

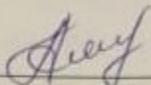
ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Направление 35.03.06 Агроинженерия
Профиль Технические системы в агробизнесе
Кафедра Машин и оборудования в агробизнесе

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

Тема: «Совершенствование технологии приготовления и раздачи кормов с разработкой мобильного кормосмесителя»

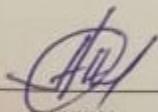
Шифр ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ

Студент Б 252 - 01 группы


подпись

Абдулхаев И.И.
Ф.И.О.

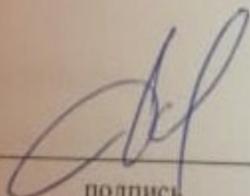
Руководитель к.т.н., доцент
ученое звание


подпись

Нафиков И.Р.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 12 от 17.06 2020 г.)

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


подпись

Халиуллин Д.Т./
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

Институт механизации и технического сервиса

Направление 35.03.06 - Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

/ Халиуллин Д.Т./

« 27 » сентября 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Абдулхаеву Ильназу Ильдаровичу

Тема ВКР Совершенствование технологии приготовления и раздачи кормов с разработкой мобильного кормосмесителя

утверждена приказом по вузу от « 22 » мая 2020 г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 19.06.2020 г.

3. Исходные данные

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

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

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

5. Перечень графических материалов
1. Анализ существующих кормораздатчиков;
 2. Технологическая схема;
 3. Схема свинарника;
 4. Общий вид;
 5. Сборочный чертежи.

6. Консультанты по ВКР

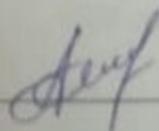
Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	Гаязиев И.Н.

7. Дата выдачи задания 4.05.2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

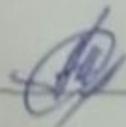
№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечания
1	Литературно-патентный обзор	25.05.2020	100%
2	Технологическая часть	3.06.2020	100%
3	Конструкторская часть	15.06.2020	100%

Студент



(Абдулхаев И.И.)

Руководитель ВКР к.т.н.



(Нафиков И.Р.)

АНОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа Абдулхаева И.И. на тему: «Совершенствование технологии приготовления и раздачи кормов с разработкой мобильного кормосмесителя».

Объем ВКР 65 страниц, он содержит 13 рисунков, 10 таблиц, 20 источников литературы и 6 приложений.

Ключевые слова: кормораздатчик, свиноферма, смеситель, кормоцех, мобильный, жидкие корма.

Предмет исследования – конструкция мобильного кормораздатчика.

ВКР состоит из введения, 3 глав, заключения, литературы и приложения.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи исследования, указывается объект и предмет исследования.

Первая глава посвящена исследованию теоретических вопросов, в ней раскрываются понятие, сущность приготовления и раздачи кормов, также представлен обзор существующих конструкций кормораздатчиков.

Во второй главе приведена технология приготовления общесмешанных кормовых смесей для свиней, описание кормоцеха и технологические расчеты. Здесь же приведен расчет по потребности в кормах, хранению и безопасности жизнедеятельности на ферме и в кормоцеху.

В третьей главе проводится разработка конструкции мобильного кормораздатчика, описание его основных частей, работы и регулировки, описание правил безопасной и экологической эксплуатации кормораздатчика. Также приводятся прочностные расчеты и технико-экономический эффект данной конструкции.

Заключение содержит основные выводы и предложения, направленные на повышение эффективности использования разработанных устройств и технологических линий смешивания, транспортирования и раздачи кормов.

Приложение содержит 5 графических материалов и одну спецификацию.

ABSTRACT

Graduation work Abdulkhaeva I.I. on the topic: "Improving the technology of preparation and distribution of feed with the development of a mobile feed mixer".

The volume of the WRC is 65 pages, it contains 13 figures, 10 tables, 20 sources of literature and 6 applications.

Key words: feed distributor, pig farm, mixer, feed mill, mobile, liquid feed.

The subject of research is the design of a mobile feeder.

WRC consists of introduction, 3 chapters, conclusion, literature and application.

The introduction substantiates the relevance of the chosen topic, formulates the purpose and objectives of the study, indicates the object and subject of the study.

The first chapter is devoted to the study of theoretical issues, it reveals the concept, the essence of the preparation and distribution of feed, also provides an overview of existing designs of feed dispensers.

The second chapter describes the technology for the preparation of general mixed feed mixtures for pigs, a description of the feed workshop and technological calculations. Here you can find the calculation of feed requirements, storage and life safety on the farm and in the feed workshop.

In the third chapter, the design of the mobile feeder is developed, a description of its main parts, operation and adjustment, a description of the rules for the safe and environmental operation of the feeder. Strength calculations and the technical and economic effect of this design are also given.

The conclusion contains the main conclusions and suggestions aimed at increasing the efficiency of using the developed devices and technological lines for mixing, transporting and distributing feed.

The application contains 5 graphic materials and one specification.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР	9
1.1. Анализ технологического процесса приготовления и раздачи кормов на фермах КРС и свинокомплексах.....	10
1.2. Классификация кормораздатчиков.....	12
1.3. Обзор существующих кормораздатчиков	14
1.3.1. Мобильный малогабаритный кормораздатчик РММ-5,0	14
1.3.2. Прицепной раздатчик-смеситель кормов РСП-10.....	15
1.3.3. Кормораздатчик ИСРК-12.....	17
1.3.4. Кормораздатчик КС-1,5.....	19
1.3.5. Кормораздатчик КСП-0,8.....	21
1.3.6. Кормораздатчик РС-5А	23
1.3.7. Универсальный раздатчик кормов КТУ-10А.....	24
1.4. Вывод по литературно-патентному обзору.....	26
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	28
2.1. Кормоцеха для приготовления общесмешенных кормовых смесей для свиней	28
2.2. Кормовые рационы	30
2.3. Технология линий кормоцеха	32
2.4. Технологический процесс кормоцеха.....	32
2.5. Краткое описание свинофермы	33
2.6. Определение емкостей бункеров, ларей, площади помещения для хранения кормов и производительности технологических линий	34
2.6.1. Определение емкостей бункеров, ларей для хранения кормов.....	34
2.6.2. Определение требуемой площади склада для хранения кормов	34
2.6.3. Определение производительности технологических линий	35
2.7. Безопасности жизнедеятельности на производстве	36
2.7.1. Основные мероприятия для улучшения охраны труда при механизации приготовления корма	36

2.7.2. Расчет освещения на участке приготовления корма для свиней	37
2.7.3. Расчет заземления	37
2.7.4. Расчет вентиляции.....	38
2.7.5. Мероприятия по пожарной безопасности на ферме.....	38
2.8. Рекомендации по улучшению состояния окружающей среды.....	39
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	41
3.1. Выбор кормораздатчика.....	41
3.2. Описание работы кормораздатчика и регулировки.....	42
3.3. Расчет проектируемого кормораздатчика	44
3.3.1. Конструктивные расчеты	44
3.3.2. Расчет болтовых соединений	45
3.3.3. Расчет сварного соединения	46
3.3.4. Расчет вала	47
3.3.5. Выбор подшипников вала	50
3.4. Обеспечение безопасности в конструкции мобильного смесителя-раздатчика кормов.....	53
3.5. Физическая культура на производстве	55
3.6. Техничко-экономический эффект от внедрения технологической линии смешивания, транспортирования и раздачи влажных высоковязких кормосмесей.....	56
3.6.1 Расчет массы и стоимости конструкции.....	56
3.6.2. Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнения с базовыми.....	58
3.6.3 Расчет технико-экономических показателей эффективности производства продукции животноводства	61
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	64
СПЕЦИФИКАЦИИ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	

ВВЕДЕНИЕ

Животноводство - важнейшая отрасль сельскохозяйственного производства. Удельный вес продукции животноводства в денежном выражении составляет около половины всей валовой продукции сельского хозяйства, а в районах интенсивного животноводства - более 60%. Животноводство дает ценные продукты питания, а также сырье для легкой и пищевой промышленности.

Скотоводство наиболее подходящая отрасль животноводства, которая по своей организационно-экономической структуре подходит к промышленному производству. Это, прежде всего круглогодовой производственный процесс, ритмичность в работе, постоянный штат обслуживающего персонала, стационарное оборудование, установленное на фундаменте внутри помещений, электричество как основной вид энергии. Даже размеры производства однотипны с промышленным - малое скотоводческое хозяйство сходно с малым промышленным, а большое - с большим. Однако, несмотря на ряд общих черт промышленного и животноводческого предприятия, между ними имеются существенные различия.

Наряду с развитием крупных ферм и хозяйств в настоящее время интенсивно развиваются небольшие фермы. Эти хозяйства, также как и крупные, нуждаются в простых и надежных машинах и линиях, которые позволили бы просто и без больших затрат труда осуществлять приготовление, подачу и раздачу кормов различного состава: сухих, жидких и полужидких.

Рост продуктивности скотоводства обеспечивается многими факторами, такими как улучшение племенной работы, условиями содержания животных и другими, но в основном он должен осуществляться за счет повышения качества кормов.

Комплексная механизация - основа технического прогресса в скотоводстве. Комплексно механизированными считаются те фермы, на которых осуществлена механизация поения, удаления навоза, раздачи кормов [2].

Раздача кормов считается механизированной в том случае, когда транспортировка внутри фермы и подача кормов, а также и раздача их животным осуществлена при помощи стационарного оборудования или передвижных машин и механизмов, работающих от двигателей внутреннего сгорания или электродвигателей. К средствам механизации раздачи кормов относится также использование насосов и пневмотранспортирования.

Цель выполнения дипломного проекта состоит в том, что на основании изучения материала по теме проекта, разработать кормораздатчик, состоящего из выгрузного шнека и смесителя, позволяющего осуществить несколько операций одновременно. Рассчитать их конструктивные и режимные параметры, разработать мероприятия по технике безопасности и охране труда, провести технико-экономическое обоснование проекта и разработанной конструкции.

1. ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

1.1 Анализ технологического процесса приготовления и раздачи кормов на фермах КРС и свинокомплексах

Состояние здоровья, продуктивность животных и птиц не только зависит от качества и полноценности их питания, но в значительной мере от современности выдачи кормов. Нарушения технологической дисциплины обслуживающим персоналом, распорядка дня и времени допусков приводит к разрушению стереотипа в обслуживании животных, а вместе с тем и к снижению их продуктивности. Вот почему правильная организация раздачи кормов животных имеет весьма важное значение, которую предстоит решить с помощью существующего дипломного проекта.

На фермах крупного рогатого скота широкое распространение получили прицепные бункерные кормораздатчики с приводом от вала отбора мощности трактора. Практика показывает, что мобильные кормораздатчики могут применяться с наибольшей эффективностью при наличии на территории фермы кормовых площадок и подъездных путей с твердым покрытием. Это позволяет обеспечить удобный проезд трактора с кормораздатчиком к местам складирования кормов, животноводческим помещениям, непосредственно к кормушкам и исключить возможность загрязнения колесами агрегата кормовых проходов в помещениях. Кормовые проходы должны иметь ширину не менее 2м, а кормушки – высоту задней стенки не более 0,75м. Современные способы механизации работ, связанные с транспортировкой грузов на ферме, в том числе и кормов, требуют, чтобы движение их носило поточный характер, и груз после обработки одной машиной переходил к другой без применения ручного труда. В этом случае достигается непрерывность работы машин и высокая степень их использования.

Внутрифермерские перевозки кормов производят на небольшие расстояния. Цикловая производительность мобильных кормораздатчиков

зависит главным образом от продолжительности нахождения их под погрузкой, поэтому для загрузки необходимо иметь механические загрузчики.

К кормораздающим устройствам предъявляются следующие зоотехнические требования: обеспечить равномерность и точность раздачи кормов, его дозировку индивидуально каждому животному (например, концентраты – по суточному надюю) или группе животных (силос, сенаж и другие грубые корма или зеленая подкормка), исключить загрязнения корма, расслаивание его по фракциям, исключить травмирование животных, обеспечить электробезопасность. Отклонение дозы от предписанной нормы на 1 голову для стебельных кормов допускается в пределах 15%. Возвратимые потери не допускаются. Продолжительность операции раздачи кормов в одном помещении не должна превышать 30 минут при использовании мобильных средств и 20 минут – при раздаче стационарными средствами. Применение на фермах универсальных средств раздачи кормов наиболее целесообразно как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения. Они позволяют одной и той же машиной механизировать процесс раздачи кормов при любой разновидности рационов для различных видов животных, вследствие чего коэффициент использования рабочего времени универсальных кормораздатчиков значительно выше, а затраты на их приобретение и эксплуатацию ниже по сравнению с машинами, предназначенными для выдачи кормов немногих видов.

Кормораздатчик выполняет две операции: перемещение, т.е. транспортировку, корма от места загрузки до точки выдачи и дозирования, распределение его вдоль фронта кормления с выдачей в кормушку порции, равной установленной норме. Функция дозированного распределения является главной и отличает кормораздаточные устройства от обычных транспортирующих средств. Именно этим обусловлено многообразие конструкции кормораздатчиков, учитывающих различные типы

животноводческих помещениях, системы и способы содержания животных и птиц, физико-механические свойства кормов и способы кормления.

