Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Департамент научно-технологической политики и образования

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

**Машины и оборудование в животноводстве.**

**Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профили «Машины и оборудование в агробизнесе», «Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»)**

Ярославль 2020

УДК 636.08

Машины и оборудование в животноводстве. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профили «Машины и оборудование в агробизнесе», «Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»)/ Е.В. Шешунова, В.С. Смурыгин – ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, - Ярославль, 2020.

Учебно-методическое пособие разработано на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и требований к обязательному минимуму содержания к уровню подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженери».

В пособии представлены единые требования по выполнению курсовой работы, а также рекомендации по ее оформлению.

Предназначены для студентов инженерного факультета ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

Рецензенты:

Доцент Ярославского филиала ФГБОУ ВО Петербургского государственного университета путей сообщения, к.т.н., доцент Несиоловский О.Г.

Заведующий кафедрой «Электрификация» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, д.т.н., доцент Орлов П.С

Содержание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел 1 | Общие сведения о курсовом проектировании | 4 |
| 1.1 | Цель и задачи курсового проектирования животноводческих ферм и комплексов | 4 |
| 1.2 | Тематика курсовых работ | 5 |
| 1.3 | Содержание расчетно-пояснительной записки | 7 |
| 1.4 | Краткая характеристика разделов курсовой работы | 8 |
| 1.5 | Требования к оформлению пояснительной записки | 9 |
| Раздел 2 | Технология производства продукции животноводства | 21 |
| 2.1 | Расчет структуры стада | 21 |
| 2.2 | Выбор системы и способа содержания животных | 23 |
| 2.3 | Обоснование и расчет годовой потребности в кормах | 26 |
| 2.4 | Выбор и обоснование технологических процессов, применяемых на ферме | 29 |
| 2.5 | Организация труда на проектируемой ферме | 34 |
| Раздел 3 | Механизация производственных процессов | 35 |
| 3.1 | Конструктивная разработка поточно-технологических линий животноводческой фермы (комплекса) | 35 |
| Раздел 4 | Расчет площадей и объемно-планировочные решения животноводческого здания | 66 |
| Раздел 5 | Объемно-планировочные решения животноводческого здания | 71 |
| Раздел 6 | Расчет расхода энергоносителей и воды | 77 |
| Раздел 7 | Теплоснабжение животноводческих ферм и комплексов | 80 |
| Раздел 8 | Расчет потребности расхода воды | 83 |
| Раздел 9 | Конструкторская разработка машины (узла, агрегата, аппарата), входящих в состав разрабатываемой ПТЛ | 89 |
|  | Литература | 117 |
|  | Приложения | 118 |

**Раздел 1. Общие сведения о курсовом проектировании**

* 1. *Цель и задачи курсового проектирования животноводческих ферм и комплексов.*

Основной целью курсового проектирования по механизации животноводства является систематизация и закрепление знаний, полученных при изучении данной дисциплины в вузе; умение применить знания, полученные при изучении других дисциплин: безопасность жизнедеятельности, теплотехника, сельскохозяйственные машины, тракторы и автомобили и т.д., установить взаимосвязь между указанными дисциплинами.

Предложенные студентом решения должны учитывать современные условия хозяйствования, которые характеризуются становлением и развитием рыночных отношений.

Приведение возможностей сельскохозяйственного предприятия (в данном случае его подразделения фермы и комплекса) в строгое соответствие с требованиями рыночной среды, являются обязательными условиями по эффективной деятельности. Изучение рынка, его конъюнктуры осуществляется путем проведения маркетинговых исследований. Маркетинговые исследования в курсовой работе по механизации животноводства должны носить системный характер и быть направлены, прежде всего, на изучение экономического и технического состояния отрасли (подотрасли), в ходе которого выбираются рациональные технологии; средства механизации и автоматизации.

При выполнении курсовой работы должна быть предусмотрена механизация основных технологических процессов проектируемой фермы или комплекса с детальной проработкой одной из основных технологических линий: кормоприготовления и кормораздачи, доения, стрижки, первичной обработки молока, шерсти, пуха и т.д., навозоудаления. При выборе технологии, машин, оборудования должны быть использованы последние достижения науки и техники. В том случае, если требуемая машина или аппарат не выпускается предприятиями машиностроения, студент имеет право предложить свою конструкционную разработку данной машины (аппарата).

