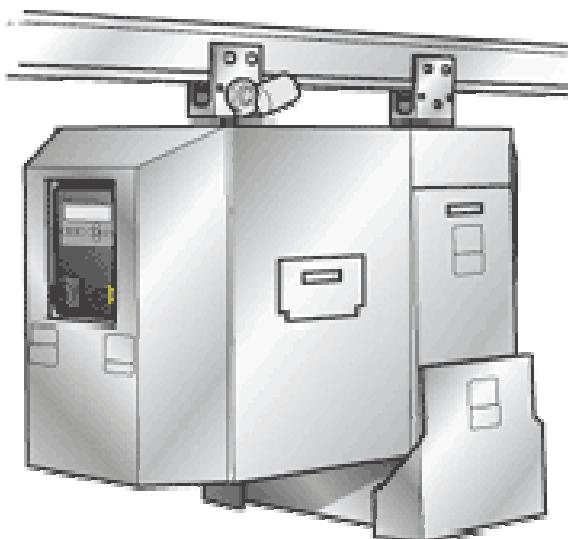


Рисунок 3.1- Подвесной кормораздатчик ПКР-5

Электрифицированный кормораздатчик ПКР-5 предназначен для раздачи кормов на фермах КРС. Представляет собой бункер (рисунок 3.1) для корма, установленный на подвесном приводе, передвигающейся над кормушкой по троллейному пути, который расположен на верхних балках внутри коровника. Выгрузное окно подвесного кормораздатчика, для дозирования, закрывают заслонкой пневмоцилиндром.

Кормораздатчик передвигается при помощи индивидуального электропривода с асинхронным двигателем синхронизированным с движением транспортной машины электродвигателем опорного механизма				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Тарасюк			
Провер.	Чадиков			
Реценз.				
Н. Контр.	Чадиков			
Утвердж.	Чадиков			

*Подвесной
кормораздатчик*

Каз ГАУ каф.МОА 2312

Механизм выдачи кормов также от отдельных асинхронных короткозамкнутых электродвигателей. Индивидуальный электропривод значительно упрощает кинематическую схему кормораздатчика и тем самым повышает его эксплуатационную надежность.

Питание к электродвигателям от электросети 380/220 В подводится по гибкому кабелю. Кабель вводится в кормораздатчик с помощью поводка-кронштейна.

Управление кормораздатчиком автоматизированное, с помощью четырех конечных выключателей и реле времени. Упоры, посредством которых срабатывают конечные выключатели, – передвижные, что позволяет раздавать корма в любом месте кормушек.

3.2 Обоснование выбранной конструкции

Подвесной кормораздатчик открывает современный способ при конструировании систем кормления в коровниках. Специальные кормовые кормораздатчики дают новые возможности содержания коров, их использование повышает эффективность раздачи кормов и обеспечивает бесперебойное, необходимое для животных, питание.

Подвесные кормораздатчики предназначены для кормления КРС как на крупных молочных, так и на мини фермах. Благодаря своим компактным размерам, они идеально вписываются в узкие кормовые проезды и ограниченные по площади помещения.

Механизм кормового раздатчика основан на подвесной системе: процесс движения осуществляется по оборудованной в верхней части коровника монорельсовой дороге и управляется дистанционно, с помощью электронного оборудования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	Лист
					DVD 25 02 06 112 10 ПКР 00 0

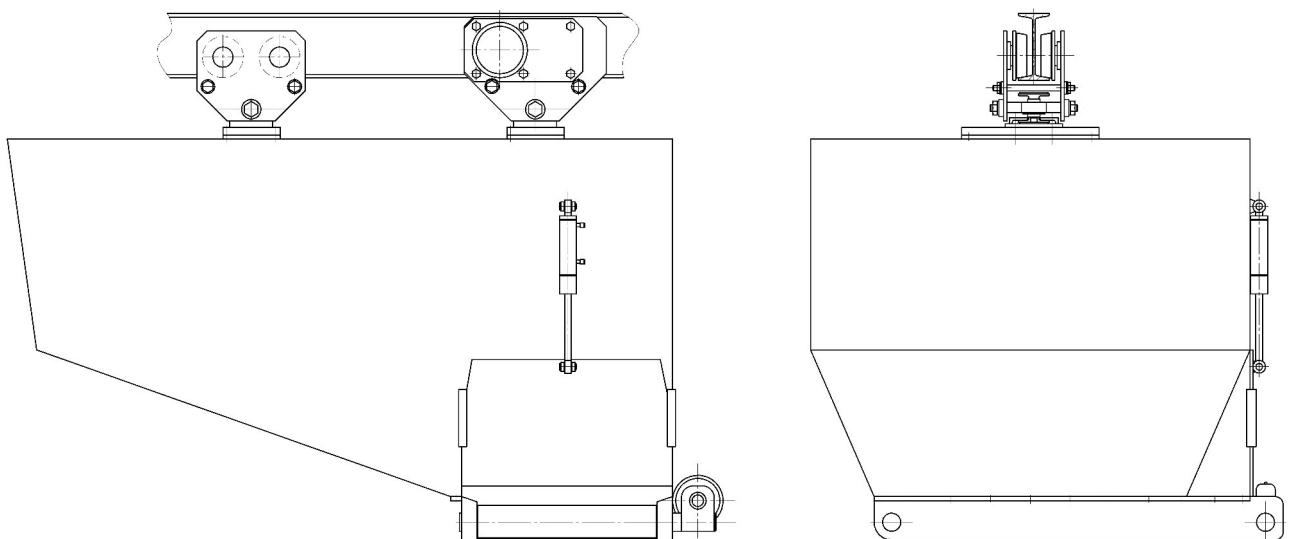


Рисунок 3.14 – Подвесной кормораздатчик

Автомат дозирует и раздает корм в соответствии с заложенными в программу параметрами, что позволяет разработать индивидуальный рацион для коровы, исходя из её физиологических потребностей, тем самым предупредить заболевания ЖКТ у коров и сократить их частоту.