1.2 Классификация кормораздатчиков

На рисунке 1.1 приведена классификация основных типов кормораздатчиков, на рисунке 1.2 - классификация мобильных кормораздатчиков,

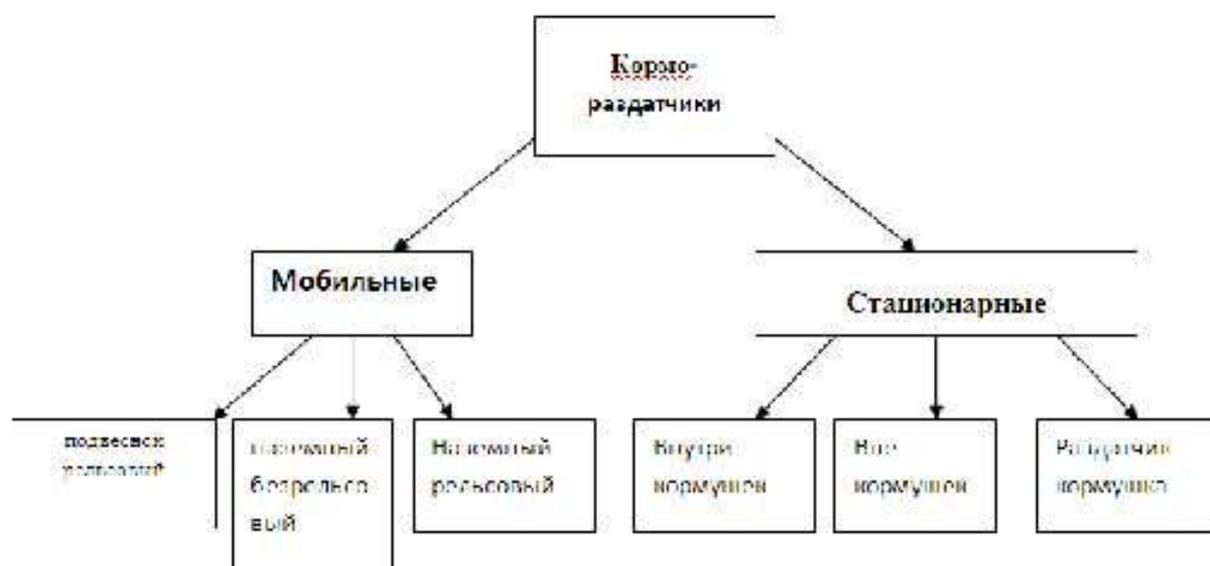


Рисунок 1.1 - Классификация кормораздатчиков.

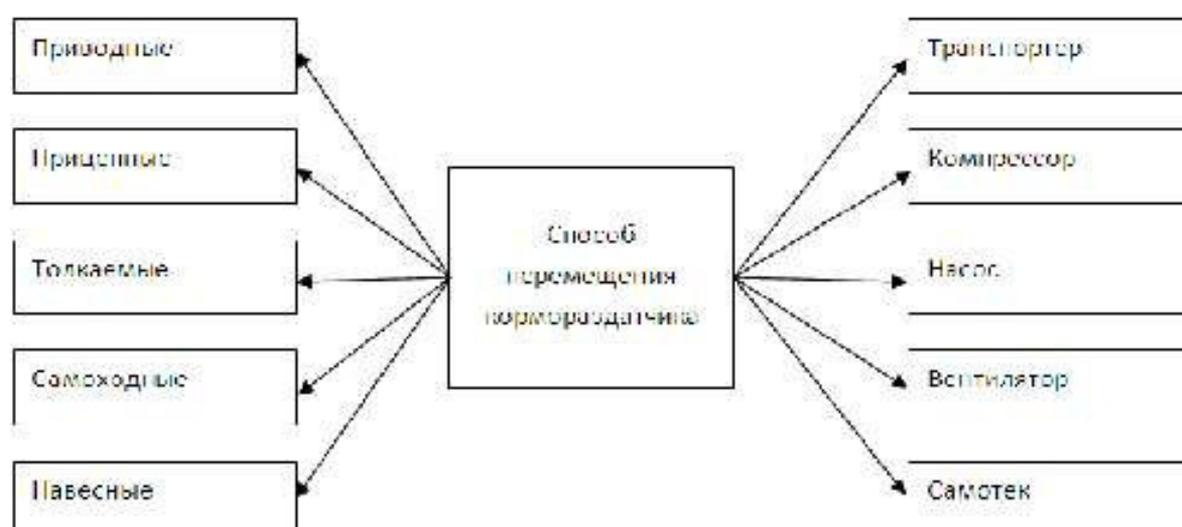


Рисунок 1.2 - Классификация мобильных кормораздатчиков.

Кормление свиней осуществляется с помощью мобильных или стационарных средств кормления.

Стационарные — это устройства, монтаж которых осуществляется внутри помещения. Они могут представлять собой либо собственно кормушки для свиней, либо устройства, которые располагаются над кормушками и дозированно подают в них корм.

Мобильные — это кормораздатчики, которые могут перемещаться внутри свиного комплекса, между свинарниками. В случае необходимости кормораздатчики могут выезжать с территории комплекса к месту хранения кормов или для технического обслуживания.

Винтовые, или шнековые, кормораздатчики выглядят как кормушки для свиней, предназначенные для скармливания сухих кормов. Штанго-шайбовые транспортеры используют для раздачи гранулированных или сухих кормов животным, которые содержатся в секциях или станках. Штанга и закрепленные на ней шайбы внутри трубы осуществляют возвратно-поступательные движения, за счет которых корм перемещается от бункеров-накопителей к дозаторам, под которыми располагаются кормушки для свиней. Когда дозатор будет наполнен, заслонка открывается и корм попадает в кормушки или на кормовой стол.

Тросошайбовые раздатчики работают по следующему принципу: трос, на котором закреплены полимерные шайбы, перемещается внутри трубы по замкнутому контуру. Шайбы влекнут сухой корм к кормушкам. Однако этот тип кормораздатчиков достаточно редок для свиноводства — как правило, его применяют в разведении КРС и птицеводстве.

Ленточные транспортеры — это желоба, которые образованы с помощью ограждений, днище которых представляет собой ленту, или же желоба, которые образованы металлической лентой на роликах.

Скребковые кормораздатчики выглядят как цепно-скребковые транспортеры замкнутого контура, помещенные внутрь бетонного углубления, которая выполняет роль кормушки. Эти кормораздатчики разносят корм по периметру кормушки от места загрузки.

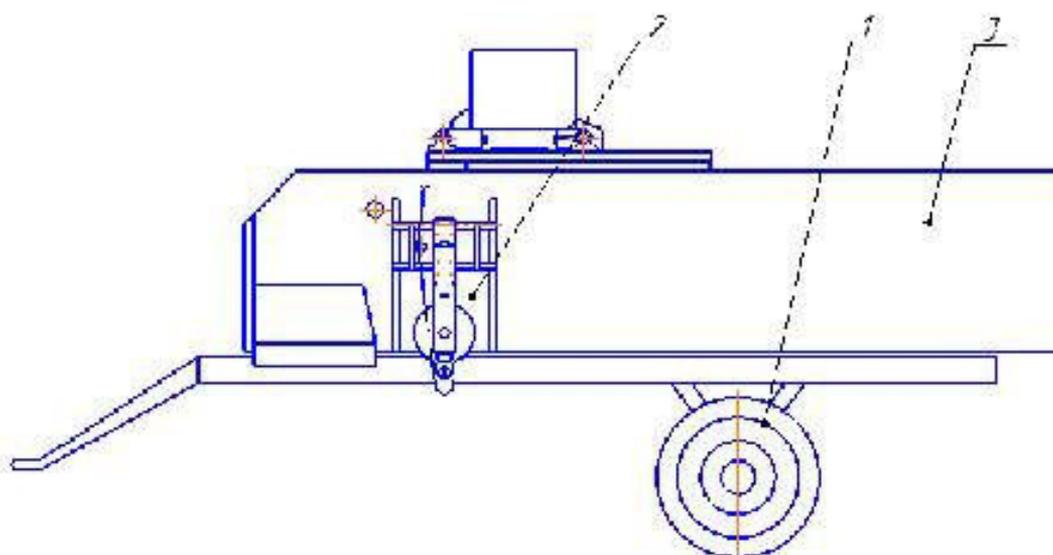
Над кормушками устанавливают платформенные кормораздатчики, которые осуществляют дозированную загрузку корма в них по мере своего передвижения в помещении.

Небольшие свиноводческие хозяйства могут использовать мобильные кормораздатчики, которые могут использоваться как для кормления свиней, так и для кормления КРС. С их помощью можно выдавать сухие концентрированные корма, влажные кормосмеси и жидкие питательные корма (с применением специальной емкости для дозированной выдачи жидкого корма).

1.3 Обзор существующих кормораздатчиков

1.3.1 Мобильный малогабаритный раздатчик РММ-5,0

Мобильный малогабаритный раздатчик РММ-5,0, изображенный на рисунке 1.3, предназначен для транспортировки и выдачи на ходу на одну или две стороны измельченных листостебельных кормов:



1-Колесная пара, 2-выгрузное устройство, 3-бункер.

Рисунок 1.3- Кормораздатчик РММ-5.

кукурузы, различных злаковых и бобовых трав, сена, сенажа или смеси их с другими сыпучими кормами, силоса, свекловичного жома корнеплодов и других зеленых и сочных измельченных кормов. Он

может быть использован для перевозки кормов и подстилочных материалов с самовыгрузкой назад. Габариты машины позволяют использовать его в помещениях с кормовыми проходами шириной 2 м. Машина состоит из одноосного полуприцепа, кузова с надставными бортами, продольного напольного транспортера, блока битеров, двух поперечных транспортеров и механизма привода. 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. Основные технические характеристики представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Технические характеристики кормораздатчика РММ-5.

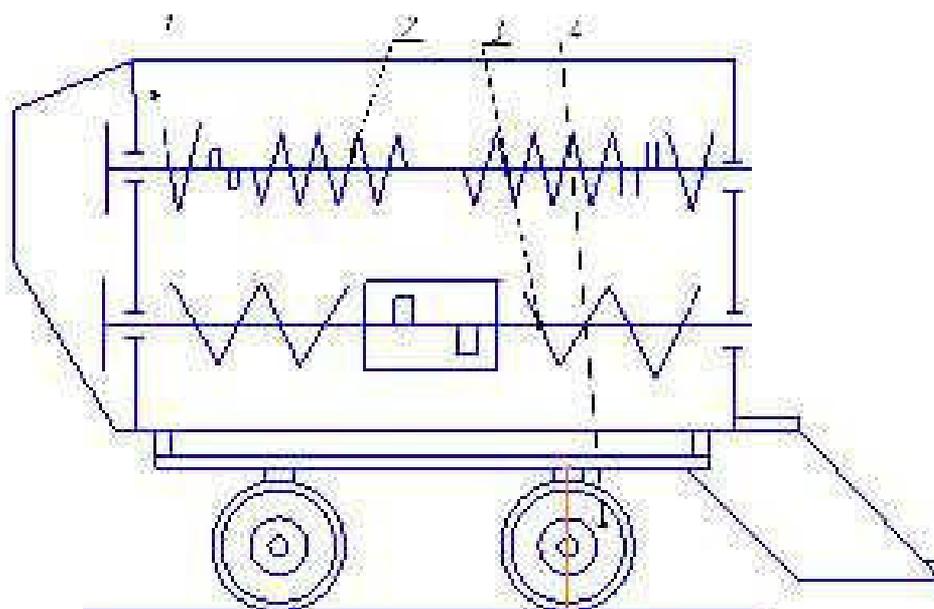
Показатели	Значения
Количество выдаваемых кормов (с трактором Т-25), кг/м	
При выдаче на одну сторону	1,4-2,1
При выдаче в две стороны	1,05-20,7
Скорость агрегата при раздаче, км/ч	1,12-3,65
Мощность при раздаче, кВт	6
Вместимость кузова, м ³	4,57
Габаритные размеры, мм	5260x1870x1870
Дорожный просвет	310
Транспортная скорость, км/ч	16

Принцип работы: корм, загруженный в кузов раздатчика, направляется продольным транспортером к битерам. Битеры разрыхляют его и перебрасывают на поперечный транспортер для подачи в кормушки. Норма выдачи зависит от отношения скорости продольного транспортера к скорости передвижения агрегата и от количества корма, находящегося в кузове.

1.3.2 Прицепной раздатчик-смеситель кормов РСП-10

Прицепной раздатчик-смеситель кормов РСП-10, показанный на рисунок 1.4, предназначен для приема заданной дозы компонентов

рациона (концентрированных кормов и различных добавок, измельченного сена, сенажа и силоса, гранул и других измельченных компонентов), транспортирования, смешивания их и равномерной раздачи полученной кормосмеси на фермах крупного рогатого скота с шириной кормового прохода не менее 2,2 м и высотой кормушки не более 750 мм, а также на откормочных площадках вне помещений. Раздатчик-смеситель РСП-10 представляет собой новый тип машин этого назначения, так как в нем одновременно протекают два процесса — смешивание загруженных компонентов в период их доставки из кормоцеха и последовательная раздача готовой смеси в кормушки или на кормовой стол. По конструктивному исполнению он представляет собой двухосный прицеп с установленными на нем бункером и кормосмесительными



1-кузов, 2-верхний шнек, 3-нижний шнек, 4-ходовая часть.

Рисунок 1.4 - Кормораздатчик РСП-10

(два верхних шнека) и кормораздающими (нижний шнек с двумя навивками разного направления и выгрузное окно с кормушкой) рабочими органами. Посередине кузова под выгрузным окном с заслонкой расположен цепочно-планчатый выгрузной транспортер. Верхние шневы на концах имеют отбивные витки, предохраняющие

корм от накапливания и уплотнения у торцовых стенок кузова. Технические характеристики представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Технические характеристики кормораздатчика РСЦ-10.

