ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
Институт механизации и технического сервиса

Направление: 35:03:06 Агроинженерия

Профиль: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Кафедра: Машин и оборудования в агробизнесе

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине «техника и технологии в животноводстве»

На тему: Механизация приготовления и раздачи кормов на молочно-товарной ферме на 100 коров.

 Шифр: КП 350306.424.23

Выполнил: студент группы Б201-05 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зарипов Г.Г.

Проверил: старший преподователь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кашапов И.И.

Казань-2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение ………………………………………………………………..3
2. Механизированная раздача кормов ………………………………...5
3. Анализ существующих линий приготовления и раздачи кормов.7
4. Конструкторская разработка…………………………………………10
5. Кормосмеситель ИСРК-12 «Хозяин»……………………................11
6. Выбор машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов……………………………………………………………….......15
7. Определение параметров шнека…………………………………...19
8. Комплексная механизация фермы………………………………… 20
9. Технологические расчеты...............................................................26

10)Безопасность жизнедеятельности…………………………………28

11)Заключение…………………………………………………………….35

12)Литература……………………………………………………………..36

**ВВЕДЕНИЕ**

Темой курсового проекта является разработка механизированной технологи приготовления и раздачи кормов на ферме крупного рогатого скота на 100 голов.

Важную роль в организации и осуществлении мероприятий по нормальному функционированию промышленных комплексов играет применяемая механизация автоматизации, полноценное кормление животных, новые виды кормов, рациональная техника их скармливания.

Комплексная механизация является основой промышленного производства продукции животноводства и обеспечивает эффективное взаимодействие элементов триединой системы «человек-машина-животное». В современных условиях профессиональные кадры, работающие в АПК, должны обладать глубокими знаниями по устройству, принципу действия, эксплуатации и техническому обслуживанию используемой техники.

Все это обеспечивает экономическую эффективность не только применяемой механизации автоматизации, но и получение высококачественной животноводческой продукции, на производство которой затрачивается меньше кормов, труда и времени.

Животноводство является важнейшим звеном агропромышленного комплекса. Эта отрасль даёт человеку ценные продукты питания, а также сырьё для промышленности.

Производственно-техническая база животноводства развивается по двум направлениям: 1) строительство новых и реконструкция действующих ферм небольшой мощности с целью применения на них новейших машин, механизмов и прогрессивных форм организации труда; 2) строительство

крупных животноводческих ферм комплексов с полной механизацией и автоматизацией производства. По мере накопления практического опыта ведение сельскохозяйственного производства, развития науки и техники, по мере совершенствования экономических отношений неизбежно

 3

происходит совершенствование и смена систем ведения сельского хозяйства. К настоящему времени система ведения сельского хозяйственного производства превратилась в сложный комплекс организационных, экономических, технологических и экологических мероприятий.

Увеличение производства продукции невозможно без внедрения механизированных технологий. Для решения сложных задач механизации, электрификации и автоматизации, стоящих перед агропромышленным комплексом, необходимы технически обученные высококвалифицированные специалисты, всесторонне владеющие профессиональными знаниями. От уровня их инженерной подготовки во многом зависит дальнейшее развитие сельского хозяйства в целом и его животноводческой отрасли.

Дальнейший рост сельского хозяйства может идти не только путём освоения новых методов хозяйствования, но и посредством освоения прогрессивных интенсивных технологий.

На фермах все больше и больше используют мобильные раздатчики кормов с приводом от двигателя внутреннего сгорания , так как они могут не только раздавать корм, но транспортировать его от хранилищ к животным.

Техническое перевооружение отрасли, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, внедрение индустриальных методов, новых интенсивных технологий в производство должны идти параллельно с социальным переустройством села, его социальной инфраструктуры.

Основные направления прогрессивной технологии в животноводстве — это поточно-цеховая система содержания животных, групповое обслуживание их

и внедрение новых приемов, обеспечивающих более полное использование генетического потенциала.

 4

 **МЕХАНИЗИРОВАННАЯ РАЗДАЧА КОРМОВ**

К механизированной раздаче кормов предъявляют различные требования, в соответствии с которым раздатчики кормов должны:

быть универсальным с точки зрения раздачи кормовых смесей с различным физико- механическими свойствами; простыми по устройству, надежными и удобными в эксплуатации; обеспечивать нормальную раздачу кормов с допустимым отклонением от нормы; не допускать свойств и потерь корма;

иметь рабочие органы, не подвергающиеся коррозии, легко очищающиеся от остатков корма и обеспечивающие безопасные условия для обслуживающего персонала и животных; обеспечивать время раздачи корма в одном помещении на 100 коров до 5 минут при механической и 20 минут при ручной подаче корма в раздатчики. Кроме того, мобильные раздатчики кормов должны быть высокоманевренными, устойчивыми, высоко проходимыми, быстро и легко сцепляться с агрегатируемой машиной и отсоединяться от неё.

Способ кормления животных существенно влияет на конституцию различных устройств. Если при ненормированном кормлении основными операциями этих устройств является доставка корма и выгрузка его в кормушки, то при нормированном кормлении раздатчики, кроме названных операций, должны обладать возможностью изменять норму корма, т. е. они должны иметь устройства для дозированной раздачи кормов.

В настоящее время для крупного рогатого скота насчитывается более 50 различных конструкций раздатчиков и раздаточных устройств. Их классифицируют по следующим основным признакам: подвижности, типу рабочего органа, способу движения рабочего органа, размещению раздатчика по отношению к кормушкам, способу привода в движение раздатчиков, типу двигателя, виду раздаваемого корма и др.