В этом и состоит главная функция подвесного кормораздатчика. С его введением на производство каждая корова получает индивидуальное кормление, заранее запрограммированное. Таким образом, для животного подбирается оптимизированное питание полноценными кормами по необходимому расписанию. Все это является предпосылкой для высокой эффективности кормления, продуктивности молочной коровы и общей производительности целого стада КРС. Использование робота-кормораздатчика позволяет повысить уровень производительности на 1000 литров с одной коровы.

Принцип действия кормораздатчика основан на автоматическом дозировании и загрузке компонентов из бункера. Далее все загруженные составляющие тщательно смешиваются, образуя нужную кормосмесь, и раздаются животным. Функция «повторное заполнение корма» помогает

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 25.03.06 112 10 ПКР 000

равномерно распределить время кормораздачи и позволяет без проблем работать с несколькими группами коров.

Подвесной кормораздатчик - это оптимальный вид автоматизированной системы кормления при методе привязного содержания КРС. В разных моделях кормораздатчиков объем варьируется от 300 до 3000 литров. Автомат снабжен датчиком взвешивания отдельных кормовых компонентов и функцией смешивания до 6 различных видов кормов

Минимизация человеческого участия в процессе кормления в коровнике, за счет использования робота-кормораздатчика, значительно сокращает потери производства и исключает вероятность ошибок, в последствие которых может ухудшиться здоровье КРС.

Сегодня данная технология кормления отшлифована, тщательно протестирована, и на практике доказана её эффективность. Это гарантирует надежность робота и точность его работы в разнообразных условиях эксплуатации.

3.3 Конструктивные расчеты

3.3.1 Расчет теоретической производительности агрегата.

В рацион для дойной коровы входит сено не более 10кг в сутки, сенаж 8-12кг (плотность $\rho = 300\text{кг}/\text{м}^3$), силос 15-18кг($\rho = 300\text{кг}/\text{м}^3$), корнеклубнеплоды 10-15кг($\rho = 700\text{кг}/\text{м}^3$) и добавляют концентрированные корма.

Рассмотрим на примере раздачи силоса. Масса силоса на одну голову дойной коровы составляет 15кг [7], плотность силоса $\rho = 300\text{кг}/\text{м}^3$ [4].

Определяем объем силоса, потребляемый коровой в сутки [19]:

$$V' = \frac{m}{\rho}, \quad (3.1)$$

где m-масса силоса на одну голову, кг;

ρ -плотность корма, $\text{кг}/\text{м}^3$;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	DVD 25 02 06 11210 ПКР 000	Лист
------	------	----------	---------	------	----------------------------	------

$$V' = \frac{15}{300} = 0,05 \text{ м}^3$$

Определяем производительность поперечного транспортера за 1 секунду [3]:

$$V_o = V \times V' \quad (3.2)$$

где V – поступательная скорость движения агрегата, м/с [23]

$$V_o = 0,79 \times 0,05 = 0,053 \text{ м}^3/\text{с}$$

Определяем частоту вращения ленты выгрузного транспортера [23]:

$$n_l = \frac{60 \times V_o}{L_l}, \text{ мин}^{-1}, \quad (3.3)$$

где V_o – подача поперечного транспортера за 1 оборот ленты, $\text{м}^3/\text{оборот}$ [23]:

$$V_o = S \times L_l \quad (3.4)$$

где S – сечение выгрузного окна, м^2 ; L_l – длина ленты, м.

$$V_o = 0,15 \times 4,5 = 0,675 \text{ м}^3,$$

$$n_l = \frac{6,0 \times 0,053}{0,675} = 4,71 \text{ мин}^{-1}.$$

Определяем частоту вращения ведущего барабана транспортера [23]:

$$n_b = \frac{n_l \times L_e}{\pi \times D_a} \times 1000, \text{ мин}^{-1} \quad (3.5)$$

где D_b – диаметр барабана, мм.

Принимаем $D_b = 100$ мм.

$$n_b = \frac{4,71 \times 4,5}{3,14 \times 100} \times 1000 = 67,5 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем $n_b = 70 \text{ мин}^{-1}$

3.3.2. Расчет теоретической производительности дозатора.

Определение размера бункера [22]

$$V_b = \frac{m}{\rho}, \text{ м}^3 \quad (3.6)$$

где m – масса концентрированных кормов расходуемых до полной разгрузки силоса, кг;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист

ρ - плотность концентрированных кормов, кг/м³ [4].

$$m = m' \times L_p \times \hat{e}, \quad (3.7)$$

где m' - рацион концентрированных кормов на 1 голову животного, кг/гол,

L_p – путь, пройденный агрегатом до полной выгрузки силоса, м.

$$L_p = \frac{V}{V_{im}}, \quad (3.8)$$

где V – объем кузова раздатчика, м³

V_{im} – необходимый объем корма расходуемый на 1м. кормушки, м³/м

$$L_p = \frac{12}{0,067} = 85\text{м}$$

$$m = 2 \times 85 \times 1 = 170\text{кг}$$

$$V_6 = \frac{170}{700} = 0,3\text{м}^3$$

Расчет дозатора.