* 1. *Тематика курсовых работ*

Студентам могут быть предложены темы курсовых работ по двум направлениям:

1. Механизация основных технологических процессов животноводческого предприятия (фермы КРС, свинофермы, овцефермы, птицефабрики, кроликофермы и т.д.) с заданным поголовьем и структурой стада с детальной разработкой одной из поточно-технологических линий.
2. Разработка одной из основных поточно-технологических линий для осуществления технологических процессов на ферме с конструктивной разработкой машины или аппарата, входящей в состав этой ПТЛ.

По первому направлению в зависимости от вида фермы студентом могут быть предложены следующие темы курсовых проектов:

*Для ферм крупного рогатого скота:*

* 1. Механизация фермы КРС с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии кормоприготовления и кормораздачи.
  2. Механизация фермы КРС с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии доения.
  3. Механизация фермы КРС с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии первичной обработки молока.
  4. Механизация фермы КРС с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии удаления и утилизации навоза.

*Для свиноводческих ферм:*

* 1. Механизация свинофермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии кормоприготовления и кормораздачи.
  2. Механизация свинофермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой системы оборудования для содержания свиней.
  3. Механизация свинофермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии удаления и утилизации навоза.

*Для овцеводческих ферм:*

* 1. Механизация овцефермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии кормоприготовления и кормораздачи.
  2. Механизация овцефермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии стрижки.
  3. Механизация овцефермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии первичной обработки шерсти.
  4. Механизация овцефермы с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии удаления и утилизации навоза.

*Для птицеводческих фабрик:*

* 1. Механизация птицефабрики с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии
  2. Механизация птицефабрики с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии
  3. Механизация птицефабрики с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии
  4. Механизация птицефабрики с заданным поголовьем и структурой стада с разработкой линии

Аналогичные темы курсовых работ могут быть предложены по другим отраслям: пчеловодству, звероводству, коневодству, рыбоводству и т.д.

По второму направлению, также в зависимости от вида фермы, могут быть предложены следующие примерные темы курсовых проектов:

* 1. Разработка поточно-технологической линии кормоприготовления и кормораздачи для фермы по содержанию КРС (свиней, овец, птицы, пушных зверей и т.д.) с конструктивной разработкой одной из машин, аппаратов, входящих в состав данной ПТЛ.
  2. Разработка ПТЛ доения для фермы по содержанию КРС (овец, кобыл, коз) с конструкторской разработкой одной из машин или аппаратов, входящих в состав данной ПТЛ.
  3. Разработка ПТЛ первичной обработки основной получаемой продукции (молока, мяса, шерсти, яиц) с конструкторской разработкой одной из машин или аппаратов, входящих в состав данной ПТЛ.
  4. Разработка ПТЛ навозоудаления и утилизации навоза для фермы по содержанию КРС (свиней, овец, птицы и т.д.) с конструкторской разработкой одной из машин или аппаратов, входящих в состав данной ПТЛ.
  5. Разработка поточно-технологических линий по переработке продукции животноводства (молока, мяса, яиц и т.д.) с конструкторской разработкой одной из машины (узла, агрегата, аппарата), входящей в состав данной ПТЛ.

Аналогичные темы могут быть предложены по всем технологическим процессам ферм всех видов.

* 1. Содержание расчетно-пояснительной записки

В расчетно-пояснительной записке помещается весь текстовый и личный материал, а также выполненные расчеты и экономическое обоснование проекта.

Записка состоит из следующих разделов:

1. Введение.
2. Технология производства продукции животноводства.
3. Механизация производственных процессов (в зависимости от направленности курсового проекта).
4. Расчет площадей и объемно-планировочные решения животноводческого здания
5. Объемно-планировочные решения животноводческого здания
6. Расчет расхода энергоносителей и воды
7. Теплоснабжение животноводческих ферм и комплексов
8. Расчет потребности расхода воды
9. Конструкторская разработка машины (узла, агрегата, аппарата), входящих в состав разрабатываемой ПТЛ

Список используемой литературы.

* 1. Краткая характеристика разделов курсовой работы

Расчетно-пояснительная записка должна дать полное представление о разработанном технологическом процессе и подобранном оборудовании, обеспечивающем технологический процесс.

1. Во ведении кратко излагается состояние и перспективы развития отрасли, основные задачи, стоящие перед работниками сельскохозяйственного производства, и, на основании этого, обоснование темы курсовой работы.

Следует также показать роль средств механизации и автоматизации производственных процессов в развитии отрасли, повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции животноводства.