По подвижности кормораздатчики подразделяют на стационарные и

мобильные. В стационарных раздатчиках подвижным является только

 5

рабочий орган, а сам раздатчик неподвижен. Мобильные раздатчики

подвижны. Как правило, они не только раздают корм, но и используются для доставки его от хранилищ в животноводческие помещения. Мобильные раздатчики кормов могут приводиться в действие от двигателя внутреннего сгорания (мобильные) или от электродвигателя (электромобильные). Радиус действия последних ограничивается длиной кабеля или троллей, через которые запитываются их двигатели. Некоторые электромобильные раздатчики оборудованы аккумуляторными батареями или имеют комбинированный метод питания электрическим током.

В зависимости от типа рабочего органа раздатчики подразделяют на скребковые, ленточные, ленточно-тросовые (цепные), шнековые.

В зависимости от способа движения рабочего органа раздатчики могут быть с непрерывным движением рабочего органа в одном направлении, возвратно- поступательным движением и вибрационные; от способа привода в движение — прицепные и самоходные.

В зависимости от типа двигателя, приводящего в действие рабочие органы, раздатчики подразделяют на устройства с электрическим двигателем и двигателем внутреннего сгорания. Самоходные и стационарные раздатчики, как правило, имеют электрические двигатели. Рабочие органы прицепных раздатчиков приводятся в действие от двигателя машины, с которой их агрегатируют. Чаще такой машиной является трактор, реже — автомобиль.

По размещению различают раздатчики, расположенные в кормушках и вне их. Современные способы механизации работ, связанные с транспортировкой грузов на ферме, в том числе и коров, 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.

На фермах КРС широкое распространение получили прицепные бункерные

кормораздатчики с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) трактора.

 6

Практика показывает, что мобильные раздатчики могут применятся с

наибольшей эффективностью при наличии на территории фермы кормовых площадок и подъездных путей с твёрдым покрытием. Кормовые проходы должны иметь ширину не менее 2,2 м, а высота задней стенки кормушки не должна превосходить 0,75 м (со стороны прохода).

В последнее время для раздачи полнорационных кормосмесей крупному рогатому скоту все более широкое применение находят мобильные измельчители- смесители- раздатчики.

Кормораздатчики выполняют две операции:

перемещение (транспортировку) корма от места загрузки до места выдачи и дозированное распределение его вдоль фронта кормления с выдачей в кормушку порции, равной установленной норме.

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЛИНИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ**

Кормление коров при привязном содержании имеет свои особенности. Так как данный способ предполагает групповое кормление, при выдаче ограниченного количества корма (концентраты или кормовая свекла) скармливать их следует всем животным одновременно, а фронт кормления должен составлять не менее 0,7 м на корову. В противном случае в условиях ограниченного кормления наблюдается снижение продуктивности и воспроизводительных способностей, а также потери (до 15%) кормов. В таком случае для нормирования кормления используют помещения, оборудованные кормовой площадкой с самозапирающейся кормовой решеткой (фронт кормления - 0,7 м на голову) или применяют кормовые решетки шведского типа (фронт кормления - 0,4 м на голову). Указанный недостаток можно также устранить, используя автоматическую привязь коров или фиксацию животных сзади. Но по данным зарубежных специалистов, лучшим вариантом считается устройство на передней стенке кормушки яслей в виде "гребенки". В таком случае слабые коровы

 7

чувствуют себя защищенными от более сильных животных.

Для подготовки к скармливанию и раздачи объемистых кормов целесообразно использовать современные кормораздатчики. Так, например, предприятие "Запэнергомаш" предлагает агрегат для измельчения, смешивания и раздачи корма ИСРК 12 «Хозяин». Возможно приготовление смеси из сена, соломы, силоса, корнеплодов, комбикорма, минеральных добавок и т.п. (до 10 компонентов). Агрегат приводится в действие от вала отбора мощности трактора типа МТЗ-82. Он обеспечивает равномерную подачу корма на одну или две стороны через два выпускных желоба с возможностью установки устройства, выгружающего фураж на высоту до 0,6 м. Возможна установка загрузочной фрезы, днища из нержавеющей стали, транспортера-раздатчика, электрогидравлической системы управления транспортером, системы взвешивания с программным обеспечением (10 программ).

Преимущество новой системы кормления, называемой «единый корм», заключается в том, что пищеварительный процесс у животных протекает без колебаний величины рН в рубце, корм лучше поедается и более эффективно используется. При этом, исключается возможность выборочного поедания отдельных видов кормов и практически полностью устраняются его потери в остатках. Потребление большего количества сухого вещества способствует увеличению содержания в молоке белка и снижению заболеваемости животных.

Таким образом, переход на кормление полнорационными кормосмесями с групповым дозированием революционизирует процесс приготовления и раздачи кормов, дает опытному зоотехнику возможность, комбинируя компоненты рациона, добиваться максимальной продуктивности коров и наиболее полно использовать генетический потенциал стада. Стоит еще отметить, что раздатчики-смесители не расщепляют частицы корма, как это происходило раньше в комплекте оборудования КОРК-15, а только

 8

измельчают крупные стебли, вспушивают гомогенную среду. Такая кормосмесь при длительном кормлении не портится, поэтому суточную норму можно выдавать за один раз.

Для ферм с привязным содержанием скота высота машины не должна быть больше петли молокопровода в поднятом положении (2,6 м), с беспривязным содержанием - больше ворот (3 м). Ширина агрегата ограничивается размерами типовых коровников. Ширина колен по наружной кромке колес должна быть не более 2 м.

Конфигурация и устройство кормовых столов зависят от способов содержания коров и параметров коровника. При беспривязном содержании коров столы делают с кормовыми желобами глубиной 150 мм и шириной 600 мм или без них. Кормовой стол должен быть на 200 мм выше уровня кормонавозного прохода и огражден от животных решеткой с самофиксацией или ограничительными трубами над их холкой.