Массовый расчет дозатора за 1 с [11]:

$$Q = F_{jk} \times l \times z \times n_i \times \rho \times \varphi, \quad (3.9)$$

где F_{jk} – площадь поперечного сечения желобка, м².

Z – число желобков,

L – длина рабочей части желобка, м

n_i – частота вращения дозатора, мин⁻¹ [11]

ρ - плотность корма, кг/м³

φ - коэффициент наполнения желобков, [11].

Расход определяется так же из рациона и скорости движения раздатчика [11]:

$$Q = m \times v, \text{ кг/с} \quad (3.10)$$

$$Q = 2 \times 0,79 = 1,58 \text{ кг/с}$$

Из формулы 3.9 определяем поперечное сечение желобка:

$$F_{jk} = \frac{Q}{l \times z \times n_c \times \rho \times \varphi}, \text{ м}^2 \quad (3.11)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 2E 02 02 112 10 ПКР 000

$$F_{\text{ж}} = \frac{1,58}{1,5 \times 8 \times 0,6 \times 700 \times 0,8} = 391,7 \times 10^{-6} \text{ м}^2$$

Выбираем ширину лопасти $B = 65\text{мм}$, диаметр вала $\varnothing = 100\text{мм}$.

3.3.3. Расчет передаточного числа и выбор геометрических параметров звездочек.

Определяем передаточное число на привод поперечного транспортера по формуле [23]:

$$i = \frac{n}{n_6}, \quad (3.12)$$

где n – частота вращения ведущего вала, мин^{-1} [10],

n_6 – частота вращения поперечного транспортера, мин^{-1} .

$$i = \frac{380}{70} = 5,43$$

Определяем количество зубьев ведомой звездочки [11]:

$$z_B = z \times i, \quad (3.13)$$

где z – число зубьев ведущей звездочки.

$$z_B = 12 \times 5,43 = 65,1$$

Разделим количество зубьев на звездочках

$$i = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_4}{z_3}, \quad (3.14)$$

$$z_1 = 12, z_2 = 49, z_3 = 12, z_4 = 16.$$

Делительный диаметр звездочки равен [23]:

$$d_g = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z}}, \text{мм} \quad (3.15)$$

Диаметр впадин зубьев равен [23]:

$$D_i = d_g - 2r, \text{ мм} \quad (3.16)$$

Радиус впадины [18]:

$$r = 0,5025 \times d_1 + 0,05, \text{ мм}$$

где d_1 – диаметр валика цепи, мм [23]:

Диаметр вершин зубьев равен [23]:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 25 03 06 112 10 ПКР 000

$$D_e = t \times \left(0,5 + ctg \times \frac{180^\circ}{z}\right), \quad (3.17)$$

Радиус закругления зуба [23]:

$$r_3 = 1,7 \times d_1, \text{ мм} \quad (3.18)$$

Расстояние от вершины зуба до линии центров дуг закруглений [23]:

$$h_1 = 0,8 \times d_1, \text{ мм} \quad (3.19)$$

Ширина зуба звездочки равна [23]:

$$B_1 = 0,93 \times R_{bh} - 0,15, \text{ мм} \quad (3.20)$$

где – ширина цепи между пластинами, мм

Результат расчетов сводим в таблицу.

Таблица 3.2.

Геометрические параметры зубчатых передач.

№ п/п	Наименование	Число зубьев звездочек			
		$Z_1 = 12$	$Z_2 = 49$	$Z_3 = 12$	$Z_4 = 16$
1	Делительный диаметр, мм	98,14	369,44	88,44	130,2
2	Диаметр впадин зубьев, мм	82,08	353,38	82,08	114,14
3	Диаметр вершин зубьев, мм	107,49	408,32	107,49	140,39
4	Радиус впадины зуба, мм	26,996	26,996	26,996	26,996
5	Радиус вершины зуба, мм	8,03	8,03	8,03	8,03
6	Расстояние от вершины зуба до линии центров дуг закруглений, мм	12,7	12,7	12,7	12,7
7	Ширина зуба звездочки, мм	14,62	14,62	14,62	14,62

Расчет параметров зубчатой передачи от продольного транспортера к дозатору.

Передаточное отношение равно [23]:

$$u = \frac{n_r}{n_g}; \quad (3.21)$$

где n_r – частота вращения вала продольного транспортера, мин^{-1} [11],

n_g – частота вращения дозатора, мин^{-1} ,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 25 02 06 11 2 10 ПУР 00 0

$$u = \frac{6,3}{5,79} = 1,2 \text{ мм}$$

Оптимальное число зубьев малой звездочки [23]:

$$z_1 = 29 - 2 \times u, \quad (3.22)$$

$$z_1 = 29 - 2 \times 1,2 = 26,6$$

Принимаем $z_1 = 27$

$$z_2 = z_1 \times u, \quad (3.23)$$

$$z_2 = 27 \times 1,2 = 32,4$$

Принимаем $z_2 = 32$

Определяем длину цепи по формуле [23]:

$$L = 2 \times a + 0,5 \times z_e \times t + \frac{\Delta^2 \times t^2}{a}, \quad (3.24)$$

$$\Delta = \frac{z_2 - z_1}{2\pi}, \quad (3.25)$$

$$\Delta = \frac{32 - 27}{2 \times 3,24} = 0,796$$

$$z_c = z_1 + z_2 \quad (3.26)$$

$$z_c = 32 + 27 = 59$$

$$L = 2 \times 620 + 0,5 \times 59 \times 25,4 + \frac{0,796^2 \times 25,4^2}{620} = 1990 \text{ мм}$$

Определенные параметры передачи сведем в таблицу.