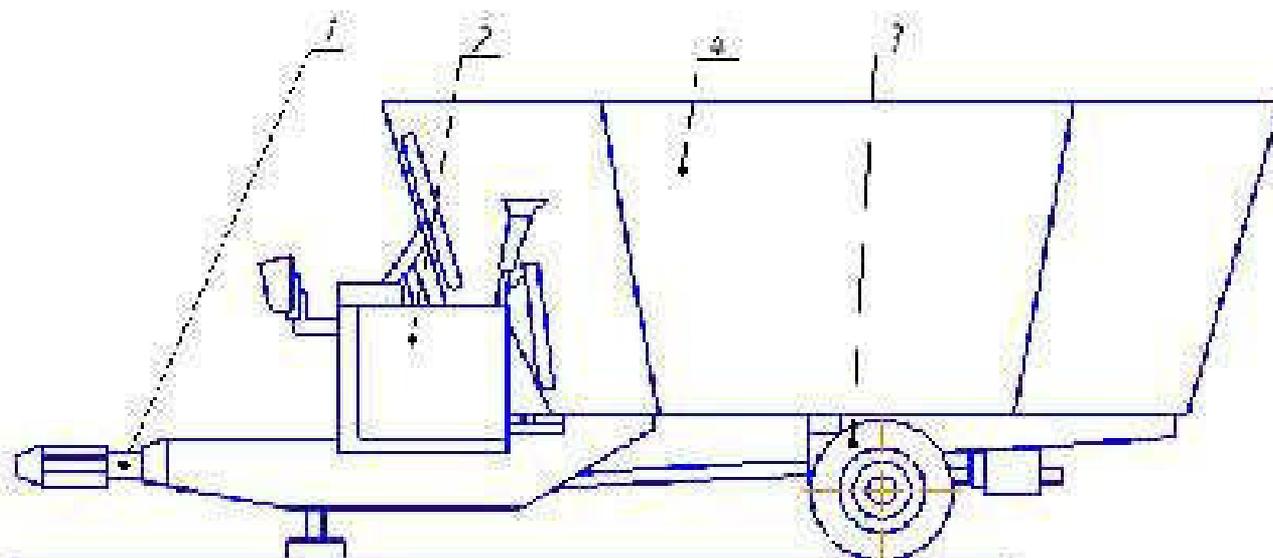
Показатели	Значения
Вместимость кузова, м ³	10
Грузоподъемность, т	4
Производительность, т/ч	36
Скорость, км/ч: рабочая транспортная	4..6 до 20
Минимальная ширина проезда, мм	2200
Подача линейная, кг/м ^{сек}	20..50
Отклонение от заданной нормы выдачи, % не более	±15
Масса, кг	3820

Рабочий процесс протекает следующим образом: каждый компонент рациона дозами загружается в кузов из весового бункера-дозатора, в кормоцехе. Шнеки включают в работу перед подачей корма. Смешивание может производиться при перемещении прицепа от кормоцеха к животноводческим помещениям или на кормовую площадку. При подходе агрегата к кормушкам тракторист нажимает на рычаг гидрораспылителя, открывает разгрузочную заслонку и выключает транспортер.

1.3.3 Кормораздатчик ИСРК-12

Кормораздатчик ИСРК-12 (рисунок 1.5) содержит продольный и поперечный транспортеры и приводной барабан, на поверхности которого вдоль оси его вращения расположены раздаточные механизмы, состоящие из неподвижных ковшей, снабженных рабочими пальцами,

отличающийся тем, что раздаточные механизмы дополнительно содержат



1-привод от ВОМ, 2-выгрузной транспортер, 3 колесная пара, 4 бункер

Рисунок 1.5-Кормораздатчик с поперечным транспортером

подвижные ковши, расположенные по всей длине приводного барабана со смещением по его окружности на 180° , при этом рабочая часть подвижных ковшей имеет пазы в приводной барабан снабжен копирувальным устройством для заданных перемещений подвижных ковшей. Кормораздатчик отличается тем, что копирувальное устройство содержит неподвижный копир, установленный на оси приводного барабана, ролик, шарнирно соединенный с рычагом, жестко закрепленным с подвижным ковшом. Технические характеристики приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Технические характеристики раздатчика ИСРК-12.

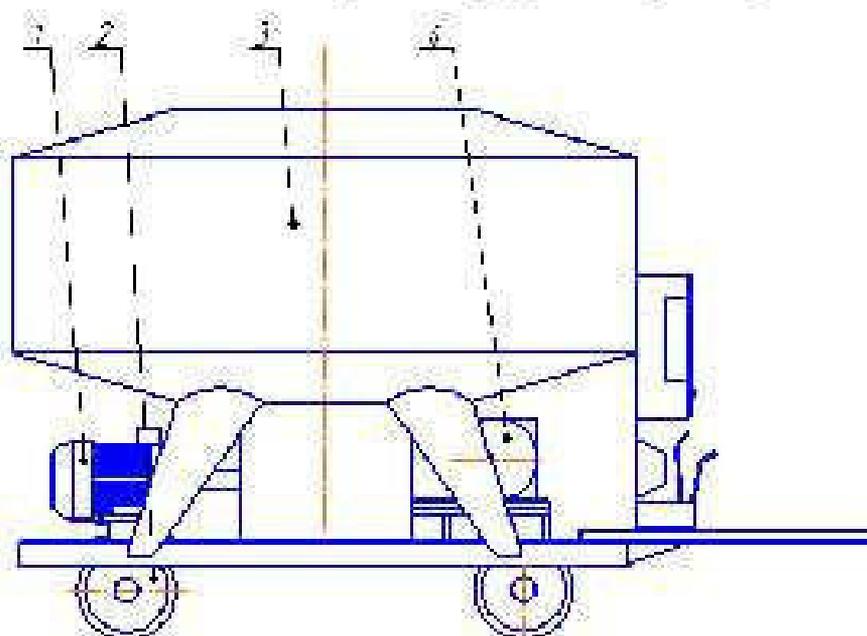
Показатели	Значение
Тип кормораздатчика	Горизонтальный, полуприцепной
Объем бункера, м ³	12
Грузоподъемность, кг	4000
Количество шнеков, шт	2
Требуемая мощность трактора, л.с.	71
ВОМ, мин ⁻¹	540
Агрегатиримость, т.с.	1,4
Габаритные размеры, мм	7270x2420x3040
Масса, кг	4000

Рабочий процесс протекает следующим образом: в первую очередь в бункер кормораздатчика загружаются сухие, гранулированные или мучнистые корма при отключенном ВОМ трактора. После переезда под загрузку других компонентов корма (сено, солома, силос) механизатор выключает ВОМ трактора, корма загружаются в бункер, где при помощи шнеков происходит процесс измельчения и смешивания. Для уменьшения технологического цикла приготовления кормов процесс измельчения и смешивания проводится и во время движения кормораздатчика к местам дополнительной погрузки и разгрузки. Масса каждого погруженного компонента корма контролируется трактористом. После загрузки бункера всеми компонентами корма, агрегат въезжает в ферму, тракторист опускает выгрузной транспортер и выключает привод, открывает заслонку и производит выдачу корма в кормушки на одну сторону кормовой линии, после разворота агрегата производится выдача корма на вторую сторону кормовой линии. При раздаче на кормовой стол, возможны выгрузка на обе стороны одновременно.

1.3.4 Кормораздатчик КС-1,5

Кормораздатчик КС-1,5, показанный на рисунке 1.6, производительностью 30 ... 70 м³/ч используют для перемешивания и раздачи влажных кормовых смесей всем возрастным группам свиней на репродукторных и небольших откормочных фермах. Основные технические характеристики представлены в таблице 1.4. Машина представляет собой тележку с бункером, передвигающуюся по рельсовому пути при помощи электропривода. Норму выдачи корма устанавливают, изменяя скорость перемещения раздатчика и регулируя шиберными заслонками поперечное сечение выгрузных отверстий в бункере. При раздаче предусмотрены четыре рабочие скорости машины. Корм в групповые и индивидуальные кормушки поступает из двух выгрузных шнеков, выдача возможна на одну и на обе

стороны. Кормораздатчик обеспечивает высокую производительность, хорошее качество смешивания и равномерную дозированную выдачу корма.



1-мотор-редуктор, 2-ходовая часть, 3-бункер, 4-выгрузной шнек.

Рисунок 1.6- Кормораздатчик КС-1,5

Рабочий процесс: В бункер кормораздатчика-смесителя загружается готовый к выдаче корм или компоненты кормовой смеси. Во втором случае загрузку начинают с жидких компонентов, закрывают шиберные заслонки и включают привод мешалки. Лопастная мешалка перемещает нижние слои корма и подает их к вертикальной шнек-мешалке, которая подхватывает нижние слои корма и перемешивает их с верхними. Продолжительность смешивания составляет 4-20 мин. По окончании смешивания включают привод ходовой тележки и раздаточных шнеков, открываются шиберные заслонки и корм и дается в кормушки раздельно на каждую сторону кормового прохода или на обе одновременно.

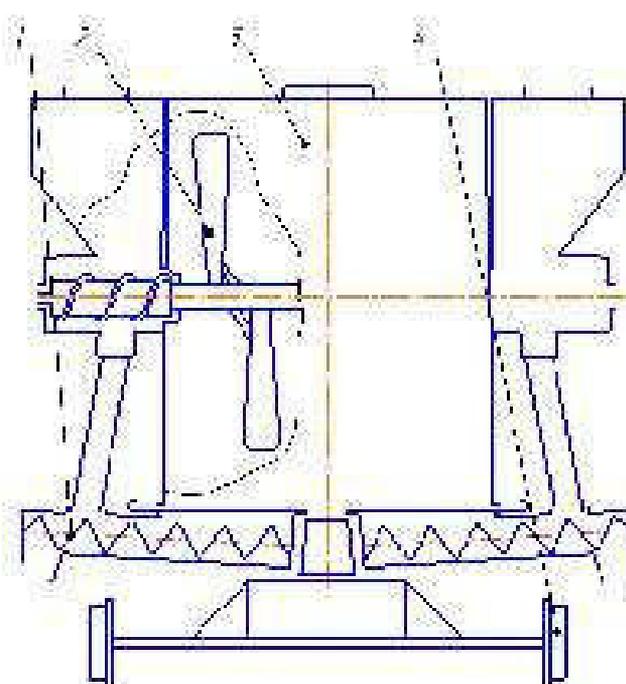
Таблица 1.4 Основные технические характеристики кормораздатчика КС-1,5.

Показатели	Значения
Производительность при выгрузке, кг/с	8,3
Скорость движения при раздаче кормов, м/с	0,36
Вместимость бункера, м ³	2

Требуемая ширина прохода, м	1,4
Ширина колеи, мм	750
Потребляемая мощность, кВт	7,75
Масса, кг	900
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

1.3.5 Кормораздатчик КСП-0,8

Кормораздатчик КСП-0,8 (рисунок 1.7) предназначен для нормированной выдачи мешанок влажностью 65 – 75 % для свиноматок, а также сухого комбикорма и обрат для поросят-сосунов в свиноматках-маточниках для опороса свиноматок на колхозно-совхозных фермах и в промышленных комплексах. Он состоит из основного бункера, рамы, двух дополнительных бункеров для сухих кормов, ведущей и ведомой валесных пар, двух фляг, мешалки, выгрузных шнеков и электрооборудования. Внутри основного бункера установлена мешалка, предназначенная для перемешивания корма и равномерной подачи его в выгрузные патрубки. Дополнительные бункера служат для выдачи сухих кормов поросятам-сосунам и добавок в рацион свиноматок, а фляги – для подвоза и выдачи поросятам с помощью сливного устройства обрат или молока в ручном режиме.



1-выгрузной шнек, 2-мешалка, 3-бункер, 4-ходовая часть

Рисунок 1.7- Кормораздатчик: КСП-0,8.

Работа кормораздатчика осуществляется как в автоматическом, так и в ручном режиме. На полу свинарника вдоль всего фронта кормления в специальных гнездах устанавливаются два ряда постоянных магнитов. Они служат датчиками для системы автоматической раздачи корма: один ряд обеспечивает кормушки свиноматок, второй – поросят. При этом кормушки левого и правого рядов должны находиться друг против друга. Основные технические характеристики представлены в таблице 5

Таблица 1.5. Основные технические характеристики кормораздатчика КСП-0.8.

Показатели	Значения
Производительность в час основного времени, т	16
Установленная мощность, кВт	6
Вместимость бункера, м ³	0,8
Влажность кормовых смесей, %	60-80
Норма выдачи в расчете на одну голову, кг	0,3-10
Ширина, мм	
колен	750
кормовых проходов	1000..1300
Габаритные размеры, мм	2730 x 1290 x 1270
Масса, кг	770

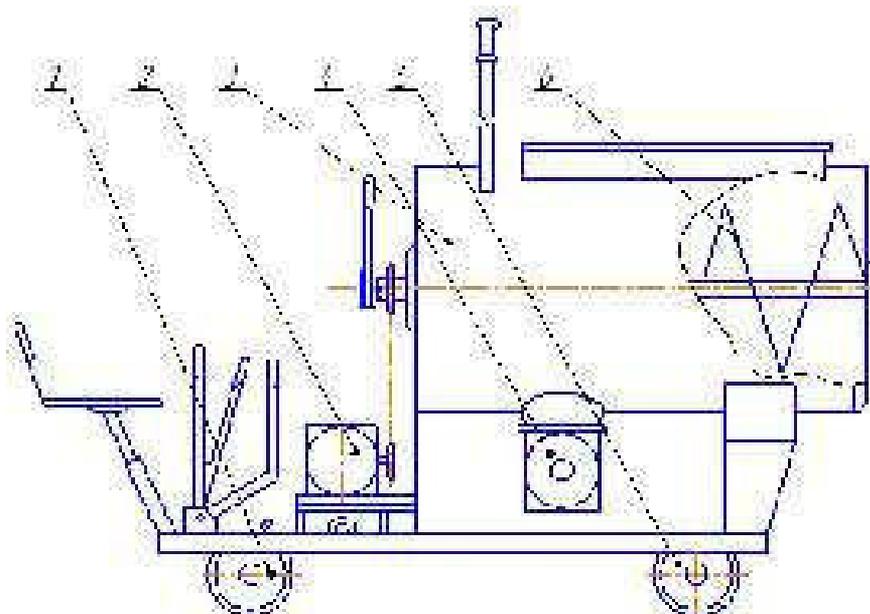
1.3.6. Кормораздатчик РС-5А

Кормораздатчик РС-5А (рисунок 18) предназначен для приготовления кашеобразных и жидких смесей влажностью 60...80% и раздачи их в групповые корыта-кормушки, расположенные по обе стороны кормового прохода. Представляет собой самоходную двухосную машину, передвигающуюся по рельсовой дороге. Технические характеристики представлены в таблице 1.6.

Состоит РС-5А из бункера с мешалкой, рамы, швафа управления, ведущей и ведомой колесных пар, выгрузных шнеков и рычагов управления. Рама раздатчика-смесителя смонтирована с колесными парами. На раме установлен привод раздатчика-смесителя, который включает электродвигатель, червячный редуктор с предохранительной муфтой и конический редуктор.

На раме горизонтально расположен бункер с мешалкой. Мешалка с витками установлена внутри бункера на двух опорах. Витки мешалки расположены по винтовой линии и имеют с одного конца правое направление, а с другого — левое. Вращаясь, витки перемещают кормосмесь и одновременно перемещают ее в зону двух отверстий в нижней части бункера. Отверстия бункера через горловины соединены с выгрузными шнеками. Места соединения перекрыты шиберами, которые управляются рычагами с сиденья.