Внедрение кормления смесями требует формирования трех-четырех групп коров, однородных по продуктивности. Только в этом случае можно в полной мере реализовать возможности этой технологии по приготовлению полнорационных кормосмесей под планируемую продуктивность.

Для бесперебойной работы раздатчика-смесителя с трактором требуются хорошие дороги с твердым покрытием между хранилищами кормов и животноводческими помещениями.

На сегодняшний день мобильные смесители-кормораздатчики являются наиболее востребованным типом машин в животноводстве стран Западной Европы Белоруссии и России. В начале 1990-х годов этот способ одновременной раздачи всех кормовых ингредиентов в виде сбалансированной, хорошо перемешанной массы пришел на смену традиционному методу раздельного кормления благодаря целому ряду преимуществ.

-стабилизация пищеварения у коров в результате перехода на

 9

полнорационные кормосмеси;

-увеличение поедаемости грубых и объемистых кормов благодаря их тщательному смешиванию;

-снижение затрат труда на операции кормления в 3,5-5,0 раза;

-уменьшение эксплуатационных расходов процесса механизации приготовле-ния и раздачи кормов на 35-42%;

-экономия основных кормов на 20-30% при повышении надоев у коров;

-простота эксплуатации смесителей-кормораздатчиков;

-универсальность применения смесителей-кормораздатчиков в различных от-раслях скотоводства.

Таким образом, системы нормированного кормления с идентификацией животных имеют следующие преимущества - индивидуальное дозирование концкормов, равномерное распределение рациона в течение суток, лучшее усвоение питательных веществ корма, экономии его расхода, увеличение продуктивности коров. За счет нормированного кормления с использованием кормовых автоматов реально увеличить годовой удой коровы на 500 кг, или на 1,5 кг в день. Так как при скармливании высокопродуктивной матке 1 кг концентратов можно получить 2-2,2 кг молока. Вышеназванное увеличение продуктивности равнозначно экономии 220-250 кг концентратов на одно животное в год.

 **КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА**

Описание и обоснование конструкторской разработки

В данном курсовом проекте рассмотрена технология измельчения смешивания и раздачи кормов при помощи ИСРК-12.

Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов, предназначен для приготовления (доизмельчения и смешивания) компонентов (зелёная масса, силос, сенаж, рассыпанное и прессованное сено, солома, комбикорма, корнеплоды в измельчённом виде, жидкие кормовые добавки) с применением электронной системы взвешивания кормовой смеси.

 10

 Кормосмеситель ИСРК-12 «Хозяин»



Кормораздатчик агрегатируется с тракторами класса 1,4.

Машина состоит из бункера, шнекового рабочего органа, весового механизма, механизма раздачи корма, привода рабочих органов. Бункер в горизонтальной плоскости имеет прямоугольную форму, а в вертикальной поперечной плоскости - призматическую с расширением вверх. На передней стенке бункера закреплен масляный бак гидросистемы машины, дисплей весового механизма управления рабочими органами. Имеется также смотровая площадка и лестница для подъёма на площадку. Сзади бункера имеется решётчатое окно для возможности загрузки различных рассыпных БВД (био-витаминные добавки) и премиксов.

В нижней призматической части бункера по его оси установлено два смешивающе-измельчающих шнека. Для доизмельчения массы по всей длине витков шнека установлены ножи с волнистой кромкой лезвия (с зубьями). Для смешивания компонентов корма каждый шнек имеет противоположную навивку витков, обеспечивающих транспортирование смешиваемых компонентов в середину и вверх.

Слева и/или справа по ходу раздатчика, в средней части бункера, установлен

 11

выгрузной транспортёр с гидроприводом. Угол наклона транспортёра

(высота раздачи в кормушки) регулируется гидроцилиндром. Норма выдачи кормосмеси регулируется шиберной заслонкой выгрузного люка, открываемой с помощью гидроцилиндра. Величина открытия шибера контролируется визуально по положению рычага, связанного со штоком гидроцилиндра, и меткам, нанесённым на специальной линейке, закрепленной на передней стенке бункера. Регулировка нормы выдачи осуществляется также, как и на выгрузном транспортере. Весовой механизм состоит из измерительных весовых стержней, электронного дисплея с клавиатурой управления, видимого из кабины трактора, и

коммутационных связей. Измерительная система имеет ручной режим настройки, автоматический режим взвешивания с высвечиванием показаний на индикаторе дисплея, звуковую сигнализацию и блокировку системы взвешивания при переездах агрегата к местам дозагрузки.

Привод рабочих органов кормораздатчика осуществляется от ВОМ трактора, через широкоугольный карданный вал, уникальный 2-хступенчатый планетарный редуктор и систему цепных передач. Управление рабочих органов (включение и выключение, подъем и опускание выгрузного транспортера и шиберов) производится с помощью автономной гидросистемы управляемой дистанционно из кабины трактора. Технологический процесс, выполняемый ИСРК-12, осуществляется следующим образом: в первую очередь в бункер кормораздатчика загружаются сухие гранулированные или мучнисты корма при отключённом ВОМ трактора. После переезда под загрузку других компонентов корма (сено, солома, силос) механизатор включает 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 производится и во время движения кормораздатчика к местам дополнительной погрузки и

 12

разгрузки. Масса каждого погруженного компонента корма контролируется механизатором по монитору. После загрузки бункера кормораздатчика всеми компонентами корма, агрегат въезжает в животноводческое помещение, механизатор опускает выгрузной транспортер и включает его 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.

Норма выдачи корма (величина открытия заслонки) контролируется визуально по шкале (со значениями от 1 до 5) нанесенной на передней стенке бункера и по показаниям монитора. После опорожнения бункера агрегат возвращается на погрузку и технологический цикл повторяется.

