Петрозаводский государственный университет

Кафедра механизации сельскохозяйственного производства

Курс «Механизация животноводческих ферм»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВИНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ НА 1000 ГОЛОВ

Петрозаводск 2009

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

2 ПАРК МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 Оборудование для транспортировки и раздачи кормов

2.2 Оборудование для поения

2.3 Оборудование для уборки навоза

2.4 Вспомогательное оборудование

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

3.1 Расчет линии приготовления кормов

3.2 Расчет микроклимата в животноводческом помещении

3.3 Расчет системы удаления навоза на фермах

3.3.1 Удаление навоза самотечным способом.

4 КОНСТРУКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА

5 ГРАФИКИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОД МОЩНОСТИ

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА НА ОБЪЕКТЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНЫХ ИСТОЧНИКОВ

**ВВЕДЕНИЕ**

Развитие агропромышленного комплекса на современном этапе основывается на ускорении научно-технического прогресса, мощной материально-технической и энергетической базе.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции невозможно без его технического перевооружения. Система машин для животноводства и кормопроизводства включает более 1000 наименований. Количественный и качественный рост техники позволяет последовательно внедрять комплексную механизацию и автоматизацию технологических процессов на основе специализации и концентрации производства.

Труд животновода всегда жизненно необходим. Ведь от него зависит, как люди будут обеспечены молоком, мясом, яйцами и другими ценными продуктами.

Достижение высоких показателей в производстве животноводческой продукции требует от животновода глубоких знаний по технологии и механизации животноводства. Чтобы понять сущность труда в животноводстве нужно, прежде всего, изучить методы формирования высокопродуктивных животных и их размножения, понимать сущность племенной работы, овладеть навыками работы в производстве и обработке кормов, уходе за животными и получения от них продукции, знать и умело использовать машины и оборудование для механизации трудоемких процессов, иметь понятия о строительстве животноводческих объектов, а также соблюдать требования охраны труда и защиты окружающей среды.

**1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Свинарник-откормочник на 1000 мест

Свинарник размером 12×90 метров из производственного помещения для содержания в нем единовременно 1000 головы откормочного молодняка.

Технологическим процессом предусматривается через 10 дней (ритм производства) поступление группы поросят из станков или свинарника для поросят-отъемышей в возрасте 100 дней со средней живой массой 28 кг. Среднесуточный привес на откорме предусмотрен 450 грамм. Общий привес за период откорма 84 кг за 186 дней. При достижении живой массы 112 кг в возрасте 9-10 месяцев откормленные свиньи забиваются.

Содержание животных

Содержание свиней безвыгульное в групповых станках размером 3900×5000 мм. Станки расположены в 2 ряда с 1-м совмещенными кормослужебными проходом. Станковая площадь на 1 голову 0,9-1,19 фронт кормления 29 и 30,6 см. Освещение в свинарнике в дневное время естественное (1:10), в ночное – электрическое (норма искусственной освещенности 60 лк.). В станках свиньи содержатся на подстилке из измельченной соломы. Пол имеет уклон к зоне дефекации 5%. Ограждение групповых станков из панелей высотой 1000 мм. Ограждение станков в зоне дефекации решетчатое и сплошное в зоне логова. Кормушки в станках железобетонные, групповые. В свинарнике предусмотрены помещения производственного и обслуживающего назначения.



Кормление

Кормление откормочного молодняка осуществляется 27,3% концентрированными кормами, 60,6% корнеплодами и 12,1% комбисилосом.

Питательная ценность 1 кг корма принята усредненная:

Концентрированных кормов – 1,1 к.ед.;

Корнеклубнеплодов – 0,16 к. ед.;

Комбесилоса – 0,2 к. ед.

Кормление свиней 2-х разовое. Раздача кормов – мобильным электрифицированным кормораздатчиком КС-1,5.