Таблица 3.3

Геометрические параметры от зубчатой передачи к дозатору.

№ п/п	наименование	Число зубьев звездочек	
		$z_1 = 27$	$z_2 = 32$
1	Делительный диаметр, мм	218,79	259,14
2	Диаметр вершин зубьев, мм	230,01	270,39
3	Диаметр впадин зубьев, мм	202,73	243,08
4	Радиус закругления зуба, мм	26,996	

5	Радиус впадины зуба, мм	8,03	
6	Расстояние от вершины зуба до центров дуг закруглений, мм	12,7	
7	Ширина зуба звездочки, мм	14,62	

3.3.4 Расчет и выбор ленты поперечного транспортера.

Определяем сопротивление движения ленты [19]:

$$W = K_g \times L_r \times [(g_r + g_{pb} + g_l) \times \omega_e + (g_u + g_{ph}) \times \omega_n], \quad (3.27)$$

где K_g – обобщенный коэффициент местных сопротивлений на оборотных барабанах [23], Н

L_r – длина горизонтальной проекции расстояния между осями кольцевых барабанов, м

g_r , g_l , g_{pb} и g_{ph} – соответственно линейные силы тяжести груза, ленты и вращающихся на верхней и нижней частях ленты, Н/м

ω_e – коэффициент сопротивления движению верхней ветви ленты [19],

ω_n – коэффициент сопротивления движению нижней ветви ленты [19].

$$g_r = \frac{V_o \times \rho}{2 \times L_e} \times g, \text{ Н/м} \quad (3.28)$$

$$g_r = \frac{0,675 \times 300}{2 \times 2,2} \times 9,81 = 451,5 \text{ Н/м}$$

из таблицы 3.13 [19] при ширине ленты 500мм определяем

$$g_l = 46 \text{ Н/м}, g_{pb} = 82 \text{ Н/м}, g_{ph} = 27 \text{ Н/м}.$$

$$W = 4,5 \times 2,2 [(451,5 + 82 + 46) \times 0,02 + (46 + 27) \times 0,018] = 127,8 \text{ Н}$$

Определяем натяжение на сбегающей ветви [19]:

$$S_{cb} = \frac{K_3 \times W \times e^{\mu\alpha}}{(e^{\mu\alpha} - 1)}; \text{ Н} \quad (3.29)$$

где K_3 – коэффициент запаса [19],

α - угол обхвата барабана, рад

μ - коэффициент сопротивления движению [19]

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 2E 02 06 11210 ПКР 000

$$S_{\text{сб}} = \frac{1,2 \times 127,8 \times e^{0,35 \cdot 5}}{(e^{0,35} - 1)} = 518,3 \text{ Н}$$

Мощность, потребляемая на привод транспортера [19]:

$$N = \frac{K_3 \times W \times V}{1000 \times \eta}, \text{ кВт} \quad (3.30)$$

где V – скорость движения ленты транспортера м/с,

η - КПД передачи [25];

$$N = \frac{1,2 \times 127,75 \times 0,35}{1000 \times 0,9} = 0,06 \text{ кВт}$$

Крутящий момент на валу барабана [19]:

$$M_{\text{кр}} = 0,5 \times K_3 \times W \times D_6; \text{ Нм} \quad (3.31)$$

$$M_{\text{кр}} = 0,5 \times 1,2 \times 127,75 \times 0,1 = 7,7 \text{ Нм}$$

Условие прочности записывается в виде:

$$\frac{S_{\text{наг}}}{A} \leq [S]. \quad (3.32)$$

[S] – допускаемая прочность при растяжении,

$$\frac{518,3}{500} \leq 1,03 \text{ Н/мм.}$$

Из таблицы 3.2 [19] выбираем ленту МК – 300/100 по ГОСТ 20-76 с $[S]=300 \text{ Н/мм.}$

3.3.5 Расчет цепи на прочность.

Среднее давление в шарнирах [23]:

$$P = \frac{F_t \times K_3}{A} \leq [P], \quad (3.33)$$

[P] – допускаемая норма прочности [23]

Скорость цепи равна[23]:

$$V = \frac{z_1 \times t \times n_1}{60 \times 10^3}, \text{ м/с} \quad (3.34)$$

где z_1 – число зубьев ведущей звездочки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 35 03 06 11210 ПИР 000

t – шаг цепи, мм

n – частота вращения вала, мин⁻¹

$$V = \frac{12 \times 25,4 \times 380}{60 \times 10^3} = 1,9 \text{ м/с.}$$

Из таблицы [23] $[P] = 30 \text{ МПа}$ по нормам DIN 8195.

$$K_9 = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6, \quad (3.35)$$

где K_9 – коэффициент эксплуатации цепной передачи,

K_1 – коэффициент характеризующий изменение нагрузки [23],

K_2 – коэффициент, учитывающий межосевое расстояние,

K_3 – коэффициент, учитывающий наклон передачи к горизонту [22],

K_4 – коэффициент, учитывающий способ регулировки натяжения цепи [22],

K_5 – коэффициент, учитывающий способ смазывания [23],

K_6 – коэффициент, учитывающий сменность работы [23].

$$K_9 = 1,0 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,25 \times 1,5 \times 1,0 = 1,5$$

$$P = \frac{127,75 \times 1,5}{180,6} = 1,06 \text{ МПа} << 30 \text{ МПа.}$$

Цепь по допустимому натяжению в разрывах удовлетворяет нашим требованиям.