Эта машина отвечает многим требованиям: раздачу кормовых смесей, минимальные потери питательных веществ при раздаче кормов, раздача корма осуществляется за короткое время.

 ИСРК-12 имеет ряд преимуществ по сравнению с другими аналогичными машинами. Он приготавливает корма, измельчая их, смешивая все компоненты корма и раздаёт в кормушки. Базовая модель ИСРК-12 «Хозяин» может быть оборудована грейферным погрузчиком, который монтируется на задней стенке кормораздатчика и в транспортном положении не увеличивает его габариты. Грейфер приводится в действие от бортовой гидросистемы кормораздатчика, способен производить погрузку с углом поворота на 240 градусов и управляется трактористом-оператором из зоны загрузки. Кормораздатчик ИСРК-12Г «Хозяин» подается непосредственно к месту загрузки задним ходом трактора, что особенно важно при работе в траншее. ИСРК-12Ф «Хозяин» оборудован погрузочной фрезой, которая представляет собой барабан на штанге со специальными ножами, который приводится в действие от автономной гидросистемы. Скорость вращения фрезерного барабана до 800 оборотов в минуту. Фреза поднимается на высоту до 4,5

 13

метров и, опускаясь до 20-30 мм, (т.е. практически до самой земли) срезает и забрасывает в бункер вертикальный слой силоса глубиной до 250-300 мм. Производительность (для силоса с влажностью до 55%) не менее 50 тонн/час. Кормораздатчик ИСРК-12Ф «Хозяин» рекомендуется к применению в хозяйствах, у которых в составе кормовых смесей используется свыше 75-80% силоса. Привод рабочих органов кормораздатчика осуществляется от ВОМ трактора, через широко-угольный карданный вал, уникальный 2-хступенчатый планетарный редуктор и систему цепных передач. Управление рабочих органов (включение и выключение, подъем и опускание выгрузного транспортера и шиберов) производится с помощью автономной гидросистемы управляемой дистанционно из кабины трактора.

Машина оборудована бульдозерным ножом, а также механическим стоя-ночным и пневматическим тормозом, сблокированным с тормозами трактора. На задней стенке бункера имеется световая сигнализация, сопряженная с органами управления трактора. Технологический процесс, выполняемый ИСРК-12, осуществляется следующим образом: в первую очередь в бункер кормораздатчика загружаются сухие гранулированные или мучнисты корма при отключённом ВОМ трактора. После переезда под загрузку других компонентов корма (сено, солома, силос) механизатор включает 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 производится и во время движения кормораздатчика к местам дополнительной погрузки и разгрузки. Масса каждого погруженного компонента корма контролируется механизатором по монитору. После за-грузки бункера кормораздатчика всеми компонентами корма, агрегат въезжает в животноводческое помещение, механизатор опускает выгрузной транспортер и включает его привод, открывает заслонку и производит выдачу корма в кормушки на одну сторону кормовой линии, после разворота

 14

агрегата производится выдача корма на вторую сторону кормовой линии.

При раздаче на кормовой стол (в помещениях без кормушек) возможны выгрузка на обе стороны одновременно. Норма выдачи корма (величина открытия заслонки) контролируется визуально по шкале (со значениями от 1 до 5) нанесенной на передней стенке бункера и по показаниям монитора. Вследствие недостаточного смешивания, а также недостаточного измельчения корнеклубнеплодов( не обеспечивается не-обходимая величина измельченных корнеклубнеплодов для необходимого усвоения животными). За счет того, что шнеки имеют противоположную навивку витков, обеспечивающих транспортирование смешиваемых компонентов в середину и вверх. Вследствие большого диаметра шнека смешивание и измельчение происходит в небольшой степени. Поэтому в разработке предлагается уменьшить диаметр шнека.

**Выбор машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов**

Производительность машин по линиям для каждого вида корма рассчитывается по формулам:

 кг/ч

Где К - число кормлений в сутки, К=2;

tзоот – время на подготовку кормов по зоотехническим

нормам, tзоот= 2…2,5 ч;

kсм- коэффициент использования времени смены,

kсм=0,7…08.

Wсилос=4186,/2\*0,8\*2=1308,2 кг/ч

Wсенаж=2051,8/2\*0,7\*2=641,2 кг/ч

 15

Производительность кормораздатчика по выгрузке кормосмеси (подача кормораздатчика) определяется по формуле



где tр – время раздачи кормосмеси, ч.

W=8053,1/2\*0,2=20132,8 кг/ч

Время раздачи кормосмеси:



Где Lразд – длина пути, пройденного кормораздатчиком, м;

v – скорость кормораздатчика. Рекомендуется выбирать скорость v = 0,4…0,8 м/сек;

kр– коэффициент, учитывающий время необходимое на развороты и переезды, kр= 0,6…0,7.

tр=161/3600\*0,4\*0,6=0,2 часа

Длину пути определяем исходя их нормативного фронта кормления по всем группам животных



где Fi – фронт кормления, для коров Fi = 0,8…1 м;

т1, m2, …,mn-количество животных в группе.

L=0,7\*127+0,7\*57+0,7\*39+0,7\*7=161 метров

 16

В соответствии с выбранной технологией приготовления и раздачи кормов, с учетом выбранной скорости и рассчитанной подачи, в качестве раздатчика выбираем измельчитель-смеситель-раздатчик - ИСРК-12.