Примерный рацион концентратно–картофельного типа для откорма свиней (на одну голову в сутки) представлен в таблице 1.1

Таблица 1.1 – примерный рацион концентратно–картофельного типа для откорма свиней (на одну голову в сутки)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Корм | Живая масса свиней, кг | | | | |
| 15-30 | 30-40 | 40-60 | 60-80 | 80-100 |
| Зерновая смесь, кг | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 2,0 | 2,8 |
| Обрат, кг | 0,5 | 1,0 | 1,0 | – | – |
| Картофель, кг | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 |
| Мел, г | 12 | 13 | 15 | 30 | 30 |
| Соль поваренная, г | 12 | 13 | 15 | 30 | 30 |

Поение

Поение поголовья предусмотрено из чашечных автопоилок клапанного типа ПСС-1, установленных на высоте 35 см. Температура воды для поения . Для мытья оборудования и помещения предусмотрены поливочные краны.



Механизация трудоемких технологических процессов

Проектом предусмотрена транспортировка и раздача корма электрифицированным кормораздатчиком-смесителем КС-1,5.

Перед раздачей корма оператор кормораздатчика КС-1,5 подъезжает к коридору и загружает корма из кормораздатчика КУТ–3,0 БН. После заполнения кормораздатчика включается механизм перемешивания, который работает 5-10 минут, далее происходит раздача корма животным. По окончании раздача корма кормораздатчик должен быть тщательно вымыт.

Места стоянки КС-1,5 в период очистки и мойки их должны ограждаться раздвижными гидростойкими занавесами.

Навозоудаление

Проектом предусмотрена самотечная уборка навоза из зоны станков.

Навозные каналы расположены в станках и перекрыты железобетонными решетками, через которые навоз, протаптываемый животными, попадает в продольный самотечный канал и перемещается в навозонакопитель.

В качестве основного принят вариант транспортировки навоза от свинарника мобильным транспортным средством в навозохранилище, где и производиться карантирование.

Для подготовки, забора и подачи жидкого навоза в транспортные средства используются насосы НЖН-200.

Организация труда

Свинарник обслуживают 2 свинаря-оператора.

Суточный режим труда и отдыха – односменный, двухцикличный, уплотненный; недельный – пятидневная рабочая неделя с 2-мя выходными днями. В обязанности операторов входит: кормление животных, уборка в станках и в помещении, перегон животных, участие в проведении ветработ и взвешивании, соблюдение санитарного порядка в производственном помещении.

Ветеринарно-санитарные мероприятия

Ветеринарно-санитарные, профилактические и лечебные мероприятия в свинарнике осуществляются ветслужбой фермы в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами для свиноводческих хозяйств.

Дезинфекция осуществляется дезустановками типа ДУК-2 по мере освобождения станков при сдаче животных на убой.

На входах в свинарник оборудуются дезоковрики. Уборка трупов производиться вручную. Трупы утилизируются в специальных ямах или сжигаются.

**2. ПАРК МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

**2.1 Оборудование для транспортировки и раздачи кормов**

Электрифицированный кормораздатчик КС-1,5

Предназначен для перемешивания и раздачи влажных кормовых смесей свиньям всех возрастных групп на репродуктивных и небольших откормочных фермах. При отсутствии кормоцеха он может быть использован для приготовления и раздачи влажных мешанок, а также полужидких и сухих кормов.

Состоит из самоходной тележки с электроприводом, бункера со смесительным устройством, раздающих шнеков с дозирующем устройством; передвигается по рельсовым путям, проложенным в кормовом проходе.

Технические хактеристики:

производительность в час чистого времени на раздаче, т - 30…70;

вместимость бункера, - 2;



требуемая ширина кормового прохода, м – 1,4;

электродвигатели:

число, шт. – 4;

общая установленная мощность, кВт – 7,1;

ширина колеи, мм – 750;

габаритные размеры, мм – 2450×1600×1850;

масса, кг – 1000.

Разработчик – НПО «ВНИИ живмаш», изготовитель – завод «Рожищеферммаш».