1. Технология производства продукции животноводства включает в себя: сведения и расчеты по составу и структуре стада, планируемой продуктивности животных, применяемые рационы по периодам года и расчет потребности в кормах; способы содержания животных; производственные процессы, подлежащие механизации, с указанием технологических операций в строгой последовательности их выполнения.

В этой части проекта студент должен дать краткое обоснование применяемых технологий: кормления и кормораздачи, поения, доения, первичной обработки молока, шерсти, пуха, яиц и т.д.; навозоудаления с указанием необходимых параметров: времени, температуры, давления, размеры частиц и т.д.; и представить технологические схемы проектируемых линий.

1. Механизация производственных процессов (в зависимости от направленности курсового проекта).
   1. Конструктивная разработка поточно-технологических линий технологических процессов производства продукции животноводства выполняется на основе расчетов, в тесной взаимосвязи с принятыми технологическими процессами. Рассчитывается требуемая производительность технологического оборудования, на основании которой выбираются машины и аппараты, выпускаемые в настоящее время машиностроительной промышленностью, определяется эффективность их работы, дается техническая характеристика. Правильность подбора оборудования уточняется при построении графика загрузки оборудования.

Рекомендуемый объем пояснительной записки курсовой работы должен составлять от 50 до 80 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала, выносимого на защиту, должен составлять 2 листа формата А1.

1.5 Требования к оформлению пояснительной записки

Оформление пояснительной записки рекомендуется выполнять в соответствии с ГОСТ 7.-32.

Всем текстовым документам должно быть присвоено обозначение.

Для внутреннего пользования рекомендуется применение предметной системы обозначения в соответствии с рисунком 1.1.

КП. МЖ. XX. 10Х. 0Х . 0Х. ПЗ

Шифр работы

Название дисциплины

Год выпуска

Номер кафедры (2 – механизация с.х.

производства)

Индивидуальный номер студента

Номер раздела

### Рисунок 1.1 – Обозначение текстовых документов

1.5.1 Текстовая часть пояснительной записки

1.5.1.1 Пояснительная записка выполняется на одной стороне листов формата А4 (210x297 мм).

1.5.1.2 Пояснительная записка выполняется в электронном варианте. Оформление записки должно соответствовать ГОСТ 2.004. Общие требования к оформлению пояснительной записки представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1– Общие требования к оформлению пояснительной записки

|  |  |
| --- | --- |
| Шрифт основного текста | Times New Roman, кегль (размер шрифта ) 14 |
| Поля | Левое – 30 мм, правое – не менее 10 мм,  нижнее – не менее 20 мм, верхнее – не менее 20 мм |
| Межстрочный интервал | Полуторный |
| Абзац | Отступ – 12,5 мм |
| Выравнивание | По ширине страницы |
| Заголовок раздела | Шрифт TimesNewRoman, кегль (размер шрифта) 14; выравнивается по левому краю с абзаца; отделяется от основного текста свободной строкой; переносы слов не допускаются; точка в конце не ставится; кавычки не ставятся; подчеркивание не используется |
| Заголовок подраздела | Шрифт TimesNewRoman, кегль (размер шрифта) 14; выравнивается по левому краю с абзаца; отделяется от основного текста свободной строкой; переносы слов не допускаются; точка в конце не ставится; кавычки не ставятся; подчеркивание не используется |
| Нумерация страниц | Номер проставляется в верхнем правому углу начиная со 2-й страницы (титульный лист не нумеруется). Кегль (размер шрифта) номера страницы – 10 |
| Формулы | Создаются встроенным редактором формул MathType или MicrosoftEquation; центрируются; нумеруются в круглых скобках с правого края |

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

Заголовки разделов и подразделов следует писать с прописной буквы без точки в конце. Если заголовок раздела или подраздела состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела – двойной интервал.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Пункты заголовков не имеют.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву, после которой ставится скобка, например:

а) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

б) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

в) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким, без обширных выписок из литературных источников и не допускающим различных толкований.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы);

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковинах таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации, а также соответствующими стандартами;

- использовать в тексте математический знак “ – ” перед отрицательными значениями величин. В этом случае следует писать слово “минус”;

- употреблять математические знаки без цифр, например; “≤” (меньше или равно), “≥” (больше или равно), “≠” (не равно), а также знаки “N°” (номер), “%” (процент); применять индексы стандартов (ГОСТ ОСТ, СТП и т.д.) без регистрационного номера.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417, условные графические обозначения должны соответствовать установленным государственным стандартам. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например, “Временное сопротивление разрыву σв”.