Количество циклов раздачи определяем из выражения:



где Gразд– грузоподъемность раздатчика, кг;

N=8053,1/3500=3 цикла

Время погрузки кормов определяется для каждого вида корма исходя из их производительности погрузочных устройств



где Wпогр– производительность погрузчика, т /ч (приложение 9);

Kпер – коэффициент, учитывающий время на переезды и подготовку к работе погрузчика (k = 0,5…0,6).

tпогр (силос) = 4186,1/(0.5\*20138)= 0,42 ч

tпогр (сенаж) =205,8/(0.5\*20138)= 0,21 ч

tпогр (концентраты) = 1018,5/14,4= 0,13 ч

Определяем среднее значение пути (L1), проходимого кормораздатчиком от одного хранилища к другому для загрузки всех необходимых компонентов кормосмеси и значение пути L2 от кормового двора до коровника. Согласно схеме движения, кормораздатчик проходит путь к самому удаленному хранилищу и обратно. Кроме того, необходимо учесть заезды в кормохранилищасилоса и сенажа в среднем на половину их длины и путь для загрузки смеси измельченных корнеклубнеплодов, комбикормов и минеральных добавок. При этом необходимо иметь в виду, что в

соответствии с требованиями к планировке генплана фермы, ориентировочное (среднее) расстояние L1 находиться в пределах 0,5…0,9 км,

 17

аL2, соответственно - 0,2…0,5 км.

Определим общее расстояние транспортировки

L=L1+L2 км (15)

L= 0.7+0.4= 0.9 км

Тогда

tп е р = NциклL /kпрvгр , ч

Zt пер = (3\*1,1)/(0,7\*7)= 0,9 ч

txx= NциклL / kпрvхх , ч

tхх= 3\*1,1/0,7\*7 = 0.7 ч

где vгр– средняя скорость движения агрегата с грузом, км/ч;

vхх – средняя скорость холостого хода , км/ч

kпр – коэффициент, учитывающий простои раздатчика,

kпр = 0,7…0,8.

Время смешивания компонентовкорма в бункере раздатчика-смесителя составит:

tсм= Nцикл tтехн, ч

где tтехн – время смешивания порции корма в соответствии с технической характеристикой раздатчика-смесителя (приложение 8).

Zt см = 0,12\*6= 0,72 ч

Определяем суммарное время суточного грузооборота

 tоб= t погр+ t пер +t см+ t р+t х..х ,ч

где tп о г р- время погрузки всех компонентов, ч;

tп е р- время переездов агрегата, ч;

tсм – время смешивания компонентов, ч;

tр – время раздачи кормосмеси в коровнике, ч;

txx – время движения раздатчика без груза (холостой ход), ч;

tо б=0,9+0,7+0,2+1+0,72=3,5 ч

 18

Определяем количество раздатчиков исходя из полученного суточного времени грузооборота



N=3,5/2\*2=1 раздатчик

**Определение параметров шнека**

Определяем требуемую производительность шнека.

 ,

где: G – грузоподъёмность смесителя-раздатчика, т;

 – требуемое время раздачи, принимаем исходя из требований,  =0,42 ч.

Подставляем данные .

 =10,2 т/ч

Определяем частоту вращения шнека погрузчика-кормораздатчика:

 ,

где: - производительность шнека, т/ч;

D=0,5 - диаметр шнека, м;

d=0,219 - диаметр вала шнека, м;

S=0,43 - шаг шнека, м;

φ=0,96 - коэффициент заполнения шнека;

ρ - плотность корма, ρ=0,5 т/м³.

=330 $мин^{-1}$

Мощность, необходимая для привода погрузчика-кормораздатчика,

 19

расходуется на передвижение корма, на перемешивание и на перетирание компонентов между собой.

Nc=N1+N2+N3,

где: N1 - мощность на передвижение корма;

N2 - мощность расходуемая на перемешивание корма;

N3 - мощность на перетирание компонентов между собой.

 ,

где: - производительность шнека, т/ч;

 L - длина шнека, м;

 =17,6 кВт

 ,

где: S - шаг шнека, м;

n - частота вращения шнека, с-1;

f - коэффициент трения.

 =12,2 кВт.

 ,

где: R - радиус шнека, м;

 =2,7 кВт.

Подставляем полученные значения :

Nc=17,6+12,2+2,7=32,5 кВт.

Крутящий момент на валу шнека определяется по формуле:

;

 20

  Нм.

Тангенс угла подъёма винтовой линии:

 ;

 ;

α=15,3º.

Приняв коэффициент трения f=0,6 , определим коэффициент трения скольжения по формуле :

 ;

 .

Угол трения определим по формуле :

 .

Осевое усиление действующее на шнек определяем по формуле :

 ,

где: k - коэффициент, учитывающий, что сила приложена на среднем участке винта, k=0,7…0,8, принимаем k=0,7;

 Н.

Поперечная нагрузка на участок шнека между двумя опорами определяем по формуле :

 ,

где: l - расстояние между опорами вала шнека, м;

 К - коэффициент, учитывающий, что сила приложена на среднем участке винта, К=0,7…0,8, принимаем К=0,7;

 21

 Н.

 Расчёт на прочность шнека погрузчика-кормораздатчика



где: МЕ – приведенный момент, Н\*м;

 S – площадь поперечного сечения вала, м2

 – напряжения расчетные и допустимые(0,1, МПа.)

Приведенный момент равен:



 где: Ммах- максимальный изгибающий момент, Н\*м.

Площадь поперечного сечения вала равна:

 

где: d – наименьший диаметр вала шнека, м.







 Условие прочности соблюдается, так как :

 =0,08 МПа<[ ]=0,1 МПа.

Расчёт сварного соединения

 Рассчитаем сварной шов соединения при сварке вала шнека с витком.

Условие прочности сварного соединения определяется по формуле:

 

 22



 где: - осевое усилие на винт, Н;

k - катет шва, м;

n – количество витков,n=10;

l - длинна витка, м.



 Допускаемое напряжение на срез =80 МПа.