Во время работы электродвигатель передает вращение через червячный редуктор на мешалку и через конический редуктор на раздаточные шнеки и ведущую колесную пару посредством цепной передачи.



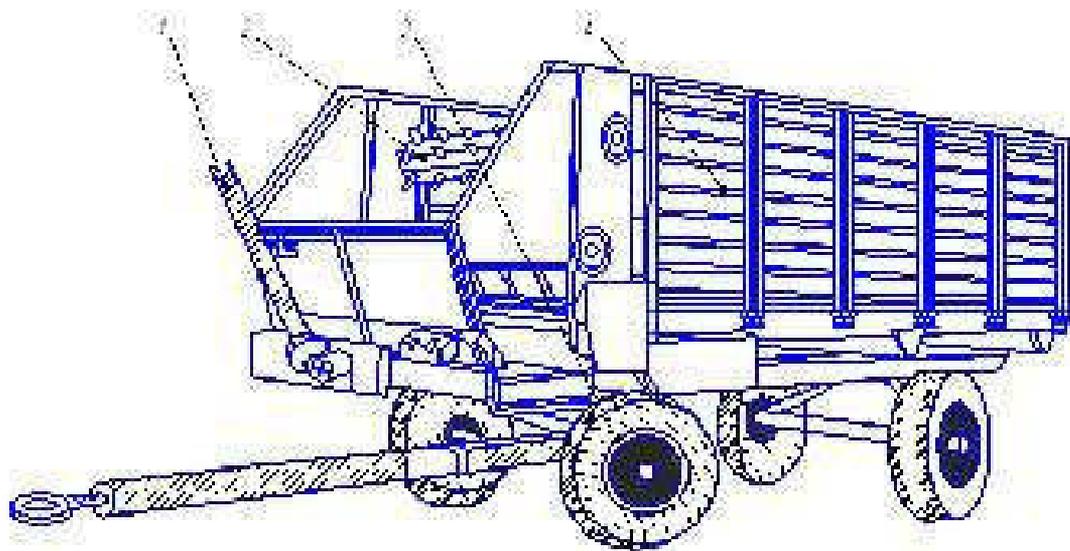
1 - ходовая часть, 2 - редуктор, 3 - бункер, 4 - штек выгрузной, 6 - мешалка.
 Рисунок 1.8 - Кормораздатчик РС-5А.

Таблица 1.6. Технические характеристики раздатчика РС-5А.

Показатели	Значения
Тип	Мобильный
Привод	Электрический
Вместимость бункера, м ³	0,8
Производительность смеси, т/ч	1,8
Скорость передвижения, м/с	0,47

1.3.7. Универсальный раздатчик кормов КТУ-10А

Универсальный раздатчик кормов КТУ-10А (рисунок 1.9) агрегируется с трактором «Беларусь» любой модификации, рабочие органы раздатчика приводятся в действие в действие от ВОМ трактора. Он раздает на ходу измельченные сочные и грубые корма в кормушки одновременно на две стороны (при необходимости и на одну). Готовые корма загружают в



1-привод от ВОМ, 2-мешалка, 3-ходовая часть, 4-бункер.

Рисунок 1.9- Универсальный раздатчик кормов КТУ-10А

кормораздатчик и транспортируют к месту раздачи. Двигаясь параллельно кормушкам, трактор одновременно приводит в движение продольный транспортер раздатчика, находящийся на дне кузова. Корма медленно перемещаются в переднюю часть раздатчика, разрыхляются битерами и попадают на поперечный транспортер, а позволяющим загружать кормушки, расположенные на значительном расстоянии от него. При этом раздатчик может раздавать корма лишь на правую сторону. Норму выдачи регулируют, изменяя скорость поперечного транспортера или скорость трактора. При раздаче кормов трактор работает на первой и второй скоростях. После окончания работы нужно очень тщательно очистить раздатчик от остатков кормов. Запрещается оставлять загруженный раздатчик на длительное время (более 1 ч). Один кормораздатчик типа КТУ-10А может обеспечить подвозку и раздачу кормов для фермы на 300 ... 400 коров. При подвозке кормов с пастбищ, а также на крупных фермах и комплексах целесообразно иметь несколько раздатчиков. С целью расширения функций кормораздатчика КТУ-10А для него выпускают два дополнительных комплекта оборудования: комплект сменных частей для стационарного использования кормораздатчика на дозированной линии пневмотранспортеров (при загрузке кормохранилищ) и стационарных внутрифермских транспортеров

для раздачи кормов, приспособление для дозированной выдачи концентрированных сыпучих и гранулированных кормов (навесной бункер с барабанным дозатором). Основные технические характеристики представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7. Технические характеристики кормораздатчика КТУ-10А

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т	4
Транспортная скорость, км/ч	30
Расчетная производительность раздачи кормов, м ³ /час	72-480
Вместимость, м ³	10
Потребная мощность, кВт	7,5
Масса, кг	2100
Радиус поворота, мм	6500

1.4. Вывод по литературно-патентному обзору

Изучив подробно конструкции вышеперечисленных кормораздатчиков, самыми распространенными и востребованными оказались: Универсальный кормораздатчик кормов КТУ-10А для раздачи сочных и грубых кормов, кормораздатчик КС-1,5 для раздачи влажных кормовых смесей всем возрастным группам свиней и кормораздатчик ИСРК-12 "Хозяин". Перечислим основные достоинства этих трех кормораздатчиков.

Достоинства кормораздатчика ИСРК-12 "Хозяин":

1. Простота эксплуатации;
2. Независимая гидравлика;
3. Равномерная раздача корма;
4. Легкое агрегатирование с другой техникой;
5. Высокая ремонтпригодность;
6. Конструктивная прочность.

Достоинства кормораздатчика КС-1,5:

1. Конструктивная прочность;
2. Форма бункера обеспечивает хорошую текучесть материала и полное его опорожнение от корма;
3. Имеет смотровое окно;
4. Имеется устройство для автоматической остановки кормораздатчика при наезде на препятствие;
5. Самоходная.

Достоинства кормораздатчик КТУ-10А:

1. Усиленные борта (дополнительные стойки);
2. Толщина металла, используемое при изготовлении, 2-2,5 мм;
3. Усиленные рессоры (16 листов);
4. Усиленная рама;
5. Шины импортного производства, установленные на кормораздатчике, имеют увеличенный ресурс эксплуатации;
6. Укомплектован электропроводкой, ящиком ЗИП и технической литературой;
7. Дополнительная комплектация.

Проанализировав достоинства и недостатки вышеперечисленных кормораздатчиков, нами предложена конструкция прицепного мобильного кормораздатчика для раздачи влажных кормовых в свиноферме с двухсторонней шнековой раздачей.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Кормоцех для приготовления общесмешанных кормовых смесей для свиней

Корма для животных должны быть питательными, вкусными, чистыми, легкопереваримыми и хорошо усваиваемыми. Механизация приготовления кормов облегчает труд животноводов и повышает его производительность, позволяет получать корма высокого качества, обеспечивающие высокую продуктивность животных и качество получаемой продукции при снижении ее себестоимости.

Наиболее эффективное использование кормов достигается при скармливании их в виде полнорационных кормовых смесей, сбалансированных по элементам питания, витаминам, микроэлементам, антибиотикам, биостимуляторам, поскольку полного, такого не набирает ни в одном отдельном виде корма. Получаемые в кормоцехах смеси должны строго соответствовать заданной научно обоснованной рецептуре рациона для обслуживаемой группы животных, иметь заданную влажность (65...80%) и температуру (летом — 293 К, зимой — 313 К), высокую степень однородности; частицы кормовых компонентов должны сохранять свои размеры. Кормовая смесь не должна иметь в своем составе посторонних, вредных для здоровья животных примесей и образований, бактериального обсеменения и неприятных запахов. Необходимо, чтобы корма в кормоцех поступали высокого качества, строго соблюдались технология и сроки их приготовления.

Кормоцех — это кормоприготовительное помещение, в котором размещены поточные технологические линии (ПТЛ), обеспечивающие обработку всех видов кормов для обслуживаемых животных и приготовление полнорационных кормовых смесей. Комплексная механизация приготовления смесей достигается расстановкой ПТЛ в помещении

кормоцеха, обеспечивающей их взаимодействие. При этом механизированы все основные и вспомогательные операции, исключаящие ручной труд.

Различают специализированные и комбинированные кормоцехи. Специализированные кормоцехи предназначены для одного вида ферм (крупного рогатого скота, свиноводческих, птицеводческих), а комбинированные для нескольких отраслей животноводства.

В кормоцехах животноводческих ферм различают три основные технологические линии, по которым группируют и классифицируют кормоприготовительные машины. Это технологические линии концентрированных, сочных и грубых (зеленых) кормов. Все три сходятся вместе на заключительных операциях процесса приготовления кормов: дозировании, запаривании и смешивании.

Оборудование, устанавливаемое в кормоцехах, позволяет готовить полнорационные многокомпонентные смеси, балансировать рационы по питательным веществам и обогащать корма, витаминами, минеральными добавками и антибиотиками. Кроме того, при наличии кормоцеха можно также дополнительно использовать местные кормовые ресурсы (солому, сено низкого качества, веточный корм, ботву и другие отходы растениеводства и овощеводства), что очень важно в случае дефицита кормов.

Подготовку грубых кормов проводят по одной из следующих схем:

1). Измельчение - смешивание; 2). Измельчение - запаривание - смешивание; 3). Измельчение - химическая обработка - запаривание - смешивание; 4). Сушка - измельчение в муку - дозирование - смешивание; 5). Сушка - измельчение в муку - гранулирование.

Большое производственное значение имеет обработка соломы. В северных и северо-западных районах страны солому измельчают главным образом на соломосилкосорезках. Полученную резку затем запаривают или обрабатывают известью или щелочами. В южных районах широкое

распространение получило измельчение соломы на специальном измельчителе ИГК-ЭОБ.

Обработку стебельчатых зеленых кормов ведут по одной из следующих схем: 1). Измельчение-смешивание; 2). Грубое измельчение – сушка – тонкое измельчение в муку; 3). Грубое измельчение – сушка – тонкое измельчение в муку – гранулирование; 4). Грубое измельчение- сушка- дозирование- смешивание- брикетирование (с целью получения полнорационных брикетов)

При обработке корнеклубнеплодов применяют следующие схемы: 1). Мойка; 2). Мойка – измельчение; 3). Мойка – измельчение – дозирование- смешивание; 4). Мойка – запаривание (варка) – разминание – дозирование- смешивание. Первые две схемы характерны для ферм крупного рогатого скота, если картофель скармливают без запаривания. По третьей и четвертой схемам обрабатывают картофель, преимущественно на свинофермах.

2.2 Кормовые рационы

В нашей стране приняты два типа откорма: мясной откорм молодняка и его разновидность — безводный откорм; откорм до жирных кондиций и его разновидности — полусальный откорм молодняка и сальный откорм взрослых свиней.

При откорме свиней до мясных кондиций в зимний период применяют три типа рационов: концентратно-картофельный, концентратно-корнеплодный и концентратный.

Примерные рационы для откармливаемого молодняка свиней при суточном приросте 600 г и при концентратно-картофельном типе кормления в зимний период кг на голову в сутки: ячмень — 1,0, горох — 0,3, травяная мука — 0,2, шрот подсолнечный — 0,2, обезжиренное молоко — 0,8, картофель запаренный — 4,0, фосфат обесфторенный — 49 г, соль поваренная -17, премикс (П) 52-1 — 34г. В рационе содержится ЗЭКЕ, 33

МДж обменной энергии, 269 г переваряемого протеина, 16,4 г лизина, 546 г клетчатки, 24 г кальция, 20 г фосфора. Потребность в витаминах и микроэлементах обеспечивается премиком, в 1 кг которого содержится витаминов: А — 300 тыс. МЕ, D — 50 тыс. МЕ, Е — 300 мг, В₂ — 300, В₃ — 700 мг, В₅ — 1,5 г, В₁₂ — 2,5 мг; микроэлементов: железо — 500 мг, марганец — 300 мг, цинк — 2,2 г, медь — 600 мг, йод — 40, кобальт — 50 мг, селен — 15 мг, бацитрацин — 2 г; ферменты МЭК СХ-1 и МЭК СХ-2 — по 100 г. В рацион концентратно-корнеплодного типа вместо картофеля включают свеклу в количестве 4 кг, в состав рациона концентратного типа вместо картофеля и свеклы — комбинированный силос (1,4 кг на голову в сутки). В летний период в состав рациона входят, кг: ячмень — 0,9, кукуруза — 0,8, горох — 0,2, обрат — 0,8, зеленая масса (трава) бобовых — 3,0, преципитат — 27 г, соль поваренная — 17, премикс (П) 52-1 — 34 г. В рационе содержится 3,2 ЭКЕ, 32,7 МДж обменной энергии, 273 г переваряемого протеина, 16,2 г лизина, 226 г клетчатки, 24 г кальция, 17 г фосфора и 139 мг каротина.

Примерная структура кормовых рационов для свиней при беконном откорме % по питательности: в зимний период: I период откорма — концентраты — 60-65, корнеплоды — 20-25, обезжиренное молоко — 10, травяная мука — 3-5) период — концентраты — 70-75, корнеплоды — 10-15, обрат — 10, травяная мука -3; в летний сезон: I период — концентраты — 70-80, обезжиренное молоко — 10, зеленые корма — 10-20; II период — концентраты — 75-80, обезжиренное молоко — 10-15, зеленые корма — 10. В качестве концентратов можно использовать комбикорма-концентраты заводского производства (КК-56), предназначенные для беконного откорма свиней.

Примерная структура концентратно-картофельного и концентратно-корнеплодного типов рационов: концентраты — 60-75 %, картофель или свекла — 15-20, травяная мука — 5—10, корма животного происхождения — 5—10 % от потребности в ЭКЕ. При концентратном типе кормления в

рационе концентраты составляют до 80—90 %, травяная мука — 5—10 и корма животного происхождения — 5-10 % от ЭКЕ.