В тексте числа с единицами измерения следует писать цифрами, а без единиц измерения – словами, например: “Зазор не более 2 мм”, “Нагрузку увеличить в два раза”.

Единица измерения физической величины одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должна быть постоянной.

Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице, то ее указывают только после последнего числового значения, например, 1,50; 1,75; 2,00 м.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/4"; 1/2". При невозможности или необходимости выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например: 5/17; 3/32 и т.д.

1.5.2 Содержание

В пояснительной записке помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов, обозначения и наименования приложений с указанием номеров страниц. Содержание помещается в начале документа, после аннотации.

Заголовок “Содержание” выполняют с первой прописной буквы, располагая его в начале страницы симметрично тексту.

После номера каждой составной части содержания записывается ее наименование строчными буквами с первой прописной. Номера разделов и подразделов в содержании записываются с выравниванием по левой стороне, а номера страниц начала каждой части - с выравниванием по правой стороне в конце строки наименования.

1.5.3 Формулы

Формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должна быть оставлена одна свободная строка. Если формула не умещается в одну строку, она должна быть перенесена после знака равенства “ = ” или после знаков плюс “ + ”, минус “ - ”, умножения “х”, деления “ : ”.

Формулы в тексте нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы указывают в круглых скобках с правой стороны на уровне формулы. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа записывают с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться словами “где” без двоеточия после него, например,

(1)

где *σ* – напряжение, *МПа*;

*М* – максимальный изгибающий момент, *кН · м*;

*W* – осевой момент сопротивления, *м3*.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: “ … в формуле (1)”.

В формулу подставляют числовые значения, полученные в результате предыдущих расчетов, и справочные данные (с указанием в тексте или расшифровке единиц измерения, номера формулы, по которой вычислено данное значение, или источника справочных данных), например:

“Подставляя значение максимального изгибающего момента *М = 25 Н·м*, вычисленное по формуле (3.4), и осевого момента *W=250 мм3* [2], получим

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяются запятой.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например: (Б.1).

1.5.4 Иллюстрации

Иллюстрации в виде диаграмм, графических зависимостей, схем, чертежей выполняют средствами компьютерной графики. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены, как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и на отдельных листах, не превышающих формат А4. Иллюстрации, выполненные на листах форматов, превышающих А4, помещаются в приложения.

Расположение иллюстраций должно быть таким, чтобы их можно было рассматривать без поворота страницы или с поворотом по часовой стрелке на 90º. Все иллюстрации (в том числе фотографии) именуют рисунками. Иллюстрации нумеруют последовательно в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенных точкой, например:

«Рисунок 1.1 – Расчетная схема конвейера».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Рисунок Б.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать “… в соответствии с рисунком 1.2” или “… (рисунок 1.2)”. Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом “смотри”, например, “… (см. рисунок 1.2)”.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово “Рисунок” и наименование помещают после пояснительных данных.

1.5.5 Таблицы

Цифровой материал результатов исследований, расчетов и т.п. оформляют в виде таблиц (документов, содержащих текст, разбитый на графы).

Форма таблицы в соответствии с рисунком 3.2 в общем случае должна иметь вертикальные графы (колонки) с заголовками и подзаголовками и горизонтальные строки (ряды) с соответствующими наименованиями.

Таблица \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

номер таблицы название таблицы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Головка |  | |  | | -Заголовки граф |
|  |  |  |  | -Подзаголовки граф |
|  |  |  |  |  | Строки (горизонтальные ряды) |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Боковик (графа для заголовка) | Столбцы (колонки, графы) | | | |  |

Продолжение таблицы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

номер таблицы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | |
|  |  |  |  |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |

### Рисунок 1.2 – Форма таблицы

Количество граф и строк, а также их размеры зависят от содержания таблицы. Высота строк должна быть не менее 8 мм.

Таблицы, как правило, ограничивают линиями.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами (без знака №) в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например: Таблица 1.2. Слово “Таблица” с номером таблицы помещают над левым верхним углом таблицы перед тематическим заголовком (если он есть). Тематический заголовок таблицы выполняют строчными буквами с первой прописной. Если таблицы приводятся в приложениях, то нумерация производится в каждом из них, начиная с номера 1, с добавлением обозначения приложения перед номером, например: Таблица А 1.

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. Заголовки записывают в единственном числе, знаки препинания в конце заголовков не ставят.