 Н/м².

Условие прочности сварного шва соблюдается, так как :

τ=0,162 МПа< =80 МПа.

 23

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ФЕРМЫ**

Водоснабжение фермы производится от центральной водонапорной системы, если таковая имеется, или же от ближайших водонапорных башен. Запитывать ферму необходимо от двух башен чтобы всегда иметь резервный источник воды.

Обеспечение достаточного количества воды является одним из условий достижения высокой продуктивности. Потребность в воде зависит от вида,

 возраста, живой массы и продуктивности животных, а также от сезона года, температуры помещения, состава рациона. Животные должны получать воду вволю, что достигается при использовании автоматических поилок.

Автоматические поилки применяемые при беспривязном содержании скота в неотапливаемых помещениях изготавливаются из пищевой пластмассы или из нержавеющей стали. Размеры поилки определяются в зависимости от категории и количества животных. Наиболее распространенными габаритами являются 400х860 мм и 400х1400 мм.

Преимущества: обеспечивают удовлетворение питьевой потребности животных, поддерживая постоянный уровень воды (за счет поплавкового клапана); возможность подогрева воды; простота очистки.

Рекомендуются переворачивающиеся, простые для чистки, корытообразные поилки или мячиковые поилки, вода в которых не замерзает до - 30°С.

Для выполнения основных технологических процессов по обслуживанию поголовья применяется трактор МТЗ-82 с которым может агрегатироватся большое количество навесного и прицепного оборудования.

Так навоз выталкивается с помощью навесного бульдозера-ковша ПФП-1.

Ключевым элементом процесса приготовления полнорационных кормовых смесей является миксер. Наиболее приемлем для небольшой фермы

 24

кормораздатчик уже имеющий устройство для погрузки компонентов кормовой смеси. Такой техникой являются прицепные миксеры «Хозяин» с горизонтальными шнеками и оборудованные фрезой.

Системы вентиляции, отопления и кондиционирования должны поддерживать оптимальный температурно-влажностный режим и химический состав воздуха; обеспечивать в зависимости от периода года соответствующий воздухообмен; не допускать скопления, застоя влажного и загрязнённого воздуха в отдельных местах помещения, т.е. обеспечивать

равномерное распределение воздуха и его циркуляцию; предотвращать конденсацию выделенных паров на стенах и различных ограждениях внутри помещения. Установлено, что во все времена года в животноводческих помещениях действуют различные вредные факторы, к которым можно отнести большие или недостаточные количества теплоты, влаги и углекислого газа. В зависимости от наружных условий (в основном от температуры наружного воздуха) тот или иной фактор может быть преобладающим. Так, для типовых животноводческих и птицеводческих помещений в регионах с наружной температурой от - 10 до - 20 °С наибольшее отрицательное воздействие оказывает влага, с температурой ниже - 20 °С - углекислый газ, с температурой - 10 °С и выше - теплота. Поэтому воздухообмен в животноводческих помещениях в холодный (отапливаемый) период года рассчитывают, исходя из условий удаления избытков углекислого газа и выделяющихся водяных паров, а в переходный и теплый (летний) периоды года - избытков теплоты и влаговыделений.

Для доения коров на доильных площадках пригодны коровы, отвечающие следующим требованиям: имеют ваннообразную, чашеобразную и округлую формы вымени, дно вымени ровное, расстояние его до пола должно быть не менее 45 и не более 65 см;

 25

длина сосков от 6 до 9 см, диаметр в средней части после доения от 2 до 3,2 см, расстояние между передними сосками от 6 до 20 см, между задними, а между передними и задними от 6 до 14 см;

четверти вымени должны быть равномерно развитые – допустимая разница в продолжительности выдаивания отдельных четвертей не более 1 мин.;

продолжительность выдаивания коровы – не более 7 мин.;

допустимый объем молока после додаивания должен быть не более 200 мг

Для уборки навоза из помещений при боксовом содержании скота навозный проход должен иметь форму лотка, ширина которого не менее 2200 мм и глубина 200 мм. Общая ширина проезда должна быть 2200 мм.

Навозоудаление осуществляется с помощью бульдозера-ковша ПФП-1, агрегатируемого с трактором типа МТЗ три раза в сутки во время дойки. В зимний период следует увеличить количество проходов бульдозером до 5 раз в сутки, чтобы предотвратить промерзание навоза.

 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

Суточный расход каждого вида корма определяется для стойлового периода по формуле:

 кг/сут.

где q1, q2, …, qn- среднесуточная норма корма на 1 животное

различных групп,кг/гол.;

т1, m2, …,mn-количество животных в группе.

Qсилос=127\*20,9+57\*16,5+7\*16,5+39\*12,2=4186,1 кг/сут.

Qсенаж=127\*9,2+57\*8,2+7\*8,2+39\*9,2=2051,8кг/сут.

Qсено=127\*2,5+57\*4,2+7\*8,2+39\*5,4=796,7 кг/сут.

Qконц.=127\*4,2+57\*6,3+7\*6,3+39\*2,1=1018,5 кг/сут.

 26

Годовая потребность в кормах определяется по выражению:

 кг

где t3 - продолжительность зимнего стойлового периода

( t3 = 210 дней);

kпот - коэффициент, учитывающий потери во время хранения и транспортировки (kпот=1,01-концентрированные корма, kпот= 1,03 – корнеплоды, kпот= 1,1 - сено, силос, сенаж, kпот= 1,05 - зеленая масса).