Расчет цепи на разрыв [23]:

$$S = \frac{F_e}{F_t \times K_1 \times F_u \times F_f} \geq [S], \quad (3.36)$$

где $[S]$ – допустимый запас прочности, (таблица (10.2)) [23],

F_e – разрушающая нагрузка (табл. 10.1) [23],

F_t – окружная сила, Н

K_1 – коэффициент, учитывающий изменение нагрузки,

F_f – сила от провисания цепи, Н

F_u – центробежная нагрузка, Н

$$F_u = m \times V^2, \text{ Н} \quad (3.37)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	Лист
					DVD 3G 03 06 11210 ПУР 000

где m – масса 1 м цепи, кг

V – скорость движения цепи, м/с.

$$F_{\text{ц}} = 2,6 \times 1,9 = 9,4 \text{ Н},$$

$$F_f = g \times \kappa_f \times m \times a, \quad (3.38)$$

$$F_f = 9,81 \times 6 \times 2,6 \times 650 = 99,5 \text{ Н}.$$

$$S = \frac{50 \times 10^3}{127,75 \times 1 + 9,4 + 99,5} = 211$$

$$211 > 8,3$$

Условие прочности выполняется

3.4 Меры безопасности при эксплуатации кормораздатчика.

Общие требования безопасности.

1. К работе с кормораздатчиком допускаются лица не моложе 18 лет, ознакомленные с правилами его эксплуатации и обслуживания, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и медицинское освидетельствование.
2. Включать в работу только полностью исправный кормораздатчик.
3. Емкость смесителя должна быть герметичной. Не допускается подтекание жидкости из емкости смесителя на пол и токоведущие части.
5. Цепная передача должна быть закрыта защитным кожухом.
5. Электрические провода должны быть изолированы, повреждения изоляции не допускаются.
6. Кормораздатчик должен быть заземлен.

Требования безопасности перед началом работ.

7. Перед началом работ необходимо надеть спецодежду – халат, сапоги, берет, рукавицы.
8. Спецодежда должна плотно облегать тело, не иметь свисающих частей во избежание наматывания на вращающиеся части кормораздатчика.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

DVD 25 02 06 11210 ПКР 000

Лист

9. Провести внешний осмотр кормораздатчика с целью обнаружения неисправности и дефектов, способных привести к поломке во время его работы.

10. Проверить изоляцию проводов.

11. Проверить натяжение цепей.

12. Проверить исправность контуров заземления.

Требования безопасности во время работы.

13. При ремонте кормораздатчик должен быть обесточен.

15. Проводить ремонты и техническое обслуживание только исправным инструментом.

15. Работу с кормораздатчик осуществлять только в специальной одежде.

16. Во время работы у кормораздатчик должен находиться только обслуживающий его оператор. Не допускается нахождение посторонних лиц на рабочем месте.

17. Кожухи, закрывающие цепную передачу, во время работы кормораздатчик должны быть надежно закреплены.

Расчет искусственного освещения кормоцеха

Расчет искусственного освещения кормоцеха будем производить методом светового потока. Этот метод позволяет определить световой поток ламп при заданной освещенности рабочей поверхности.

Из литературного источника находим, что при искусственном освещении цеха по VIII подразряду зрительной работы (т.е. при наблюдении за ходом производственного процесса при постоянном пребывании людей в помещении) освещенность должна быть не менее 200лк.

Тогда световой поток Φ_{λ} от ламп определим по формуле:

$$\Phi_{\lambda} = \frac{E_{\min} \cdot S_{\pi} \cdot k \cdot \xi}{n_c \cdot \eta_c}, \text{ лм} \quad (3.39)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

DVD 25 02 02 112 10 ПУР 000

Лист

где E_{min} – минимальная освещенность по норме, лк; $E_{min} = 200$ лк.

S_P – площадь пола освещаемого помещения, м²; Проектируемый цех располагается в одноэтажном здании размером 24x12 метров. Тогда $S_P = 24 \cdot 12 = 288$ м²;

k - коэффициент запаса, зависящий от типа применяемых ламп и количества выделяющейся в помещении пыли: $k = 1,3 \dots 2$. Принимаем $k = 1,5$.

ξ - коэффициент, учитывающий неравномерность освещения и зависящий от типа применяемых светильников: $\xi = E_{min}/E_{cp} = 0,55 \dots 0,99$; E_{cp} — средняя освещенность горизонтальной поверхности, лк; Принимаем $\xi = 0,75$.

n_c — число светильников в помещении. Принимаем $n_c = 25$.