Кормораздатчик КУТ–3,0 БН

Предназначен для раздачи концентрированных кормов, зеленой массы, силоса, измельченных корнеклубнеплодов и кормовых смесей. Он состоит из ходовой части, бункера и рабочих органов, которые включают подающий скребковый транспортер и выгрузной шнек. Скребковый транспортер размещен по замкнутому контуру и выполняет роль смесителя. Основной рабочий орган – передняя наклонная часть транспортера, которая направляет и выгружает корм в выгрузное окно на шнеки, в свою очередь подающие его на лопатки и в кормораздатчик КС – 1,5. Привод кормораздатчика КУТ–3,0 БН осуществляется от ВОМ трактора через редуктор и цепные передачи. Производительность при выгрузке до 13 т/ч.

Тележка ручная универсальная ТУ-300

Предназначен для транспортировки на фермах различных видов кормов и штучных грузов по асфальтируемым, бетонным, деревянным укатанным грунтовым полам.

Состоит из тонколистового сварного кузова и ходовой части. Колеса сборные, с упругими непневматическими шинами, обеспечивающими легкость хода. Конструкционное достоинство – возможность подъема и опрокидывания кузова назад вокруг оси опорных колес, это обеспечивает полную выгрузку и очистку его от кормов. Обслуживается одним человеком.

Технические хактеристики:

грузоподъемность, кг – 300;

объем кузова, - 0,4;



число колес, шт. – 3;

радиус поворота по колесу, мм – 840;

транспортная скорость, км/ч – 5;

усилие на передвижение при загрузке массой 300 кг, Н – 150;

габаритные размеры, мм – 1600×800×900;

масса, кг – 75.

**2.2 Оборудование для поения**

Самоочищающаяся автопоилка для свиней чашечная клапанного типа ПСС-1

Предназначена для поения свиней при групповом и индивидуальном содержании в свинарниках и на выгульных площадках.

Она состоит из поильной чаши вместимостью 0,3 л и вертикально расположенного клапанного механизма, состоящего из стакана, внутри которого внутри которого помещается клапан, перекрывающий изливное отверстие в седле с помощью резинового амортизатора. Он открывается при нажатии на крышку (педаль) поильной чаши.

Для нормальной работы автопоилки давление в водопроводе должно быть не ниже 0,4 МПа. Каждая поилка при крупногрупповом содержании обслуживает до 30 свиней.

**2.3 Оборудование для уборки навоза**

Насос для жидкого навоза НЖН-200

Предназначен для перекачки жидкого насоса из навозонакопителей в транспортное средство или по трубопроводу.

Состоит из насосной станции с электродвигателем и мешалкой, поворотной рамы, шкафа управления, тележки, лебедки.

Технические хактеристики:

подача насоса в час основного времени, т – 340;

установленная мощность, кВт – 22,75;

напор, кПа – 196;

наибольшая глубина выгрузки, м – 3,5;

число выполняемых операций – 2;

удельный расход электроэнергии, кВтч/т – 0,066;

влажность массы, % - 86 и выше;

уровень механизации и автоматизации выполнения технологического процесса, % - 83;

масса изделия стационарного использования, кг - 106515.



Разработчик – ГСКБ по комплексу машин для ферм, изготовитель – Осинский машиностроительный завод.

Транспортер скребковый ТС-1

Предназначен для удаления навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой в транспортное средство.

Состоит из горизонтального транспортера и шкафа управления. Цепь транспортера круглозвенная, неразборная, термически обработанная. Транспортер с помощью скребков, закрепленных на цепи, перемещает навоз по замкнутому каналу, сбрасывает на поперечный транспортер и перемещает его в навозонакопитель.

Технические хактеристики:

производительность, т/ч – 10;

мощность, кВт – 3,0;

длинна цепи транспортера, м – 120;

шаг скребков, м – 22;

скорость движения цепи, м/с – 0,25.