Qсилос=4186,\*365\*1,1=1680719 кг/год

Qсенаж=2051,8\*365\* 1,1=823797,7кг/год

Qсено=796,7\*365\*1,1=319875 кг/год

Qконц.=1018,5\*365\*1,01=375470 кг/год

Общая вместимость хранилищ для хранения годовых запасов кормов:

,м³

где Qгод - годовая потребность в кормах, кг;

Vсилос=1680719/600=2801,2м³

Vсенаж=823797,7/500=1647,6м³

Vсено=319875/80=3998,4 м³

Вместимость бункеров для концентратов

 

где Qсут - суточная потребность комбикорма, кг;

Vконц.= 3\*1018,5/500\*0,8=7,6 м³

 27

Необходимое число хранилищ определим по формуле



где Vx - вместимость хранилища, м3;

Nсилос=2801,2/1500\*0,98=2 шт.

Nсенаж=1647,6/2000\*0,95=1 шт.

Nсено.=3998,4/3000\*0,8=2 шт.

Для концентратов подойдет бункер вместимостью 500 м3.

Nконц= 7,6 /500\*0,65=1 шт.

Из приведенных расчётов видно, что для хранения годового запаса кормов на ферме необходимо иметь две силосные траншеи вместимостью 1500м³ каждая. Сенажную траншею размером 2000 м³. Также необходимо разместить навес для хранения сена и бункер для концентратов.

 **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

При строительстве современных животноводческих, птицеводческих и кормоперерабатывающих предприятий применяют пожаробезопасный материал и предусматривают меры, предотвращающие воспламенение и взрывы. Однако даже в помещении, выполненном из негорючих строительных материалов, возможно накопление горючих и взрывоопасных веществ. Такими веществами являются органическая пыль (мука, сено) и метан, выделяемый при сбраживании навоза.

Пыль, оседая на твердые поверхности, образует легковоспламеняемую смесь с воздухом.

 28

Метан, плотность которого меньше плотности воздуха, может скопиться в непроветриваемых куполах.

К легко загорающимся материалам относится сено, солома. Перед началом работ с применением открытого пламени (сварка, пайка паяльной лампой) рабочее место необходимо очистить от горючих материалов, убрать посторонние предметы, проветрить, если есть подозрение на присутствие

метана. В непосредственной близости от рабочего места расположить противопожарные средства, достаточные для ликвидации случайных возгораний. Такими средствами могут быть бедро или ящик с песком, лопата; ведро или бочка с водой; огнетушитель; кошма.

По степени травмоопасности животноводство занимает одно из первых мест в агропромышленном производстве. Самую большую группу пострадавших составляют скотники, пастухи, доярки, телятницы, техники - осеменаторы (на их долю приходится 39,1 % несчастных случаев в животноводстве). Во вторую группу (33,8 %) входят работники, связанные с транспортными работами и обслуживанием сельскохозяйственного оборудования (агрегатов навозоудаления, паровых и водогрейных котлов): механизаторы, водители, слесари по обслуживанию оборудования животноводческих ферм и комплексов. Среди пострадавших также много сторожей, которые погибают при контакте с животными, в пожарах и пр. Около 45 % всех случаев травматизма в животноводстве связано с алкогольным опьянением пострадавших. К основным причинам травматизма относят неудовлетворительную организацию труда (67 %); эксплуатацию неисправных машин (3,15%); нарушение правил безопасности труда (7,84%).К особенностям производственных процессов в животноводстве относятся участие в них не только людей, но и животных, а также присутствие кормов различного физико-химического состава, разнообразного

 29

оборудования. В некоторых процессах еще применяют ручной труд,

особенно на вспомогательных и погрузочно-разгрузочных операциях. В связи с этим производственное оборудование часто располагают в смежных непроизводственных помещениях. К работе с животными допускают только обслуживающий персонал и зооветспециалистов. При обслуживании каждого животного персонал должен знать его кличку, пол, возраст,

приметы, привычки, темперамент, методы фиксации. С внешней стороны

стойла, где размещены животные со злым и неспокойным нравом, вывешивают надписи, предупреждающие о необходимости соблюдать осторожность. К работе допускают физически здоровых лиц, прошедших медицинское освидетельствование, хорошознающих производственные процессы, свои обязанности, имеющих знания в области охраны труда и в совершенстве владеющих производственными навыками и безопасными методами труда. Специалисты должны знать технологию проведения дезинфекции, дезинсекции, дезодорации, дератизации, дезактивации.

Для предотвращения травматизма проводят вводный инструктаж при взятии лиц на работу, после проводят инструктаж на производственном участке и все данные записывают в журнал по технике безопасности.

Технологический процесс должен предусматривать безопасные и здоровые условия труда, соблюдение нормативов по противопожарной охране, санитарии и требований безопасности труда. В создании безопасных условий труда важную роль отводят непрерывным производственным процессам, основанным на автоматизации и роботизации операций и характеризующимся устойчивостью, высокой надежностью, постоянством ритма и режима.

Такая организация производства уменьшает возможность ошибок со стороны обслуживающего персонала в процессе эксплуатации, что ведет к

 30

снижению вероятности возникновения травмаопасных ситуаций. Важнейший

принцип при проектировании животноводческих комплексов – вынос оборудования в отдельные смежные помещения, создание специальных постов (пультов), оснащенных приборами контроля и управления технологическим процессом.

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При раздаче корма мобильными кормораздатчиками на работающих возможно воздействие опасных и вредных производственных факторов, по отношению к которым необходимо соблюдать меры предосторожности. Движущиеся тракторные агрегаты с мобильными кормораздатчиками, незащищенные подвижные элементы кормораздатчиков, повышенный уровень шума, повышенная влажность воздуха, недостаточная освещенность рабочей зоны, скользкие полы.

В обслуживании машин и механизмов кормоприготовительного цеха и кормораздатчиков допускаются лица не моложе 18 лет, знающие устройство и правила эксплуатации машин, прошедшие инструктажи по технике безопасности на рабочем месте.