2.3 Технология линии кормоцеха

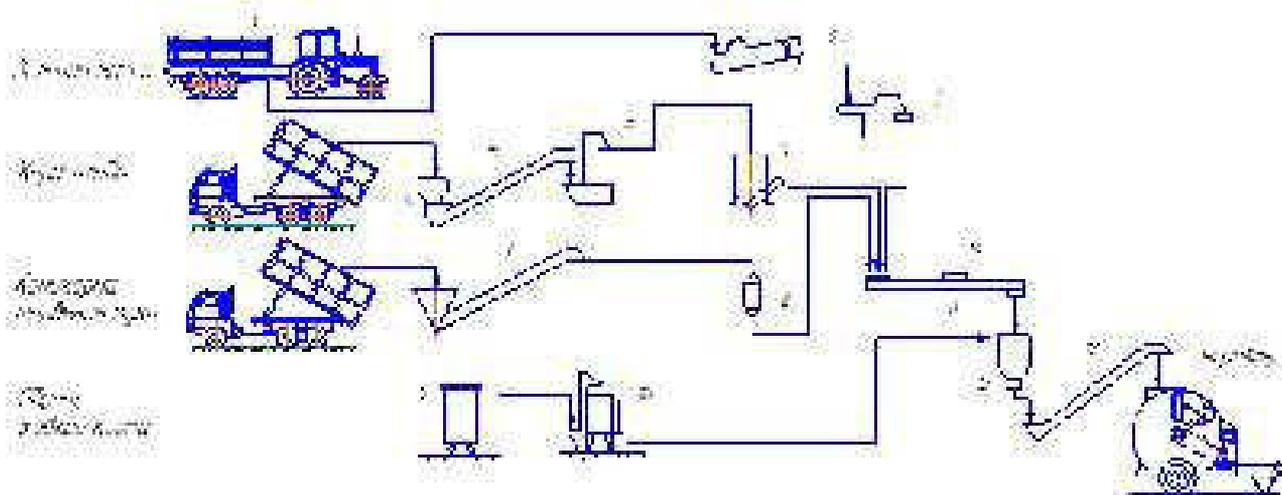
Технология линии кормоцеха для свиноводческих ферм включают машины и оборудование для обработки и транспортировки силоса, зеленой массы, корнеплодов, картофеля, травяной муки, концентратов, обрата, жидких добавок. Особый вид кормоцеха свиноводческих ферм составляет оборудование для подготовки и использования пищевых отходов. Он включает шесть технологических линий: приема и дозированной подачи силоса или зелёной массы; приема, мойки, дозирования и измельчения корнеплодов; приема и дозирования подачи травяной муки; накопления и дозированной подачи концентрированных кормов; накопления и раздачи обрата и жидких добавок с молокоприёмным баком; приема кормовых компонентов, накопления, смешивания (при необходимости запаривания) и выгрузки готовой кормосмеси.

2.4 Технологический процесс кормоцеха

Технологическая схема кормоцеха для свиней представлена на рисунке 2.1.

В первую очередь происходит доставка зеленой массы, корнеплодов, концентрированных кормов, травяной муки и жидких кормов (обрат). Далее зеленая масса подается в дозатор стебельчатых кормов, т.е. происходит дозирование, затем происходит измельчение корма. Корнеплоды в начале, подаются в накопитель, далее происходит измельчение и дозирование. Концентрированные корма, травяная мука подается в питатель, затем происходит дозирование в дозаторе. Все эти 3 корма после этих операция подаются в сборный транспортер. Затем транспортер с помощью электромагнита подает этот корм в смеситель. Обрат, жидкие корма после

накапливаются, и происходит обработка с помощью агрегата для приготовления заменителей молока и сразу подается в смеситель. Все эти 4 компонента далее смешиваются, и с помощью выгрузного транспортера подается в кормораздатчик, который, в свою очередь, выгружает корм на ферму, непосредственно в кормушки.



1-питатель, 2-дозатор стебельчатых кормов, 3-измельчитель, 4-накопитель, 5-измельчитель, 6-дозатор сочных кормов, 7-питатель, 8-дозатор комбикормов, 9-резервуар вертикальный, 10-агрегат для приготовления заменителей молока, 11-сборный транспортер, 12-смеситель, 13-выгрузной транспортер, 14-электромагнит, 15-транспортер.

Рисунок 2.1- Технологическая схема кормоцеха для свиней

2.5 Краткое описание свинофермы

Для данного проекта свиноферма рассчитана на 240 голов свиней. Ферма разделена на 16 клеток, получается 15 свиней на одну клетку. Суточный расчет корма для 1 головы свиньи в среднем приходится 20 кг корма. Суточный расход корма на ферму получается 5000 кг. Имеет один кормовой проход.

2.6. Определение емкостей бункеров, ларей, площади помещения для хранения кормов и производительности технологических линий

2.6.1. Определение емкостей бункеров, ларей для хранения кормов

Вместимость накопителей (складов, бункеров, ларей и т.д.) для оперативных запасов кормов в линиях кормоцехов следует рассчитывать исходя из норм запасов, допустимой продолжительности хранения и коэффициентов заполнения емкостей.

Емкость бункеров, ларей и т.д. для хранения кормов в кормоцехах определяется по формуле:

$$V = \frac{Q}{\rho \cdot j}, \text{ м}^3 \quad (2.1)$$

Где Q - количество кормов, подлежащих хранению, т,

Π - суточный расход кормов на комплексе (ферме), обслуживаемом кормоцехом, т,

n - требуемая вместимость емкости, в долях от суточного расхода кормов

ρ - объемная масса, т/м³;

j - коэффициент заполнения

2.6.2. Определение требуемой площади склада для хранения кормов

Требуемую площадь склада при хранении кормов в мешках следует определять по формуле

$$F = \frac{Q}{q}, \text{ м}^2 \quad (2.2)$$

Где f - площадь, занимаемая одним мешком, м (принимается 0,45);

q - масса одного мешка, т,

N - число рядов мешков в штабеле;

- коэффициент использования площади склада (принимается 0,6-0,7);

При хранении кормов насыпью площадь склада необходимо определять по формуле

$$\text{—} \text{ м}^2 \quad (2.3)$$

где h - средняя высота насыпи, м

$$\text{—} \text{ м}^2$$

2.6.3. Определение производительности технологической линии

Производительность технологических линий (т/ч) следует определять исходя из суточной потребности в кормах и режима работы фермы (количество и продолжительность кормлений). При этом следует учитывать максимально возможное содержание каждого из компонентов в кормосмеси.

Часовую производительность линии (g) определяют по формуле:

$$\text{—} \text{ т/ч} \quad (2.4)$$

где a - максимально возможная доля кормового компонента, положенная в основу при проектировании кормоцеха, %;

K - количество кормлений в сутки;

t - продолжительность разового кормления животных, устанавливаемая зоотехническими требованиями или распорядком дня фермы, ч;

M - коэффициент использования линии

$$\text{—} \text{ т/ч}$$

2.7. Безопасность жизнедеятельности на производстве

2.7.1 Основные мероприятия для улучшения охраны труда при механизации приготовления корма

1. Организовать обучение работников безопасным приемам труда согласно ГОСТу 12.0.004-79 пункт 4 (ОСТ 46.0.126-86).

2. Провести инструктажи по охране труда со всеми рабочими и зарегистрировать в журнале по технике безопасности согласно ГОСТу 12.0.004-79.

3. Обеспечить выдачу спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами и сроками, согласно «Инструкции о порядке обеспечения рабочих спецодеждой».

4. Для освещения установить светильник, удовлетворяющий требованиям ГОСТа 19348-82 и СНиП II-4-79.

5. Обеспечить допустимый уровень шума согласно ГОСТу 12.1.003-76.

6. В комнате отдыха установить умывальники (при умывальниках должны быть мыло и полотенце) согласно санитарно-гигиенических требований.

7. На всех движущихся и вращающихся элементах приводов кормоцеха СТФ установить защитные кожуха, согласно специальным требованиям к машинам для механизации животноводства.

8. Разработать требования и инструкции пожарной безопасности при приготовлении кормов для СТФ согласно общим требованиям пожарной безопасности.

9. Оборудовать места для курения.

10. На всех производственных пунктах установить противопожарные щиты согласно требованиям пожарной безопасности.

11. Обеспечить рабочий персонал новым слесарным инструментом, средствами пожаротушения и аптечками первой доврачебной помощи.

2.7.2 Расчет освещения на участке приготовления корма для свиней

Освещение рассчитываем по формуле:

$$\frac{E_n \cdot S_n \cdot L \cdot K_z \cdot \eta}{\Phi_n} \quad (2.5)$$

где $E_n = 300$;

$S_n = 54 \text{ м}^2$ - площадь освещаемого помещения;

$L = 1,3$ - коэффициент номинальной освещенности;

$K_z = 2$ - коэффициент запаса;

$\eta = 0,5$ - коэффициент использования светового потока;

$\Phi_n = 5220 \text{ мм}$

Необходимое число светильников определится как:

$$\text{—————} = 16 \text{ шт}$$

Выбираем светильник ПВП, в котором установлены 2 лампы по 80 Вт.

Тогда количество светильников равно 8 шт.

2.7.3 Расчет заземления

Сопротивление растекания тока одного стержневого заземлителя рассчитывается по формуле

$$\text{—————} \quad (2.6)$$

где h - глубина заземления стержней, $h = 100 \text{ см}$.

R - удельное сопротивление грунта;

$R = 3000 \text{ Ом/см}$;

l - длина стержня $l = 150 \text{ см}$;

d - диаметр заземления $d = 50 \text{ мм}$;

$$\frac{1}{\eta} \quad (2.7)$$

где K_c - коэффициент сезонности, ($K_c = 1,7$);

R_m - сопротивление заземления ($R_m = 4 \text{ Ом}$);

η_s - коэффициент использования заземления, $\eta_s = 0,7$;

2.7.4. Расчет вентиляции

Необходимый воздухообмен определяем по нормативной потребности воздухообмена

$$W_0 = W_p \cdot K_h \quad (2.8)$$

где W_0 - необходимый воздухообмен;

W_p - объем помещения, m^3 ;

K_h - нормативная кратность обмена воздуха в течении часа.

Принимаем во внимание, что

$$W_p = 1000 \text{ м}^3; \quad K_h = 5;$$

$$W_0 = 1000 \text{ м}^3; \quad 5 \text{ ч.} = 5000 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Выбираем вентилятор серии ВЦУ-70№6 производительностью $5000 \text{ м}^3/\text{ч.}$

Рассчитываем мощность электродвигателя для вентиляторов

$$\frac{N_s}{\eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{в}}} \quad (2.9)$$

где N_s - полное давление вентилятора,

$\eta_{\text{п}}$ - КПД передачи, $\eta_{\text{в}}$ - КПД вентилятора.

Выбираем электродвигатели марки А-100 серии 4А, $n = 800 \text{ мин}^{-1}$;

2.7.5. Мероприятия пожарной безопасности на ферме:

- Пожаробезопасность на предприятиях по производству и переработке продуктов животноводства должна соответствовать требованиям СНиП II-2-

ГО "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений", ГОСТ 12.1.004-85:

- Помещение фермы должно быть обеспечено первичными средствами пожаротушения, содержащимися в исправном состоянии и постоянной готовности к действию,

- в помещениях запрещается курение и применение открытого огня. Для курения отводятся специальные места, оборудованные песочницами, кадушками с водой, скамейками.

- ворота и двери помещений, предназначенные для эвакуации людей, вывода скота, должны открываться только наружу. Их нельзя ничем загромождать,

- для персонала, обслуживающего ферму, разработать расписание обязанностей для действия в условиях возникновения пожара,

- в ночное время помещения фермы должны находиться под наблюдением специально выделенных для этого лиц.

Тушить электрооборудование (предварительно обесточив) допускается только углекислотными огнетушителями, песком, кошмой или другими токонепроводящими средствами;

- молниезащита свинофермы должна быть выполнена по СН 305-77.

2.8. Рекомендации по улучшению состояния окружающей среды

В настоящее время происходит интенсивное изъятие человеком из природы в результате его производственной деятельности необходимых веществ: сырья для промышленности, животных, воды, леса и других природных ресурсов. Одновременно нарастает выброс в природу отходов промышленности, бытовых отходов, отработавших предметов и оборудования и т.п. Кроме того человек перестраивает природу для своих нужд, в первую очередь для с/х производства, существенно ее изменяя. Использование сельскохозяйственной техники приводит к негативному

механическому, химическому, акустическому и электромагнитному воздействию на живую и неживую природу.

Основными загрязнителями окружающей среды в сельских районах являются животноводческие и птицеводческие фермы, промышленные комплексы по производству мяса. Основным фактором воздействия на окружающую среду являются стоки животноводческих комплексов, которые загрязняют близлежащие территории, являются одной из причин эвтрофикации водоемов.

Необходимо не допускать загрязнения почвы и воды отходами животноводства, следить за их утилизацией и исправностью сооружений, организовать правильное использование и хранение навозофекального сырья и сточных вод на полях хозяйства, вести борьбу с переносчиками инфекционных болезней.