**2.4 Вспомогательное оборудование**

Весы платформенные передвижные гирные РП-500Г13

Предназначены для измерения веса свиней.

Технические хактеристики:

пределы взвешивания, кг – 25-500;

габаритные размеры, мм – 850×1045×1095;

масса, кг – 180.

**3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

**3.1 Расчет линии приготовления кормов**

Исходные данные:

животные – свиньи,

голов – количество голов,



рацион: кг – количество комбикорма, 10 кг – количество корнеплодов, 2 кг – количество комбисилоса.



Суточная производительность кормоцеха соответствует суммарной суточной потребности кормов на ферме, т. е.

кг/сут



где, - суточная производительность кормоцеха, кг/сут;



- суммарная суточная потребность кормов на ферме, кг/сут.



Производительность кормоцеха в смену , кг:



кг



где, к – кратность кормления.

Вместимость приемного бункера ,:



где, - суточная потребность комбикорма, кг;



- плотность комбикорма, кг/;



- коэффициент использования вместимости бункера.



Производительность дробилки , кг/ч:



кг/ч



где, - продолжительность рабочей смены, ч.



По производительности дробилки выбираем марку ДБ - 5.

Пропускная способность линии корнеклубнеплодов , кг/ч:



кг/ч



где, - масса корнеклубнеплодов на разовую дачу, кг;



- продолжительность переработки и хранения корнеклубнеплодов.



Необходимое количество измельчителей :



где, - производительность шнековой мойки-измельчителя, кг/ч;



кг/ч



По производительности мойки-измельчителя выбираем марку ИКМ-5.

Объемная производительность фрезерных погрузчиков линии силоса и сенажа , кг/ч:



кг/ч



где, - продолжительность рабочего цикла, ч;



V – объем массы, срезаемой за один рабочий цикл, ;



где, - глубина фрезерования, м;



b – длина фрезбарабана, м;

H – высота бурта, м;

- коэффициент, зависящий от высоты бурта.



Продолжительность одного рабочего цикла , ч:



ч



где, - продолжительность фрезерования, ч;



- продолжительность подъема фрезбарабана в верхнее положение, ч;



-продолжительность установки на заданную глубину фрезерования,ч.



Массовая производительность измельчителей зеленых и грубых кормов , кг\ч:



кг\ч



где, m - число ножей;

n – частота вращения,;



b – ширина горловины питателя, м;

, - максимальное и минимальное расстояние между питающими вальцами или транспортерами, м;



l - длина резки, м;

- плотность кормов, сжатых вальцами или транспортерами, кг/.



Действительная продолжительность работы измельчителя , ч:



ч



Фронт кормления L, м:

м



где, m – расчетное поголовье скота в одном или двух рядах;

l – длина кормушки для одного животного, м;

- количество голов скота, приходящее на одно скотоместо.



Необходимая производительность мобильного кормораздатчика Q, кг/ч:

кг/ч



где, q – норма выдачи корма на одну голову, кг;

V – рабочая скорость кормораздатчика, м/с.

Число рабочих циклов кормораздатчика k:



где, - количество голов на ферме;



q – норма выдачи корма на одну голову, кг;

- массовая вместимость кузова раздатчика, кг;



- коэффициент использования вместимости кузова.



По производительности раздатчика выбираем марку КС-1,5.

**3.2 Расчет микроклимата в животноводческом помещении**

Расход воздуха на удаление избыточной углекислоты , :



где, - количество выделяемое животными, ;



- допустимое содержание в воздухе внутри помещения;



- содержание в наружном воздухе для сельской местности;



где, m – число животных;

c - количество, выделяемое одним животным;



Кратность воздухообмена по избыточной углекислоте К:



где, V – объем помещения,;



где, a – строительный объем в на одну голову по зоотехническим нормативам, м/гол;



Расход воздуха на удаление избыточной влаги L, :



где, - выделение влаги внутри помещения, г/ч;