Диагональное деление головки таблицы не допускается. Графу “Номер по порядку” в таблицу не включают. При необходимости нумерации порядковые номера показателей, параметров или других данных указывают перед их наименованием в боковике таблицы. Нумерация граф допускается в случае ссылок на них в тексте документа, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

Слово “Таблица” указывают один раз, над другими частями таблицы пишут слова “Продолжение таблицы …” с указанием номера (обозначения) таблицы (рисунок 3.2). Тематический заголовок помещают только над первой частью таблицы.

Таблицу с большим количеством граф и строк допускается делить на части и помещать одну часть над другой в пределах одной страницы. Если строки или графы таблицы выходят за формат листа, то в первом случае в каждой части таблицы повторяют ее головку, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменить соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы (или) строки первой части таблицы.Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, заменяют кавычками. Многословный заголовок при первом повторении его заменяют словами “то же”, а далее кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических формул и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в таблице не приводят, то в графе ставят прочерк.

Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины, обозначение единицы измерения помещают над таблицей справа. Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах физических величин, то их указывают в заголовке каждой графы. Если все данные в строке приведены для одной физической величины, то единицу физической величины указывают в соответствующей строке боковика таблицы. Включать в таблицу отдельную графу “Единица измерения” не допускается.

Числовые значения величин в каждой графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

Сноски к данным располагают в конце таблицы над линией, обозначающей конец таблицы.

На все таблицы документа должны быть ссылки в тексте документа. При ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

1.5.6 Приложения

Материал, дополняющий текст документа, рекомендуется помещать в приложениях на листах формата А4. Допускается приложение оформлять на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2, А1. Приложения оформляются как продолжение данного документа на последующих его листах.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием вверху посередине страницы слова “Приложение” и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово “обязательное”, а для информационного – «рекомендуемое» или “справочное”. Приложение должно иметь заголовок, который записывается относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их обозначений и заголовков.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

1.5.7 Библиографическое описание литературных источников

Библиографическое описание литературных источников, приводимых в списке литературы, следует выполнять в соответствии с ГОСТ 7.1.

При описании однотомного издания (книги) указывают фамилию и инициалы автора или авторов, основное заглавие, (при наличии), сведения о других лицах, сведения о повторности издания, [Текст], месте издания (первом) издательство, дату издания, количество страниц, сведения об иллюстрациях, примечание.

При многотомном издании дополнительно указывают сведения о количестве томов (книг).

Если книга имеет не более трех авторов, то их фамилии с инициалами указываются перед заглавием, свыше трех – после заглавия, например:

1. Федоренко, И.Я. Технологические процессы и оборудование для приготовления кормов [Текст] / И.Я. Федоренко. – М.: Форум, 2011. – 176 с.

2. Буликова, Е.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технология ремонта машин» [Текст] / Е.В. Буликова, В.П. Цаплин. – Ярославль.: Ярославская ГСХА, 2013. – 24 с.

3. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного животноводства [Текст] / Е.Е.Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов. – СПб.: Лань, 2010. – 352 с.

При описании составной части документа (статьи) приводят сначала сведения о составной части, а затем сведения о документе, в котором она помещена. После сведений о документе приводят примечания, относящиеся к составной части, а потом к документу в целом. Перед сведениями о документе, в котором помещена составная часть, применяют знак две косые черты с пробелом в один знак до и после двойной черты.

Если документ, в котором помещена составная часть, является книгой или другим разовым изданием, то сведения об этом документе приводят, как для однотомного издания (книги).

При указании места издания допускается сокращения: М. – Москва; СПб – Санкт-Петербург. Названия других городов пишутся полностью.

Список использованной литературы составляют по порядку изложения. При использовании иностранной литературы последнюю помещают за отечественной. Стандарты и нормы в список литературы не включают. Ссылку на литературный источник в тексте осуществляют указанием ее порядкового номера, заключенного в квадратные скобки, например, [4] или другим способом в соответствии с ГОСТ Р7.05.

**Раздел 2. Технология производства продукции животноводства**

Животноводческий комплекс – это сельскохозяйственное животноводческое предприятие, предназначенное для равномерного круглогодового производства высококачественной продукции на основе применения промышленной сельскохозяйственной экологии, научной организации труда, высокого уровня концентрации и специализации производства на базе комплексной механизации, электрификации, автоматизации и поточной организации поточных технологических процессов: кормоприготовления и кормораздачи, доения и первичной обработки молока, шерсти, пуха, яиц, навозоудаления и утилизации навоза и т.д.