3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Выбор кормораздатчика

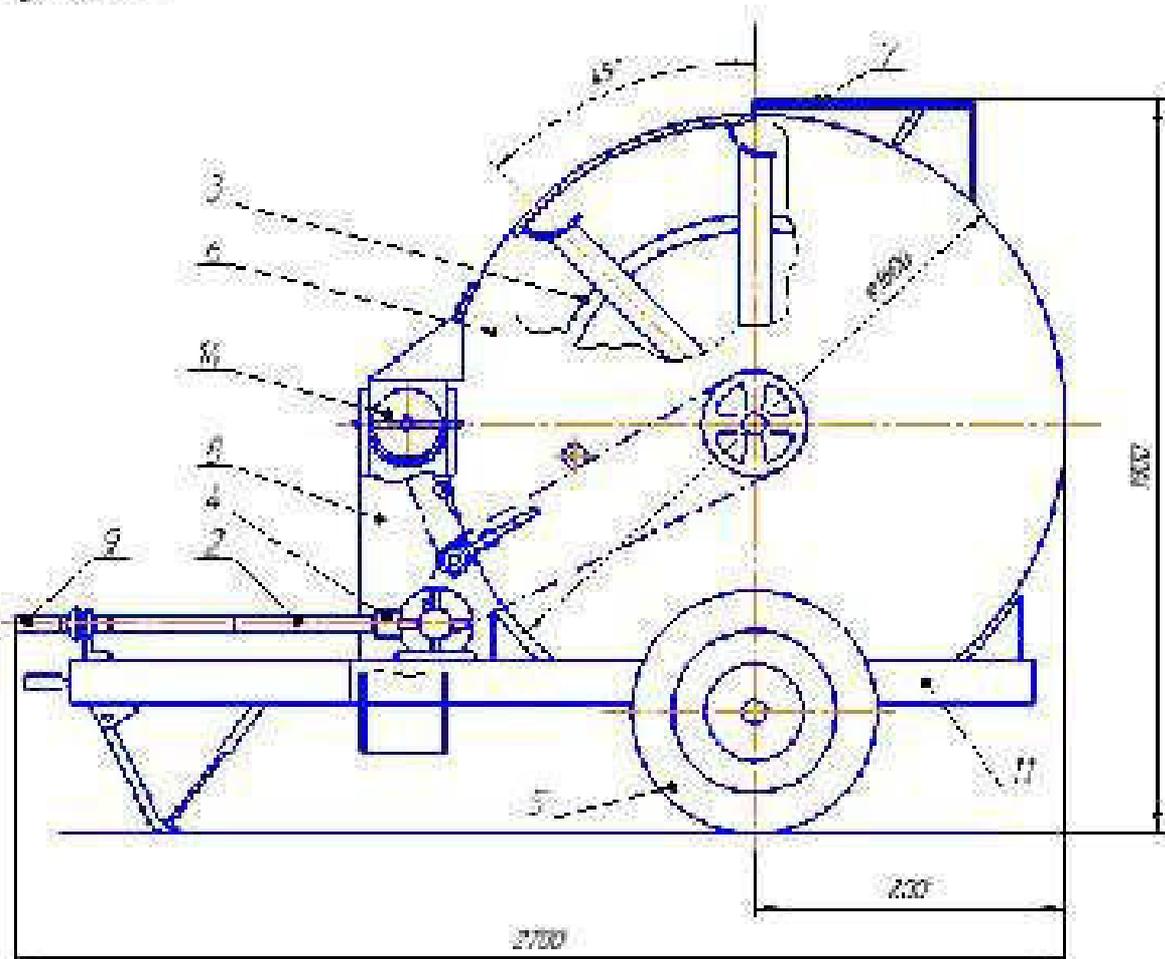
Кормораздатчик относится сельскохозяйственному машиностроению в частности к раздатчикам-смесителям кормов, используемым на животноводческих фермах и комплексах. Сущность изобретения мобильный раздатчик-смеситель кормов (МКС-3) содержит цилиндрический бункер (на вид такой же, как и пресс-подборщик ПРФ-145) с размещенным внутри него мешалкой. На мешалке установлены полукруглые лопасти, предназначенные для равномерного смешивания жидких кормов и подачу его на выгрузные шнеки. В передней части раздатчика установлены два шнека, которые раздают корма в кормушку в две стороны за один проход. Загрузка корма из кормоцепа проводится через верхнюю прямоугольную крышку, изготовленную из листовой стали и закрепленной на ней с помощью петель и двух гидроцилиндров для легкости открытия крышки. Кроме этого, в нижней части установлен люк, предназначенный для слива воды, которым промывают бункер в конце каждого рабочего дня для удаления остатков корма. Привод идет от ВОМа через карданную передачу в редуктор, затем через цепные передачи непосредственно к мешалке и выгрузным шнекам. Агрегируется с тракторами Т-25, Т-40, МТЗ-80/82.

					<i>ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ</i>			
					<i>МОБИЛЬНЫЙ КОРМОСМЕСИТЕЛЬ</i>	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док. ум.	Подпись	Дата				
Разр.		Абулганов И.И.						
Провер.		Назраков И.Р.						
Т. Контр.						Лист	1	Листов
Реценз.					<i>Автомобиль ГАЭ кафе ИВА гр Б252-01</i>			
Н. Контр.		Назраков И.Р.						
Утверд.		Халиуллин Д.Т.						

3.2. Описание работы кормораздатчика и регулировки

Принцип работы: Загружают через крышку в кормоцехе приготовленный корм.

Перед движением к ферме выключают работу ВОМа, начинает работать мешалка. Когда корм примет нужную консистенцию, заезжаем в кормовой проход фермы и регулируем ширину выгрузки корма. Для этого гидродомкрат поднимает выгрузные лотки. Затем выключают работу шнека с помощью рычага включения шнека и выгружают корма в кормушки по всей длине фермы. Схема разработанного кормораздатчика представлена на рисунке 3.1.



Изм.	Лист	На докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ

Лист

2

3.3. Расчет проектируемого кормораздатчика

3.3.1. Конструктивные расчеты

Потребная масса корма в бункере определяем по формуле:

$$M_{\text{н}} = q_{\text{н}} \cdot m_{\text{р}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{з}}, \text{ кг} \quad (3.1)$$

где $q_{\text{н}}$ – разовая дача корма (норма выдачи на 1 голову), кг, $q_{\text{н}}=10$ кг;

$m_{\text{р}}$ – число голов в ряду, $m_{\text{р}}=120$;

$n_{\text{р}}$ – число рядов обслуживаемых животных, $n_{\text{р}}=2$;

$k_{\text{з}}$ – коэффициент запаса корма, $k_{\text{з}}=1,05 \dots 1,1$ [13]; принимаем $k_{\text{з}}=1,08$.

кг.

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

$$\text{—} \quad (3.2)$$

где t – коэффициент использования рабочего времени смены, $t = 0,60 \dots 0,95$;

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

$$\text{—} \quad \text{т/ч}$$

Длина фронта кормления, т.е. общая длина кормушек загружаемых кормораздатчиком определяется по формуле:

$$L = \frac{l_{\text{к}} \cdot m_{\text{г}} \cdot n_{\text{г}}}{m_{\text{н}}}, \text{ м} \quad (3.3)$$

где $l_{\text{к}}$ – длина одного кормоместа, м, $l_{\text{к}}=5$ м;

$m_{\text{г}}$ – количество голов, приходящегося на одно кормоместо, $m_{\text{г}}=15$.

Тогда — м.

Объем бункера находим по формуле:

					ВКР.35.03.06.2 12.20.МКС.00.00.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		

$$V_0 = \frac{M_0}{\rho \cdot \varphi_{\text{зап}}}, \text{ м}^3 \quad (3.4)$$

где ρ – плотность увлажки корма в бункере, кг/м^3 ; $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$

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

— м^3 .

3.3.2. Расчет болтовых соединений

Проверочный расчет болтового соединения вала мешалки.

Материал болта Ст3. Класс прочности 3,6

Предел прочности $T_b = 30 = 30 \text{ кг/мм}^2 = 30 \text{ МПа}$

Предел прочности $T_m = 30 = 18 \text{ кг/мм}^2 = 180 \text{ МПа}$

Допустимое напряжение на растяжении определяется по формуле

$$[T_p] = T_m / [n], \quad (3.5)$$

где $[n]$ – требуемый коэффициент запаса прочности.

$[n] = 4 \dots 5$ для болтов с диаметром резьбы, $b = 16 \text{ мм}$

$$[T_p] = 180 / 4,5 = 40 \text{ МПа}$$

Болт поставлен с зазором, в этом случае должно выполняться условие

$$F_{\text{нат}} > Q \quad (3.6)$$

$$F_{\text{нат}} = P \cdot f > Q, \quad (3.7)$$

где P – усилие затяжки, МПа ;

$f = 0,1 \dots 0,5$ (без смазки), – коэффициент скольжения

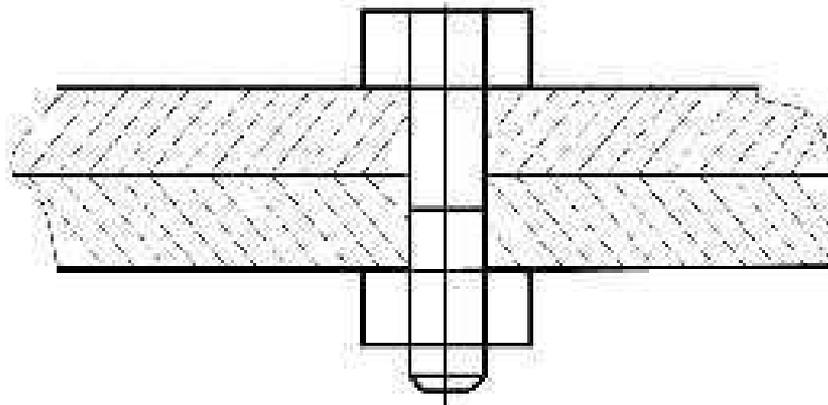


Рисунок 32 - Схема болтового соединения

										Лист
										5
И.ш.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	ВКР 35.03.06.2 12.20.МКС.00.00.ПЗ					

$$f_p = K \cdot Q \quad (3.8)$$

где K -коэффициент запаса прочности, $K=0,6$

$$P = \frac{K \cdot Q}{(F \cdot i)} \quad (3.9)$$

где i -число болтов

$$P = 1,7 \cdot 400 / (0,1 \cdot 1) = 2400 \text{ мПа} \quad P = \frac{0,6 \cdot 400}{(0,1 \cdot 1)} = 2400 \text{ мПа}$$

$$T_p < [T]_p < 4P/d \quad T_p < [T]_p < \frac{4P}{d}$$

Отсюда $d > 4P \cdot 1,3 / (\pi \cdot [T]_p) \quad d_1 > 4P \cdot \frac{1,3}{(\pi \cdot [T]_p)}$

$$d > 4 \cdot 2400 \cdot 1,3 / (3,14 \cdot 40) = 9,9 \text{ мм} \quad d_1 = \frac{4 \cdot 2400 \cdot 1,3}{(3,14 \cdot 40)} = 9,9 \text{ мм}$$

Диаметр стержня болта принимаем $d_1 = 8 \text{ мм}$

Проверка на прочность определяется по формуле:

$$T_p < [T]_p \cdot 4P / (\pi \cdot d_1 \cdot d_1) \quad (3.10)$$

$$T_p < 4 \cdot 2400 / (3,14 \cdot 10 \cdot 10) = 30,5 \text{ мПа}$$

$$30,5 < 40$$

проверка на смятие определяется по формуле

$$T_{с.м} < [T_{с.м}] \quad (3.11)$$

$$T_{с.м} = Q / F_{с.м} = P \cdot i / F_{с.м} \quad (3.12)$$

где $F_{с.м}$ -площадь опорной поверхности стыка, без учета отверстия, мм

$$F_{с.м} = 160 \cdot 50 = 800 \text{ мм}^2$$

$$T_{с.м} = 2400 \cdot 1 / 800 = 3$$

$$3 < 14,4 \text{ Условие выполняется.}$$

3.3.3. Расчет сварного соединения

Детали, расположенные под углом 90° свариваются тавровым соединением.

Определение допускаемого усилия для растяжения

					ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	На докум.	Подпись	Дат		6

началом расчета обычно известны крутящий момент T или мощность P и частота вращения n , нагрузка и размеры основных деталей, расположенных на валу (например зубчатых колес). Требуется выбрать материал и размеры вала. На практике обычно используют следующий порядок проектного расчета вала:

1. Предварительно определяют наибольший диаметр вала (d) из расчета на кручение при пониженных допускаемых касательных напряжениях (изгибающий момент пока не известен, так как неизвестно расположение опор и места приложения нагрузок). Напряжения кручения определяются по формуле

$$\sigma = \frac{T}{d} \quad (3.16)$$

где T – вращающий момент, Нм,

d – диаметр вала, м

Обычно принимают для валов $\sigma = (15 \dots 20)$ МПа. Тогда диаметр вала

$$d = \sqrt{\frac{T}{\sigma}}$$

Принимаем диаметр вала $d = 30$ мм.

2. Выполняют уточненный расчет валов полученной конструкции на сопротивление усталости и если необходимо, вносят изменения. При этом учитывают, что диаметр вала является одним из основных параметров, определяющих размеры и нагрузочную способность подшипников. На практике иногда диаметр вала определяется не прочностью самого вала, а прочностью подшипников. Поэтому расчеты вала и подшипников взаимосвязаны. Уточненный расчет валов начинают с выбора расчетной схемы и определения расчетных нагрузок. Действительные условия нагружения вала заменяют известной расчетной схемой. При переходе от конструкции к расчетной схеме производят схематизацию нагрузок, опор и форму вала. В расчетных схемах применяют шарнирно-неподвижную и

шарнирно-подвижную опоры. При выборе типа опоры, если действительная конструкция опоры допускает хотя бы небольшой поворот или перемещение, то этого достаточно, чтобы считать ее шарнирной или подвижной. При этих условиях подшипники, одновременно воспринимающие осевые и радиальные нагрузки, заменяют шарнирно-неподвижными опорами, а подшипники, воспринимающие только радиальные нагрузки, шарнирно-подвижными.

Из опыта эксплуатации установлено, что для валов основным видом разрушения становится усталостное. Статическое разрушение встречается очень редко. Оно происходит под действием случайных кратковременных перегрузок. Для валов расчет на сопротивление усталости (уточненный расчет) считается основным. Расчет на статическую прочность выполняют как проверочный.

Проверку статической прочности выполняют с целью предупреждения пластических деформаций и разрушений при кратковременных перегрузках (например, пусковых и т. п.). При этом определяют эквивалентное напряжение по формуле (13.9) стр 182 [1],

$$\sigma_{\text{экв}} = \sqrt{\sigma_{\text{ос}}^2 + \sigma_{\text{ра}}^2} = 409,77 \text{ МПа}$$

Так как $\sigma_{\text{экв}} = 409,77 < 500 \text{ МПа}$, выбранный вал оставляем прежним.

Расчет на жесткость. Упругие деформации вала отрицательно сказываются на работе связанных с ним деталей: подшипников, зубчатых колес, катков фрикционных передач и т. п. От прогиба вала (рис. 3.7) в зубчатом зацеплении возникает концентрация нагрузки по длине зуба. При больших углах поворота в подшипнике может произойти защемление вала. В металлорежущих станках перемещения валов (в особенности шпинделей)

снижают точность обработки и качество поверхности деталей.