- влага, выделенная дыханием и кожей животных, г/ч;



- влага, испарившаяся с пола и из поилок в помещении, г/ч;



- содержание влаги в воздухе помещения в насыщенном состоянии, ;



- содержание влаги в наружном воздухе в насыщенном состоянии при данной температуре, ;



и - относительная влажность воздуха внутри помещения и снаружи;



Кратность воздухообмена по удалению избыточной влаги К:



Количество тепла, теряемого на вентиляцию, кДж/ч:



кДж/ч



где, L – необходимая величина воздухообмена, ;



c – теплоемкость сухого воздуха, кДж/кг\*К;

- плотность сухого воздуха при данной температуре внутри помещения, ;



- температура внутри помещения, ;



- температура наружного воздуха, ;



Количество тепла, теряемого через стены животноводческих помещений , кДж/ч:



кДж/ч



где, - приведенный коэффициент теплопередачи на одну голову, кДж/г\*К; Количество тепла, выделяемого животными , кДж/ч:



кДж/ч



где, - количество тепла, выделяемого одним животным, кДж/ч;



кДж/ч



Потребная производительность калорифера для отопляемого помещения , кДж/ч:



кДж/ч



Установки отопительного агрегата не требуется, т. к. тепла выделяемого животными достаточно для поддержания оптимальной температуры внутри помещения.

Необходимое количество вентиляторов и вытяжных шахт:

Количество вентиляторов n:



где, L – необходимый воздухообмен в помещении, ;



– производительность вентиляторов, ;



Выбираем центробежный крышный вентилятор серии КЦЗ-90 №4, в количестве трёх штук.

Площадь сечения всех вытяжных шахт при естественной тяге F, :



где, - скорость движения воздуха в вытяжной шахте, м/сек;



м/сек



Число вытяжных шахт :



где, f – сечение одной шахты, .



Округляем число вытяжных шахт до 7-и.

**3.3 Расчет системы удаления навоза на фермах**

В зависимости от вида, технологии содержания скота и других конкретных условий в хозяйствах применяют следующие технологии удаления и обработки навоза:

1. Технология сбора, удаления, хранения и внесения в почву твердого подстилочного навоза.

2. Технология сбора и удаления жидкого бесподстилочного навоза с приготовлением, хранением и внесением в почву твердого компоста.

3. Технология сбора и удаления жидкого бесподстилочного навоза с хранением и внесением его в почву в жидком виде.

4. Технология сбора и удаления бесподстилочного навоза с разделением его на твердую и жидкую фракции, с последующим хранением и использованием каждой фракции раздельно.

Подсчитывают суточный выход навоза , (кг) на ферме по формуле:



где - среднесуточное выделение твердых экскрементов одним животным, кг;



- среднесуточное выделение жидких экскрементов одним животным, кг;



- среднесуточный расход воды на смыв навоза на одного животного, кг;



- среднесуточная норма подстилки на одного животного. кг;



- количество животных на ферме.



кг



Годовой выход навоза



где - продолжительность стойлового периода (200 – 220 суток)



т



Зная суточный выход навоза на ферме от всего поголовья и продолжительность его хранения, определяют площадь навозохранилища



где - площадь, навозохранилища, м2;



- высота укладки навоза, - 1,5-2,5 м;



- суточным выход навоза на ферме от всего поголовья, кг;



- продолжительность хранения навоза в навозохранилище, сут;



- плотность навоза, кг/м³. Для стойлового навоза ; для жидкого



м2



**3.3.1 Удаление навоза самотечным способом**

Глубина продольного самотечного канала, м :



где - длина каналов, м;



- поверхностный уклон навозной массы в канале, м;



- минимальное расстояние между навозной массой и решёткой в начале канала, м;



- толщина слоя навозной массы над порожком, м;



- высота порожка, м;



- уклон порожка, м.