η_c — коэффициент использования светового потока, представляющий собой отношение светового потока установленной в светильнике лампы к световому потоку, падающему на расчетную поверхность как непосредственно от светильника, так и отразившемуся от потолка и стен. В зависимости от типа светильника, коэффициентов отражения потолка и стен $\eta_c = 0,1 \dots 0,7$. Принимаем $\eta_c = 0,6$.

Подставив значения, получим:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{200 \cdot 288 \cdot 1,5 \cdot 0,75}{25 \cdot 0,6} = 4320 \text{ лм}$$

По полученному значению из таблицы по электрической и световой характеристике ламп [23] выбираем стандартную люминесцентную лампу ЛТБ80-4 со световым потоком 4440 лм.

Затем определяем электрическую мощность светильниковой установки и действительную освещенность по формуле:

$$E_{\text{д}} = \Phi_{\text{л.м}} \cdot n_c \cdot \eta_c / (S_n \cdot k \cdot \xi), \text{ лк} \quad (3.40)$$

где $\Phi_{\text{л.м}}$ – световой поток выбранной лампы, лм.

$$E_{\text{д}} = 4440 \cdot 25 \cdot 0,6 / (288 \cdot 1,5 \cdot 0,75) = 205,56$$

Таким образом, требование по минимальной освещенности выполняется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 25 03 06 11210 ПКР 000

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 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	DVD 25 02 02 112 10 ПКР 000	Лист
------	------	----------	---------	------	-----------------------------	------

3.6 Экономическое обоснование конструкции Экономическое обоснование конструкции мобильного кормораздатчика для сыпучих кормов КРС

3.6.1 Выбор прототипа для сравнения

Для сравнения технико-экономических показателей определения годового экономического эффекта, показатели разработанной машины сравнивались с показателями кормораздатчика №234321.

Таблица 3.4 –Расчет массы сконструированных деталей

Наименование детали	Объем детали, см ³	Удельный вес, кг/см ³	Масса детали, кг	Количество деталей, шт	Общая масса, кг
Привод кормораздатчика	7,4	7,8	50	2	100
Выгрузной транспортер	3,2	3,8	25	2	50

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_{\text{п}} + G_{\text{в}}) \cdot K, \quad (3.41)$$

где $G_{\text{п}}$ - масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

$G_{\text{в}}$ - масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K - коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05\dots1,15$).

$$G = (150 + 625) \cdot 1,15 = 960 \text{ кГ.}$$

Балансовая стоимость конструкции определяется по формуле:

$$C_{\text{б}}^1 = \frac{G^1 \cdot C_{\text{б}}^0}{G^0}, \quad (3.42)$$

где G^0 – масса прототипа, кг;

G^1 – масса предлагаемой конструкции, кг;

$C_{\text{б}}^0$ – балансовая стоимость прототипа, руб.;

$C_{\text{б}}^1$ – балансовая стоимость предлагаемой конструкции, руб.

$$C_{\text{б}}^1 = \frac{58990 \cdot 960}{776} = 58990 \text{ руб.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

DVD 25 02 06 112 10 ПКР 000

Лист

Необходимые данные для сравнения машин представлены в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Исходные данные для сравнения технико-экономических показателей

Показатели	Единица измерения	Предлагаемая конструкция	Прототип
1	2	3	4
Балансовая стоимость	руб.	58990	47929
Производительность	т/ч	6	3
Масса конструкции	кг	960	776
Установленная мощность	кВт	1,5	3
Годовой фонд времени	ч	925	925
Количество обслуживающего персонала	чел.	1	1
Нормы амортизации	%	10	10
Нормы РТО	%	16	16

Часовая производительность определяется по формуле:

$$W_q = W_{\text{тех}} \cdot \tau, \quad (3.43)$$

где $W_{\text{тех}}$ – часовая техническая производительность, т/ч;

τ – коэффициент использования рабочего времени.

$$W_q = 6 \cdot 0,9 = 5,4 \frac{\text{т}}{\text{ч}}$$

Металлоёмкость процесса определяется по формуле:

$$M_e^1 = \frac{G^1}{W_q T_{\text{год}} T_{\text{сл}}}, \quad (3.44)$$

где W – часовая производительность;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы машины ($T_{\text{сл}} = 10 \text{ лет}$).

$$M_e^1 = \frac{776}{6 \cdot 925 \cdot 10} = 0,013 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

$$M_e^0 = \frac{980}{3 \cdot 925 \cdot 10} = 0,035 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

Фондоемкость процесса определяется по формуле:

$$F_e^1 = \frac{C_0^1}{W_q T_{\text{год}} T_{\text{сл}}}, \quad (3.45)$$

$$F_e^1 = \frac{47929}{6 \cdot 925 \cdot 10} = 0,86 \frac{\text{руб}}{\text{т}}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 2E 02 02 112 10 ПКР 000

$$F_e^0 = \frac{58990}{3 \cdot 925 \cdot 10} = 2,1 \frac{\text{руб}}{\text{т}}.$$

Трудоемкость процесса определяется по формуле:

$$T_e^1 = \frac{\sum n_p^1}{W_q}, \quad (3.46)$$

где n_p – количество рабочих, обслуживающих машину, чел.

$$T_e^1 = \frac{1}{6} = 0,16 \frac{\text{ч}}{\text{т}},$$

$$T_e^0 = \frac{1}{3} = 0,33 \frac{\text{ч}}{\text{т}}.$$

Энергоемкость процесса определяется из выражения:

$$\vartheta_e^1 = \frac{N_e}{W_q}, \quad (3.47)$$

где N_e^1 – мощность электродвигателя.

$$\vartheta_e^1 = \frac{3}{6} = 0,5 \frac{\text{kВт}}{\text{т}},$$

$$\vartheta_e^0 = \frac{5}{3} = 1,66 \frac{\text{kВт}}{\text{т}}.$$

Себестоимость выполнения работ определяется по формуле:

$$S_{зкc}^1 = C_{зп} + C_s + C_A + C_{PTO}, \quad (3.48)$$

где $C_{зп}$ – заработка плата производственных рабочих, руб./год;

C_s – стоимость электроэнергии, руб.