В делительных и отсчетных механизмах упругие перемещения снижают точность измерений и т. д. Допускаемые упругие перемещения зависят от конкретных требований к конструкции и определяются в каждом отдельном случае. Так, например, для валов зубчатых цилиндрических передач допустимая стрела прогиба под колесом $[y] = 0,01m$, где m - модуль зацепления.

Малое значение допускаемых перемещений иногда приводит к тому, что размеры вала определяет не прочность, а жесткость. Тогда целесообразно изготовлять вал из дорогих высокопрочных сталей. Перемещения при изгибе целесообразно определять, используя интеграл Мора или способ Верещагина.

3.3.5. Выбор подшипников вала

Опора качения обычно состоит из корпуса, подшипника качения, устройства для закрепления подшипника на валу и в корпусе, защитных и смазочных устройств подшипника. Подшипники качения состоят из: наружного и внутреннего колец с дорожками качения, шариков или роликов (тел качения), которые катятся по дорожкам качения, сепаратора, разделяющего и направляющего шарик или ролик, обеспечивающего их правильную работу. В некоторых подшипниках качения для уменьшения их габаритов отсутствует одно или оба кольца, а в некоторых отсутствует сепаратор.

По нагрузочной способности (или по габаритам) подшипники делятся на семь серий диаметров и ширины: сверхлегкую, особо легкую, легкую, легкую широкую, среднюю, среднюю широкую и тяжелую. Примерное соотношение между габаритами различных серий для подшипников качения одного и того же внутреннего диаметра показано на рис. 3.9. По классам точности изготавливают 0 (нормального класса), 6 (повышенного), 5

Определяется расчетная долговечность подшипника по формуле (14.3) стр. 190 [1],

$$L = \frac{10^6}{n_p} \left(\frac{C_{ин}}{F} \right)^{\frac{10}{3}} \quad (3.18)$$

где L - расчетная долговечность подшипника, млн. об;

n_p - частота вращения, об/мин;

T - суммарное время работы, ч.

Определение суммарного времени работы насоса, формула (15.7) стр. 203 [1],

$$T = 365 K_{г} \cdot 24 K_{с} K_{ч} \frac{PВ}{h} \quad (3.19)$$

где T - суммарного времени работы насоса, ч;

$K_{г}$ - коэффициент использования насоса в течении года (при двусменной работе $K_{г}=0,5$);

$K_{с}$ - коэффициент использования насоса в течении суток (при двусменной работе $K_{с}=0,67$);

$K_{ч}$ - коэффициент использования насоса в течении часа (при двусменной работе $K_{ч}=2$);

$PВ$ - относительная продолжительность включения (при среднем режиме работы $PВ=25\%$);

h - срок службы насоса, лет.

$$T = 365 \cdot 0,5 \cdot 24 \cdot 0,67 \cdot 2 = 14673 \text{ ч}$$

$$L = \frac{10^6}{n_p} \left(\frac{C_{ин}}{F} \right)^{\frac{10}{3}} = 350,4 \text{ млн. об.}$$

Определяется расчетная приводная динамическая нагрузка по формуле (14.4) стр. 190 [1],

$$C_{пр} = C_{ин} \frac{L}{L_{ин}} \quad (3.20)$$

где $C_{пр}$ - расчетная приводная динамическая нагрузка, Н;

$C_{ин}$ - динамическая грузоподъемность, Н;

L - расчетная долговечность подшипника, млн. об.

$$C_{пр} = 273 \frac{350,4}{L_{ин}} = 1924 \text{ Н}$$

									Лист
									12
Изм.	Лист	На докум.	Глобпись	Дат	ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ				

Выбираем радиальный шариковый сферический подшипник №206 по ГОСТ 8338 -75 с динамической грузоподъемностью $C = 10000 \text{ Н}$. Параметры подшипника внутренний диаметр $d=30\text{мм}$, наружный диаметр $D=62\text{мм}$, ширина колец $B=16\text{мм}$.

3.4. Обеспечение безопасности в конструкции мобильного смесителя-раздатчика кормов

Согласно "Единым требованиям к конструкциям машин для механизации животноводства" при эксплуатации технологического оборудования установленного на ферме, необходимо обеспечение работающих следующими мероприятиями и средствами защиты [19]:

1. Кормораздатчик агрегируется с трактором все его механизмы приводятся в работу от ВОМ трактора. Все части на кормораздатчике недоступны для случайного прикосновения, защищены от механического повреждения, имеется отдельная розетка низкого напряжения для освещения малодоступных мест при техническом осмотре и очистке машин.

2. Цепные соединительные муфты машин и оборудования ограждены защитными ограждениями открытые и легкоъемные.

3. Место оператора позволяет держать в поле зрения маршрут движения кормораздатчика.

4. На тракторе установлен звуковой сигнал для предупреждения движения раздатчика.

Общие требования безопасности:

- К работе с кормораздатчиком допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, мужского пола, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверение, прошедшие инструктаж на рабочем месте.

- Рабочие обеспечиваются спецодеждой ежегодно. В зимнее время выдаются ватники-куртки и обувь (сроком на 2 года). Запрещается на территории и в цехах распивать спиртные напитки и курить.

					<i>ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

- На тракторе установлены средства тушения пожара, табель с указанием расчёта, инструкция о мерах пожарной безопасности.

- При обслуживании машин и оборудования руководствоваться правилами техники безопасности по монтажу, эксплуатации, предусмотренными в руководствах к каждой машине и оборудованию, и настоящим Правилами.

- За нарушение данной инструкции несет ответственность оператор.

Требования безопасности перед началом работы:

- Проверить и надеть спецодежду, проверить установку визуально на сохранность и исправность кожухов.

- Проверить исправность оборудования, инструменты, защитные кожухи.

Требования безопасности во время работы

- Содержать в чистоте и порядке рабочее место, не загромождать проходы, проезды, инструмент укладывать в отведенные места.

- При погрузке корма не перегружать кормораздатчик больше его грузоподъемности.

- При перемещении кормораздатчика в зоне, близкой от животных, необходимо проверить ограждение и закрытие влотов.

- Во время остановки и стоянке кормораздатчик должен быть заторможен.

- Замену детали на кормораздатчике производить при отключенном двигателе и снятых предохранителях вводного щита.

- Во избежание травм при обслуживании кормораздатчика применять гаечные ключи без зазоров, молотки без расщепления.

Требования безопасности при аварийных ситуациях:

- В случае травматизма и обнаружения неисправности кормораздатчика, немедленно отключить кормораздатчик и сообщить

									Лист
									14
Изм.	Лист	На основе	Подпись	Дат	ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ				

заведующему фермы, при необходимости оказать первую доврачебную помощь.

Требования безопасности по окончании работы

- Привести в порядок рабочее место, снять спецодежду и выполнить требования личной гигиены.
- Обо всех недостатках в работе кормораздатчика сообщить заведующему фермой.
- Проверить полное отключение кормораздатчика.

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,

					ВКР.35.03.06.21220.МКС.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		15

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. Техноско-экономический эффект от внедрения технологической линии смешивания, транспортирования и раздачи влажных высушенных смесей

Годовой экономический эффект от внедрения механизированной технологической линии смешивания, транспортирования и раздачи кормов создаётся за счет: [10]:

- снижения массы и стоимости конструкции,
- снижения себестоимости продукции, роста производительности труда и снижения эксплуатационных затрат.

В разработанной конструкции подача кормов в кормушки осуществляется одновременной выдачей кормосмесей по всему фронту кормления, что отвечает зоотехническим требованиям, способствует снижению стрессов у животных и повышению их продуктивности. Соотношение компонентов смеси составляет 60...70 % концентрированных, 30...40 % сочных кормов, влажность готовой кормосмеси (75...78 %).

Корма раздаются с помощью кормораздатчика. В качестве базового принимаем кормораздатчик РСП-10

3.6.1. Расчет массы и стоимости конструкции

Масса конструкции и стоимости конструкции определяем по формуле:

$$G_1 = (G_2 + G_3) \cdot K \quad (3.21)$$

где G_2 - масса сконструированных деталей-узлов и агрегатов, кг;

G_3 - масса готовых деталей узлов и агрегатов, кг;

					ВКР.35.03.06.21220.МКС.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		16

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

Масса сконструированных узлов и деталей приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1- Расчет массы сконструированных узлов и деталей

№	Наименование	Объем, см ³	Плотность, кг/см ³	Масса детали, кг.
1	Емкость смесителя	30000	$7,8 \cdot 10^{-3}$	234
2	Крышка	792,6	$7,8 \cdot 10^{-3}$	6,18
3	Узел установочный	1358	$7,8 \cdot 10^{-3}$	10,6
4	Платформа	6758	$7,8 \cdot 10^{-3}$	52,7
5	Упор	1615,2	$7,8 \cdot 10^{-3}$	12,6
6	Крышка защитная	476,92	$7,8 \cdot 10^{-3}$	3,72
7	Задний мост	108975	$7,8 \cdot 10^{-3}$	850,005
8	Мешалка	12800	$7,8 \cdot 10^{-3}$	93,6
9	Кардан	4225,5	$7,8 \cdot 10^{-3}$	32,95
10	Редуктор	4615,4	$7,8 \cdot 10^{-3}$	36
11	Итого:	171016,62	$7,8 \cdot 10^{-3}$	1333,92

Масса готовых деталей узлов и агрегатов складывается из массы выгрузочного устройства - $G_{выгр}$, болтов и других примененных изделий -

$G_{прим}$:

$$G_m = G_{выгр} + G_{прим}; \quad (3.22)$$

$$G_m = 80 + 230 = 310 \text{ кг}$$

Определим балансовую стоимость конструкции

$$C_b = \dots; \quad (3.23)$$

где $M_{пр}$ - масса проектируемой конструкции,

C_b, M - соответственно балансовой стоимости и массы кормораздатчика РСР-10

$$C_b = 1808,03 \cdot 2000000/3800 = 954105,54 \text{ руб.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ

Лист

17

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

Таблица 3.2 - Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

№	Наименование показателей	РСП-10	Проект
1	Часовая производительность, <i>м³/ч</i>	26	27
2	Масса конструкции, <i>кг</i>	3800	1808,03
3	Потребляемая мощность, <i>кВт</i>	14	14
4	Балансовая стоимость, <i>тыс. руб.</i>	2000000	954105,54
5	Годовая загрузка, <i>час</i>	1200	1200
6	Обслуживающий персонал	1	1
7	Разряд	2	3
8	Тарифная ставка, <i>руб.</i>	41,2	41,2
9	Норма амортизации, <i>%</i>	13	13
10	Норма затрат на ремонт и ТО, <i>%</i>	16,6	16,6

Определение энергоёмкости процесса:

$$— \quad (3.24)$$

где N_c - потребляемая мощность конструкции, кВт;

W_c - часовая производительность, *м³/ч*.

Для удобства расчетов применим индекс "1" для исходной (базовой) конструкции и индекс "0" для проектируемой конструкции.

$$\mathcal{E}_c^1 = 14/26 = 0,54 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3; \quad \mathcal{E}_c^0 = 14/27 = 0,51 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3.$$

Определяем металлоёмкость процесса

$$— \quad (3.25)$$

где G - масса конструкции, *кг*; T_c - годовая загрузка машины, *час*;

$T_{с.с.}$ - срок службы в течении суток, *час*.

$$M_c^1 = 3800 / 26 \cdot 1200 \cdot 7 = 0,017 \text{ кг}/\text{м}^3;$$

$$M_c^0 = 1808,03 / 27 \cdot 1200 \cdot 7 = 0,007 \text{ кг}/\text{м}^3.$$

Определяем фондёмкость процесса:

$$F_c = C_c / W_c \cdot T_{с.с.} \quad (3.26)$$

где C_c - балансовая стоимость.

$$A' = 2000000 \cdot 13 / (100 \cdot 26 \cdot 1200) = 8,3 \text{ руб/м};$$

$$A'' = 954105,54 \cdot 13 / (100 \cdot 27 \cdot 1200) = 3,8 \text{ руб/м};$$

Итого: $S' = 2,94 + 1,2 + 10,3 + 8,3 = 22,74 \text{ руб/м};$

$$S'' = 2,7 + 1,13 + 4,88 + 3,8 = 12,51 \text{ руб/м}.$$

Уровень приведенных затрат (руб/м) конструкции равен:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_n \quad (3.33)$$

где E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15;

$$C'_{\text{прив}} = 22,74 + 0,15 \cdot 64 = 32,34 \text{ руб/м};$$

$$C''_{\text{прив}} = 12,51 + 0,15 \cdot 60 = 21,51 \text{ руб/м}.$$

Определяем годовую экономию в рублях по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S' - S'') W_n \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.34)$$

где $T_{\text{год}}$ - годовая проектируемая нормативная нагрузка конструкции, ч.

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (32,34 - 21,51) 27 \cdot 1200 = 350892 \text{ руб}.$$

Годовой экономический эффект находим по формуле:

$$E_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{год}} - \left(\frac{K_1}{W_{01} \cdot T_{\text{год}}} - \frac{K_2}{W_{02} \cdot T_{\text{год}}} \right) W_{01} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.35)$$

где K_1, K_2 - капитальные вложения проектируемой и базовой конструкции, руб.

$$E_{\text{год}} = 350892 - 0,1(2000000/26000 - 954105,54/27000) \cdot 26000$$

$$E_{\text{год}} = 242768,8 \text{ руб}.$$

Определяем срок окупаемости капитальных дополнительных вложений:

$$T_{\text{ок}} = \Delta K / \mathcal{E}_{\text{год}} = (K' / W_n \cdot T_{\text{год}} - K'' / W_n \cdot T_{\text{год}}) \cdot (W_n \cdot T_{\text{год}} / \mathcal{E}_{\text{год}}); \quad (3.36)$$

$$T_{\text{ок}} = (2000000/26000 - 954105,54/27000) \cdot 26000/350892 = 3,05 \text{ лет}.$$

Определяем эффективность капитальных дополнительных вложений:

$$E_{\text{эф}} = 1/T_{\text{ок}}; \quad (3.37)$$

$$E_{\text{эф}} = 1/3,05 = 0,32.$$

Данные расчетов представлены в таблице 3.3.

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР.35.03.06.212.20.МКС.00.00.ПЗ				

Таблица 3.3 - Технико-экономические показатели эффективности конструкции.