Все вращающиеся детали необходимо надежно ограждены. Корпуса электродвигателей, пусковых приборов, машин и оборудования, которые могут оказаться под электрическим током, надежно закреплены. Перед началом работы машин и агрегатов проверяют прочность крепления вращающихся частей, исправность защитных кожухов и ограждений, параллельность приводных валов, наличие на электродвигателях вентиляторов. Для этого рабочие органы машины прокручивают за шкив рукой. Очистку, смазку и регулировку машин проводят при полной их остановке и при выключенном рубильнике. Обслуживать оборудование ком-плекса нельзя в одежде с широкими рукавами. Освещение на ферме

 31

соответствует санитарным нормам.

Все электродвигатели имеют соответствующую защиту от коротких замыканий и перегрузки. На электродвигателях и приводимых им механизмах наносятся стрелки, указывающие направление вращения механизма и электродвигателя. Пуск оборудования линии сопровождается звуковым сигналом. В удобных местах установлены кнопочные посты аварийного оборудования

Выводы по состоянию охраны труда: спецодежда и специальные средства защиты не закупаются в необходимом количестве, наблюдается их недостаток и износ; средства пожаротушения размещены не по всем объектам, указанным инспектором по охране труда, за что неоднократно применялись штрафные санкции.

на дышле кормораздатчика, штепсельной вилки в

розетку на задней стенке кабины трактора. С трактором агрегатируетсятолько один кормораздатчик.

 Производить агрегатирование кормораздатчика с трактором в

такой последовательности:

• проверить надежность удержания дышла кормораздатчика в нужном

положении;

• при подъезде трактора к кормораздатчику задним ходом не

допускать нахождения людей между ними;

• подъезжать трактором к кормораздатчику так, чтобы совпали

отверстия сцепной петли дышла кормораздатчика и вилки прицепного

устройства трактора;

• при агрегатировании трактора с кормораздатчиком с участием

прицепщика трактор к прицепному устройству кормораздатчика подавать

на малой скорости с полувключенной муфтой, при этом внимательно

 32

следить за действиями прицепщика;

• надежно затормозить трактор после завершения подъезда к

кормораздатчику и установить рычаг коробки передач в нейтральное

положение;

• совмещение отверстий прицепных устройств трактора и

кормораздатчика проверять и производить бородком;

• установить штырь и надежно зафиксировать его, при совмещении отверстий и установке штыря находиться вне зоны

возможного падения дышла кормораздатчика;

• установить страховочную цепь. Убедиться, что сцепка трактора с

кормораздатчиком надежна и исключает самопроизвольное рассоединение.

• Проверить исправность и надежность крепления защитного кожуха

телескопической карданной передачи, главного тормозного цилиндра в

специальном гнезде

 Перед троганием агрегата с места и выключением рабочих

органов кормораздатчика подать предупредительный сигнал и убедиться,

что вблизи нет посторонних лиц. Проверить работу тормозной системы кормораздатчика. При торможении оба передние колеса должны одновременно блокироваться. Во время загрузки кормораздатчика соблюдать следующие

требования безопасности:

• выполнять указания тракториста-машиниста, производящего

загрузку кормораздатчика;

• не допускать загрузку корма на поперечный транспортер, так как

это может вызвать забивание выгрузного окна кормораздатчика;

• не допускать попадания посторонних предметов в кузов

кормораздатчика;

 33

• не перегружать кормораздатчик кормами сверх грузоподъемности,

установленной заводом-изготовителем.

Перед загрузкой проверить кормораздатчик, чтобы в нем не

находились по случайности люди или посторонние предметы. Не

допускать загрузку кормораздатчика смерзшимся кормом.

 Присоединять телескопический карданный вал кормораздатчика к валу отбора мощности трактора только непосредственно перед выгрузкой кормов. При въезде в животноводческое помещение и выезде из него убедиться, что ворота полностью открыты и зафиксированы, на пути движения агрегата не должны находиться люди, животные и посторонние предметы. Постоянно следить за исправностью гидросистемы и прицепных устройств трактора и кормораздатчика.

 34

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результатом выполнения данного курсового проекта является обоснование создания механизированной технологии приготовления и раздачи кормов для крупного рогатого скота на ферме 100 дойных коров, для кормления которых используют измельчитель- смеситель раздатчик кормов ИСРК -12

Проведенная модернизация позволила улучшить качество измельчения корма.

Разработанный курсовой проект экономически обоснован, модернизация позволила снизить эксплуатационные издержки, затраты труда и энергоемкость процесса, а также увеличить производительность труда и энерговооруженность труда.

Преимущества в использовании раздатчика-кормов, грузоподьёмность которого составляет 4 т, вместимость бункера 12 м3 , скорость с грузом составляет 7 м/с, высокая подача корма 60 т/ч является высокая производительность, простота в обслуживании, его универсальность.

 35

**ЛИТЕРАТУРА**

Белянчиков Н.И., Смирнов А.И. «Механизация животноводства» - М.: Колос, 1983.

Глущенко Н.А., Глущенко Л.Ф., Маслов И.Я., Раицкий Г.Е., Богданович П.Ф. «Основы проектирования технологических линий в животноводстве» Минск 1996.

Егорченков М.И.,Шахов Н.Г. « Кормоцехи животноводческих ферм» М: Колос, 1983.

Зайцев А.М., Жильцов В.И., Шаров Л.В. « Микроклимат животноводческих комплексов»- М.: Россельхозиздат, 1986

Карташов Л.П., Аверкин А.А., Чугунов А.И. и др. «Механизация и электрификация животноводства» М: ВО «Агропромиздат», 1987

Кудрявцев И.Ф. «Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок»- М. «Россельхозиздат», 1986.

 36