Высота порожка, м:

м



где - уклон дна, м;



Максимальная глубина в начале канала, м:



где



Ширина продольных каналов:

=1,2 м.



**4. КОНСТРУКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА**

Растариватель мягких контейнеров

Концепция разработки

Потребность дальнейшего развития фермерского хозяйствования России, зафиксированная в рамках приоритетного национального проекта «Развитие АПК», определяет необходимость решения научно-технических задач, направленных на изыскание и разработку энерго-, ресурсосберегающих технологий переработки сельскохозяйственных материалов, обеспечивающих снижение их потерь, затрат на доставку и хранение, грузопереработку и подготовку к использованию, а также ликвидацию тяжелого ручного труда в процессе производства погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. В условиях ограниченных инвестиций в материально-техническую базу АПК наиболее перспективным направлением решения поставленных задач является введение в хозяйственный оборот прогрессивных процессов грузообработки сыпучих сельскохозяйственных материалов (минеральных удобрений, комбикормов и их компонентов) на базе применения мягких специализированных контейнеров.

Вместе с тем, имеется ряд причин, препятствующих распространению данного вида поставок в России, и способных снизить эффективность их применения. В первую очередь, к числу таковых следует отнести нерешенность проблемы растаривания мягких контейнеров разового использования с трудносыпучими сельскохозяйственными материалами. Остаются не до конца решенными вопросы невозвратимых потерь сыпучих материалов из мягких контейнеров в случае их порывов и порезов, а также проблемы загрязнения окружающей среды, возникающей при этом.

Предпринятый анализ конструкций мягких контейнеров позволил установить, что экономически более выгодным для фермерских хозяйств является применение контейнеров разового использования, однако «узким» местом данной технологической системы остаются операции хранения поврежденных контейнеров и опорожнения мягких контейнеров у потребителя, особенно, при перевозках веществ трудносыпучих и склонных с слеживанию. Прерывание самовыгрузки материала из контейнера приводит к дестабилизации технологического процесса в производстве, при этом восстановление функциональных возможностей технологических систем (например, рыхление в контейнере материала при растаривании) требует высоких энергетических затрат, применения ручного труда и часто проходит с нарушением техники безопасности.

Кроме вышеизложенных явлений на данном этапе наблюдается ряд проблем, связанных с ресурсосбережением и с качеством конечного продукта, а именно: значительный невыгруженный остаток груза; потеря исходного качества груза в контейнере вследствие его непосредственного контакта с окружающей средой и просыпания, происходящих из-за нарушения целостности оболочки контейнера в процессе перевозки и грузопереработки (порезы, разрывы и т.д.).

Расчет разработки

Любая продукция, при применении которой не соблюдается предусмотренный режим эксплуатации, не может удовлетворить потребности пользователя. Неправильное применение влечет за собой порчу материалов и возникновение травм.

Вот некоторые примеры некорректного использования колёс и роликов:

- использование колес, не соответствующих поверхности пола, приводит к повреждению колеса и поверхности пола;

- выбор фиксированного ролика в тех случаях, когда требуется высокая маневренность тележки, значительно затруднит передвижение тележки;

- превышение допустимой нагрузки на колесо приведет к неисправной работе колеса и преждевременной порче.

Таким образом, следует выполнять в обязательном порядке технический анализ режима эксплуатации. Только после технической оценки продукции рекомендуется выбрать самое экономичное решение. Целью выполнения такого анализа является определение режима эксплуатации и выявление всех внешних факторов при использовании тележек в различных целях.

При выборе необходимого колеса следует учитывать такие факторы:

- характеристика и состояние пола.

- окружающая среда.

- величина и свойства нагрузки.

- скорость и способы тяги.

- маневренность.

Покрышки для колес выберем из полеуретана или резины так как пол на ферме бетонный.

Величина нагрузки – это величина (в кг) веса, подлежащего транспортировке плюс вес тележки с тарой.

Свойства груза, жидкого или твердого, оказывают значительное влияние на расчет грузоподъемности колеса.