C_A – амортизационные отчисления, руб.;

C_{PTO} – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб.

Затраты на заработную плату определяются по формуле:

$$C_{зп} = Z_q \cdot T_e \cdot k_d \cdot k_{ст} \cdot k_{от} \cdot k_{cc}, \quad (3.49)$$

где Z_q – тарифная ставка рабочих, руб., ($Z_q = 80 \dots 120$ руб/ч);

k_d , $k_{ст}$, $k_{от}$, k_{cc} – коэффициенты дополнительной оплаты труда, оплаты за стаж, оплаты отпусков и начислений по социальному страхованию.

$$C_{зп1} = 80 \cdot 0,16 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 \cdot 1,2 = 20,80 \frac{\text{руб}}{\text{т}},$$

$$C_{зп2} = 80 \cdot 0,33 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 \cdot 1,2 = 42,9 \frac{\text{руб}}{\text{т}},$$

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$C_s = \vartheta_e \cdot \Pi_e, \quad (3.50)$$

где Π_e – стоимость электричества, руб/кВт.

$$C_s^1 = 0,5 \cdot 2,88 = 1,285 \frac{\text{руб}}{\text{т}}.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					DVD 25 02 06 112 10 ПКР 000

$$C_2^2 = 1,66 \cdot 2,88 = 4,26 \frac{\text{руб}}{\text{т}}.$$

Амортизационные отчисления по конструкции определяются по формуле:

$$A = 0,01 \cdot \frac{C_0 \cdot a}{W_q \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.51)$$

где а – коэффициент амортизационных отчислений за год.

$$A = 0,01 \cdot \frac{47929 \cdot 10}{6 \cdot 925} = 0,86 \frac{\text{руб}}{\text{т}}.$$

$$A = 0,01 \cdot \frac{58990 \cdot 10}{3 \cdot 925} = 2,12 \frac{\text{руб}}{\text{т}}.$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяются по формуле:

$$C_{PTO} = 0,01 \cdot \frac{C_0 \cdot H_{PTO}}{W_q \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.52)$$

где H_{PTO} – норма затрат на ремонт техническое обслуживание.

$$C_{PTO1} = 0,01 \cdot \frac{47929 \cdot 16}{6 \cdot 925} = 1,38 \text{ руб.}$$

$$C_{PTO2} = 0,01 \cdot \frac{58990 \cdot 16}{3 \cdot 925} = 3,40 \text{ руб.}$$

$$S_{\text{экс}}^1 = 20,80 + 1,285 + 0,86 + 1,38 = 24,325 \text{ руб.}$$

$$S_{\text{экс}}^0 = 42,9 + 4,26 + 2,12 + 3,40 = 52,68 \text{ руб.}$$

Приведенные затраты определяются по формуле:

$$S_{\text{пр}} = S_{\text{экс}} + E \cdot k_{\text{уд}}, \quad (3.53)$$

где Е - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений

$$(E=0,10);$$

$k_{\text{уд}}$ - удельные капитальные вложения, руб./т.

Удельные капитальные вложения определяются по формуле:

$$\Delta K = \frac{C_0}{W_q T_{\text{год}}}, \quad (3.54)$$

$$\Delta K1 = \frac{47929}{6 \cdot 925} = 8,63 \frac{\text{руб}}{\text{т}},$$

$$\Delta K0 = \frac{58990}{3 \cdot 925} = 21,25 \frac{\text{руб}}{\text{т}},$$

$$S_{\text{пр}1} = 24,325 + 0,1 \cdot 8,63 = 25,188 \text{ руб/т}$$

$$S_{\text{пр}0} = 52,68 + 0,1 \cdot 21,25 = 54,805 \text{ руб/т}$$

Годовая экономия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_{\text{экс}}^2 - S_{\text{экс}}^1) \cdot W_q \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.55)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (52,68 - 24,325) \cdot 6 \cdot 925 = 157370,25 \text{ руб.}$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	DVD 25.02.06 11:21 0 ПКР 000	