№	Наименование показателей	Базовый	Проект.	Проект. в % к базов
1	Часовая производительность, <i>т/ч</i>	26	27	10
2	Фондоёмкость процесса, <i>руб/т</i>	64	30	47
3	Энергоёмкость процесса, <i>кВт/т</i>	0,54	0,51	94
4	Металлоёмкость процесса, <i>кг/т</i>	0,017	0,007	41
5	Трудоёмкость процесса, <i>чел ч/т</i>	0,038	0,037	97
6	Уровень приведенных затрат, <i>руб/т</i>	32,24	21,51	67
7	Годовая экономия, <i>тыс. руб</i>		350892	
8	Годовой экономический эффект, <i>тыс. руб</i>		242768,8	
9	Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, <i>год</i>		3,05	
10	Коэффициент эффективности капитальных вложений, <i>1/год</i>		0,32	

3.6.3. Расчет технико-экономических показателей эффективности производства продукции животноводства

Среднегодовое поголовье свиней - 480 голов, расход кормов устанавливается по фактическому рациону на 1 голову.

Расход кормов в среднем на голову за откормочный период - 20 кг.

Время работы машин в течение года определяем по формуле:

$$T_{\text{маш}} = \Omega_{\text{год}} / W_{\text{м}}, \text{ час.} \quad (3.38)$$

где $\Omega_{\text{год}}$ - годовой объем работ, *т*;

$W_{\text{м}}$ - часовая производительность машин, *т/час*.

$$\Omega_{\text{год}} = 20 \cdot 480 \cdot 365 = 3504 \text{ т.}$$

Для смешивания кормов в данном свиноводстве применяется цилиндрический смеситель и шнековый раздатчик, часовая производительность которых, определяется временем работы смесителя $W_{\text{м}} = 6 \text{ т/ч}$.

$$T_{\text{маш}} = 3504 / 6 = 584 \text{ час.}$$

Определяем годовую наработку одной машины:

$$W_{\text{год}} = W_{\text{м}} \cdot T_{\text{г}} \cdot D_{\text{г}} \quad (3.39)$$

где $T_{\text{г}}$ - нормативная продолжительность работы одной машины час.

$$W_{\text{год}} = 27 \cdot 0,35 \cdot 365 = 3449 \text{ м}$$

Потребность в машинах:

$$M_n = Q_{\text{год}} / W_{\text{год}}, \quad (3.40)$$

$$M_n = 3504 / 3449 = 1.$$

Принимаем одну машину.

Разряд работы устанавливается на основе нормативов тарификации работ. Определяем затраты труда по формуле:

$$T = n_{\text{маш}} \cdot T_{\text{маш}}, \quad (3.41)$$

где $n_{\text{маш}}$ - количество обслуживающего персонала для одной машины, чел,

$T_{\text{маш}}$ - число часов работы машины в год.

$$T = 1 \cdot 130 = 130 \text{ чел. час.}$$

Затраты на оплату труда определяем по формуле:

$$C_{\text{тр}} = (Z_{\text{дн}} \cdot DT_{\text{дн}}) \cdot K_{\text{год}} \cdot K_{\text{ср}} \cdot K_{\text{ср}} \cdot K_{\text{ср}}, \quad (3.42)$$

где $Z_{\text{дн}}$ - дневная тарифная ставка, руб;

T - затраты труда на данную технологическую операцию, чел. ч;

$T_{\text{дн}}$ - средняя продолжительность рабочего дня с учетом его сокращенности в предвыходные дни или предпраздничные дни, $T_{\text{дн}} = 6,68 \text{ час.}$

$$C_{\text{тр}} = 41,2 \cdot 130 / 1 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 9980,37 \text{ руб. чел.}$$

Расход электроэнергии в кВт.ч. определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = N \cdot T_{\text{маш}}, \quad (3.43)$$

где N - мощность электропривода машин, кВт

$$\mathcal{E} = 14 \cdot 130 = 1820 \text{ кВт.ч.}$$

Затраты на электроэнергию подсчитываем по формуле:

$$C_{\text{э}} = Ц_{\text{э}} \cdot \mathcal{E}, \quad (3.44)$$

$$C_{\text{э}} = 2,23 \cdot 1820 = 4,0586 \text{ тыс. руб.}$$

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Реализация транспортирующих устройств решает ряд важных экономических задач.

1. Повышение качества готового продукта и повышение продуктивности животных в конечном результате, за счёт получения высокой однородности кормосмесей, одновременной их раздачей, точностью дозирования, согласно заданному рациону. Годовая экономия от снижения стоимости продукции, за счёт увеличения её производства.

2. Обеспечение экологической чистоты, универсальности и эффективности использования разработанных устройств и технологических линий смешивания, транспортирования и раздачи в различных животноводческих производствах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя - М.: Машиностроение, 1978. - 557с.
2. Брагинец Н.В., Палицын Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. - М.: Колос, 1984. - 190 с.
3. Брагинский Л.Н., Бегичев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах. - Л.: Химия, 1984. - 336 с.
4. Булгарнев Г.Г., Абдрахманов Р.К., Валиев А.Р. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных работ квалификационных работ – Казань, 2009.
5. Клебан А.С., Фаяс Ю.А., Заушицын В.Е. Машины и оборудование для механизированных работ на свинофермах. - М.: Колос, 1975. - 284с.
6. Коба В.Г., Брагинец Н.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф. Механизация и технология производства продукции животноводства. - М.: Колос, 2000. - 525 с.
7. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1987. - 904с.
8. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - М.: Колос, 1978. - 559 с.
9. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. - М.: Колос, 1978. - 639 с.
10. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов на факультете механизации сельского хозяйства, Казань – 1997. - 51 с.
11. Новиков Г.И.. Комплексная механизация в промышленном свиноводстве - М.: Колос, 1973. - 310 с.
12. Паланов В.В., Шлагин Н.Г. Сборник научных трудов Саратовского СХИ - 1978 г. Классификация и анализ смесителей кормов.
13. Павх И.Л. Техническая гидромеханика. - Л.: Машиностроение, 1976. - 502 с.

14. Рошдин П.М. Механизация в животноводстве - М: Агропромиздат, 1988. - 287 с.

15. Рудаков А.И. Механизация приготовления и раздачи влажных кормов на малых свинофермах. - Казань, 1995. - 84 с.

16. Рудаков А.И. Современные принципы разработки и совершенствования технических объектов в животноводстве. - Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2002. - 304 с.

17. Рудаков А.И. Технология и технические средства приготовления и раздачи кормов пониженной влажности в свиноводстве. Сб. науч. тр. - Казань: Изд-во КГСХА, 1997. - С. 219 - 226.

18. Рыженков В.Н. Механизация подготовки кормов из пищевых отходов. - М: Агропромиздат, 1989. - 251 с.

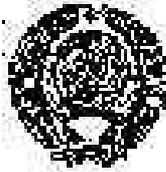
19. Салужков П.В. Практикум по охране труда. - М: Колос, 1969. - 178 с.

20. Сиротин Н.Д., Карелин А.И. Гигиена кормления свиней. Россельхозиздат - 1980, 76с.

СПЕЦИФИКАЦИИ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный центр
СССР
за научные изобретения
и открытия

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(01) Двойнымильном 4 мм. шанд-у -

(22) Заявлено 10.02.67 (21) 2004904/30-15

с присвоением № заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 19.04.68 в Бюллетене № 11

Дата опубликования описания 1967

(0) 862870

(31) Ил. № 3

А. И. К. 5/02

(53) УДК 616.084.737
(7) 00.00

(71) Автор
изобретения

И. С. Сидякина, К. П. Уткин

(72) Заявитель

Центральный научно-исследовательский и производственный институт текстильной промышленности

(54) ШИРМОУЛАТЧИК

3

Изобретение относится к средствам контроля в ткацком производстве и предназначено для контроля качества ширинной ткани.

Известны контрольно-измерительные приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [1].

Недостатком указанных приборов является необходимость применения сложной механики и наличия большого количества деталей.

Известны также приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [2].

Недостатком указанных приборов является наличие сложной механики и большого количества деталей.

Известны также приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [3].

Известны также приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [4].

Недостатком указанных приборов является необходимость применения сложной механики и наличия большого количества деталей.

Известны также приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [5].

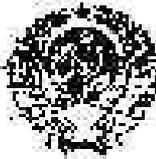
Недостатком указанных приборов является необходимость применения сложной механики и наличия большого количества деталей.

Известны также приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [6].

Недостатком указанных приборов является необходимость применения сложной механики и наличия большого количества деталей.

Известны также приборы, предназначенные для измерения ширины ткани, с регулируемым, вращающимся валом, приводимым в движение от электродвигателя [7].

Недостатком указанных приборов является необходимость применения сложной механики и наличия большого количества деталей.



УСТАВ КОМПЕТЕНТНОГО
ОУПРАВЛЕНИЯ ИНОСТРАННОГО
ПРЕСЛОВИЯ

№ SU 1695860 A1

№ 13.01.85

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ТЕРИТОРИИ
ИМПЕРИИ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4796/14-85

(22) 20.07.80

(18) 07.12.01 Бюл. № 45

(31) Изобретение относится к области техники по жаткам для сельскохозяйственных машин

(72) К. Л. Дюдина, Л. Н. Гройсман и Р. Н. Крамар

(53) БВВ 09/17 (088.3)

(55) Патент США № 4115190

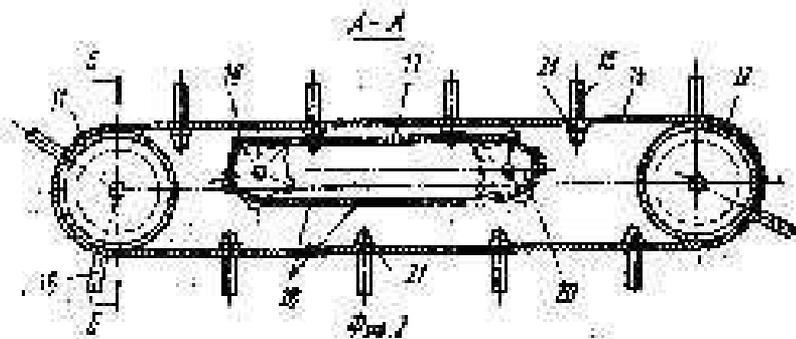
кл. В 68 С 67/04, 15/10

Корректировка КТУ-104. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Харьков, 1985

(54) КОРРЕКЦИЯ ЖАТКИ

(57) Изобретение относится к сельскохозяйственной технике и предназначено для повышения надежности в работе жатки. Корректировка жатки осуществляется

бункер с продольным ободом и поперечным вырезом, причем вращение между собой осуществляется относительно бункера. При вращении бункера относительно бункера без привода, эластичные ленты 15 и 20 имеют упругое втулки на концах, на втулках и на ободке бункера 19 и 20 втулки с ободом 17, неиндействующего с ободом бункера 19 с жатками 21 закреплены продольными рядами на денте эластичных лент 15 и 20. Жатки 21 могут быть выполнены одна или несколько продольных рядов эластичных лент. Для удобства работы жатки 11 и 12, втулки 13, на поверхности бункера 19 выполнены канавки 2 и 3. Ф-лы. 3 шт.



№ SU 1695860 A1

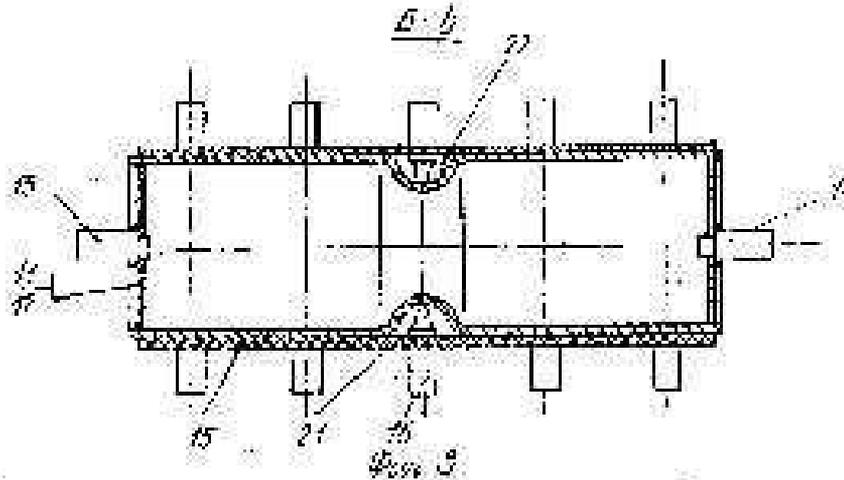
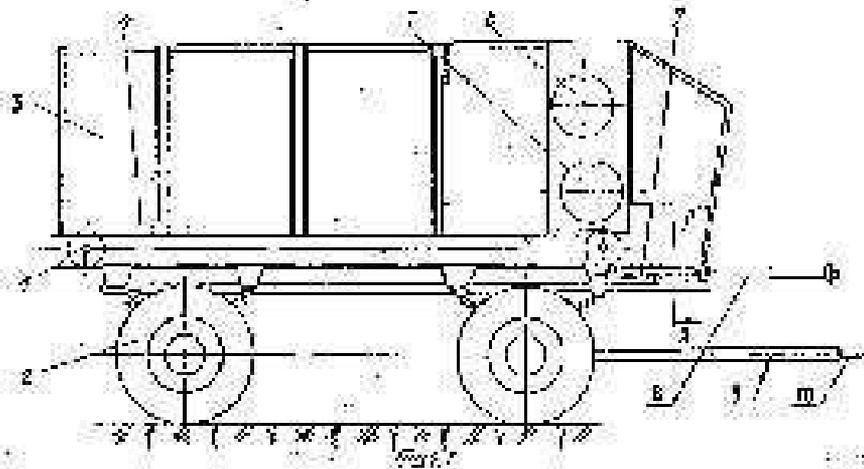
Б

1695080

В

после бурения, на превышающем радиус
меху для зачистки и расстоянию от оси це-

лонны в масс до опутанной поверхности ;
пр-16



Изобретатель Е.Попов

Составитель А.Несовин,
Ю.М.Морозов

Корректор Л.Безмен

Заказ 4846

Тираж

Подписано

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦИТИЛ А Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж 35 Раушская наб. 1/5

Производственная фирма «Машин» комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101