Грузоподъемность каждого колеса определяют по следующей формуле:

кг



где: Q – грузоподъемность каждого колеса, кг;

Pu - транспортируемый груз, кг;

Pc - вес тележки, кг:

n - количество колес, соприкасающихся с землей.

Твердый груз:

Для твердого груза n=3 для четырехколесной тележки ( с учетом того, что 3 из 4 колес постоянно соприкасаются с землей).

Жидкий груз:

Для жидкого груза n=2 для четырехколесной тележки ( с учетом того, что 2 из 4 колес постоянно соприкасаются с землей).

При выборе колеса необходимо учитывать такой важный фактор как скорость перемещения тележки. Если скорость равна 0, эксплуатация в основном статичная, то достаточно сравнить грузоподъемность каждого колеса со статической нагрузкой, указанной в каталоге производителя.

Если скорость выше 0, то необходимо учитывать способы тяги.

Сила тяги – это инструмент, используемый для перемещения тела (тележки).

В промышленности тяговые приспособления бывают ручные и механические. Перемещение вручную представляет собой усилия одного или нескольких лиц, в то время как механическое перемещение подразумевает использование механических приспособлений.

Для ручного перемещения характерная скорость меньше или равна 4км/ч.

Выбор колеса, которое позволит только одному оператору перемещать груз, основывается на величине выравнивания колеса, которая определяется по следующей формуле:



где: S - выравнивание

Pu - транспортируемый груз, кг;

Pc - вес тележки, кг;

n - количество колес (max 4).

Исходя из величины выравнивания, выбираем колеса нужного диаметра для тележки. При максимальной нагрузки на тележку в 600 кг выбираем колёса диаметром 200 мм.

**5. ГРАФИКИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОД МОЩНОСТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Операция | Марка | Кол-во | Мощность, кВт | Часы работы |
| 1 | Раздача кормов | КС-1,5 | 2 | 7,1 | с 5 до 6  с 17 до 18 |
| КУТ–3,0 БН | 1 |  |
| НЖН-200 | 1 | 22,75 |
| 2 | Мойка и измельчение | ИКМ-5 | 4 | 10,7 | с 4:00 до 6:00  с 15:00 до 18:00 |
| 3 | Перевозка кормов | ТУ-300 | 1 |  |  |
| 4 | Дробление | ДБ – 5 |  | 30 | с 4:00 до 6:00  с 15:00 до 18:00 |
| 5 | Освещение | ДРЛ | 20 |  | с 4:00 до 6:00  с 15:00 до 18:00 |

**6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА НА ОБЪЕКТЕ**

Все работы, связанные с монтажом, эксплуатацией, ремонтом технологического и другого инженерного оборудования, должны производиться с соблюдением правил техники безопасности, предусмотренных: «Положением по охране труда и технике на предприятиях системы Министерства сельского хозяйства колхозов», утвержденными МСХ СССР 30 декабря 1965 года;

правилами устройства и безопасной эксплуатации:

сосудов и трубопроводов, работающих под давлением;

грузоподъемных устройств, утвержденных Госгортехнадзором СССР;

с соблюдением также правил электро и пожарной безопасности и других норм и правил регламентирующих условия техники безопасности. Лица, допущенные к эксплуатации технологического оборудования, должны пройти обучение и получить инструктаж по соответствующим программам и хорошо знать инструкции заводов-изготовителей технологического оборудования.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Мельников С. В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 640 с., ил (Учебник и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

2. Механизация технологических процессов / Н. Н. Белянчиков, И. П. Белехов, Г. Н. Кожевников, А. К. Тургиев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 400 с.: ил. – (Учебник и учеб. пособия для высш. учеб. Заведений).

3. Ковалев Ю. Н. Технология и механизация животноводства: Учеб. для нач. проф. образования. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. – 416 с.

4. Мельников С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние. 1978. – 560 с., ил. – (Учебник и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).