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ЭФ}} = \mathcal{E}_{\text{год}} - E_{\text{н}} \left(\frac{K_0}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} - \frac{K_1}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \right) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.56)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ЭФ}} = 157370,25 - 0,15 \left(\frac{58990}{3 \cdot 925} - \frac{47929}{6 \cdot 925} \right) \cdot 6 \cdot 925 = 146839,1 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \left(\frac{K_0}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} - \frac{K_1}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \right) \cdot \frac{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (3.57)$$

$$T_{\text{ок}} = \left(\frac{58990}{3 \cdot 925} - \frac{47929}{6 \cdot 925} \right) \cdot \frac{6 \cdot 925}{157370,25} = 0,66 \text{ год.}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{\text{ЭФ}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{\Delta k} = \frac{1}{T_{\text{ок}}}, \quad (3.58)$$

$$E_{\text{ЭФ}} = \frac{1}{0,66} = 1,51.$$

Таблица 3.6 – Технико-экономические показатели кормораздатчика

Показатели	Единица измерения	Предлагаемая конструкция	Прототип
1	2	3	4
Часовая производительность	т/ч	6	3
Металлоемкость	кг/т	0,035	0,013
Энергоемкость	кВт ч/т	0,5	1,66
Трудоемкость	чел ч/т	0,16	0,33
Фондоемкость	руб./т	0,86	2,1
Удельные кап.вложения	руб./т	8,63	21,25
Эксплуатационный затраты	руб./т	52,68	24,325
Приведенные затраты	руб./т	54,805	25,188
Годовой экономический эффект	руб.	146839,1	-
Годовая экономия	руб.	157370,25	-
Срок окупаемости	год	0,66	-
Коэффициент эффективности капиталовложений		1,51	-
Себестоимость	руб./т	13	26,83

Определенные технико-экономические показатели сведены в таблицу 3.6, из которой видно, что замена конструкции кормораздатчика на предлагаемую позволит существенно снизить затраты на производство продукции, с одновременным сокращением металлоемкости и энергоемкости процесса, что в конечном счете скажется на эффективности производства. Проводимый сравнительный анализ показывает, что спроектированная конструкция кормораздатчика, внедренная в технологическую линию, по сравнению с базовым вариантом, является экономически эффективным, так как срок окупаемости менее 1 года.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДИР ЗГ ОЗ ОС 11210 ПИР 000	Лист
------	------	----------	---------	------	----------------------------	------

ВЫВОДЫ

На основании выполненной работы по разработке и модернизации конструкции кормораздатчика можно сделать следующие основные выводы:

- а) Модернизированный кормораздатчик соответствует техническим требованиям, предъявляемым к аппаратам для раздачи кормов, соответствует санитарно-гигиеническим нормам в молочной промышленности.
- б) Повышение качества готового продукта и повышение производительности животных в конечном результате, за счёт получения высокой однородности кормосмесей, одновременной их раздачей, точностью дозирования, согласно заданному рациону.
- в) Сокращение времени проведения технологических процессов и снижения их трудоёмкости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров А.В. Сопротивление материалов: Учебник для вузов / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин -2-е изд.- М.: Высш. Школа,2001-560 с.
2. Банников А.Г и др. Основы экологии и охраны окружающей среды. - М.: Колос, 1996 – 311.
3. Баутин В.Н. Механизация и электрификация с/х производства / В.Н. Баутин М.: - Колос, 2000.
4. Брагинец Н.В. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства/ Н.В. Брагинец, Д.А.Палникин.-3-е изд., - М.: Агропромиздат,1991-191с.
5. Будзуко И.А. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства. – М.: 1982 – 318 с.
6. Будзуко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства – М.: Агропромиздат, 1990 – 496 с.
7. Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К., Валиев А.Р. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных работ квалификационных работ – Казань, 2009.
8. Булгариев Г.Г., М. «Анализ хозяйственной деятельности»: учебник / Г. Булгариев – К.: В.Ш., 2010.
9. Дегтеров Г.П. Технологии и средства механизации животноводства / Г.П. Дегтерев. М.: Столичная ярмарка, 2010 - 384 с.
- 10.Дмитриев И.М. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса/ И.М. Дмитриев, Г.Я. Курочкин и др.-М.: Агропромиздат, 1982-630с.
- 11.Инструкция по выбору установленной мощности ПС 35/10, 10/0,4 кВ в сетях сельскохозяйственного назначения РУН. - М.: Сельэнергопроект, 1987 20 с.
- 12.Луковников А.В. «Охрана труда» 4-е издание. – М.: Колос, 1978 – 352 с.

- 13.Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие.- Казань:
РИЦ “Школа”, 2004-144с.
- 14.Мякинин Е.Г. Методические указания по комплектации реактивной
мощности в сельских электрических сетях. – М.: 1991 – 20 с.
- 15.Патент. 2244417 Российская Федерация, МПК⁷ C 2J 5/00.
Автоматизированный кормораздатчик для КРС / В.Ф. Ужик, А.П.
Слободюк, А.Г. Свиридов, Д.Б. Клименко - №2003110504/12; заявл.
11.04.03; опубл. 20.01.05, Бюл. № 2. – 18 с.
- 16.Патент на изобретение № 1777728 РФ, 5 A01 J 29/00.
Автоматизированная раздача корма с разработкой схемы управления. /
С.В. Колодезев, И.Ю. Башев, М.Ю. Слесарев и А.Б. Сушинский №
4851078/15; Заявление 12.07.1990; Опубл. 30.11.92. Бюл. № 44.
- 17.Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. – Ч.:
1995. – 130 с.
- 18.Прусс В.Л., Тисленко В.В. Повышение надежности
сельскохозяйственных сетей. Л.: 1989 – 205 с.
- 19.Санлин Л.А. Использование источников энергии в сельскохозяйственном
производстве – И.: 1994 – 147 с.
- 20.Электроснабжение сельского хозяйства. – 2-е издание, перераб. и доп. –
М.: Колос, 1994 – 288 с.

СПЕЦИФИК

АЦИИ

ПРИЛОЖЕНИЯ