Выбор того или иного вида технологического процесса зависит от специализации фермы, общего поголовья и структуры стада.

Специализация фермы принимается согласно заданию. В соответствии с принятой спецификацией и заданным поголовьем дойных коров рассчитывается структура стада.

2.1 Расчет структуры стада

Структура стада – это соотношение отдельных половозрастных групп в стаде на определенную дату.

Таблица 2.1 – Структура стада для ферм крупного рогатого скота

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Половозрастная группа | Структура стада в % | | | | |
| Племенные молочно-мясные хозяйства | Товарные молочно-мясные хозяйства | Хозяйства с мясным направлением | Хозяйства с молочным направлением и передачей молодняка в 2-месячном возрасте | Хозяйства с молочным направлением и передачей молодняка в 6-месячном возрасте |
| Коровы | 50 | 40 | 45 | 65 | 60 |
| Нетели | 6 | 6 | 6 | 8 | 7 |
| Телки ст. 1г. | 4 | 7,2 | 5 | 5 | 4 |
| Телки до 1г. | 21 | 20 | 20 | 15 | 19 |
| Бычки ст. 1г. | - | 6,8 | 4 | - | - |
| Бычки до 1г. | 19 | 20 | 20 | 7 | 10 |
| Итого | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

\* - При уровне выработки коров 15% и выходе телят от 100 коров и нетелей 90% оптимальная структура стада для свиноводческих хозяйств равномерными круглогодовыми опоросами приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Оптимальная структура стада для свиноводческих хозяйств с равномерными круглогодовыми опоросами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Производственные группы | Структура стада в % | |
| Репродуктивное хозяйство | Хозяйство с законченным оборотом стада |
| Свиноматки | 15,3 | 8,5 |
| Поросята до 2 месяцев | 40,7 | 22,7 |
| Поросята 2-4 месяца | 35,6 | 19,7 |
| Ремонтный молодняк | 3,8 | 2,2 |
| Откормочное поголовье | 4,6 | 46,9 |
| Итого | 100 | 100 |

\* - При искусственном осеменении количество хряков-производителей составляет 0,3-0,4 % стада, а при естественной случке – 1%.

Таблица 2.3 – Примерная структура стада овец разных направлений продуктивности (%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Половозрастные группы | Структура стада | | |
| Шерстное и шерстно-мясное тонкорунное | Мясо-шерстное тонкорунное и полутонкорунное | Шубное |
| Бараны производители | 1-2 | 1-2 | 1-2 |
| Матки взрослые | 55-70 | 65-75 | 65-75 |
| Ремонтный молодняк | 18-19 | 18-29 | 23-34 |
| Валухи | 10-25 | - | - |

\* - Структура стада овец устанавливают, как правило, на 1 января.

Примерные структуры стада на птицефермах:

- куры несушки 85-90%

- петухи 10-15%

Структура стада в курсовой работе рассчитывается с использованием выбранных выше данных по процентному соотношению и оформляется в виде таблицы.

Полученные результаты по каждой группе животных (головы) применяются в дальнейших расчетах условно как среднегодовое поголовье.

2.2 Выбор системы и способа содержания животных

Способ содержания животных или птицы на комплексе или птицефабрике обосновывается в соответствии с заданием курсового проекта. При этом следует учитывать, что способ содержания животного или птицы оказывает очень большое влияние на выбор схемы технологических процессов и выбора машин и оборудования.

При проектировании ферм крупного рогатого скота могут быть приняты два основных способа содержания: привязный и беспривязный.

Способы привязного содержания скота:

1. Круглогодичное стойловое содержание. Коровы зимой и летом содержатся в коровниках на привязи и выпускаются только на прогулку. Этот способ распространен в хозяйствах, не имеющих пастбищ.
2. Стойлово-пастбищное содержание – характеризуется тем, что зимой коровы находятся в стойлах на привязи, а летом на пастбищах. Этот способ применяют в хозяйствах, имеющих пастбища на расстоянии не более 3 км от скотных дворов.
3. Стойлово-лагерно-пастбищное содержание. Зимой коровы находятся на привязи на ферме, а летом их перегоняют или перевозят на отдельные пастбища. В близи пастбищ строят летние лагеря.

Способы беспривязного содержания скота:

1. Свободно-выгульный на глубокой несменяемой подстилке. В помещении для коров при этом способе не делают стойл. К коровникам примыкают открытые выгульно-кормовые площадки с твердым покрытием. Этот способ возможен в хозяйствах, обеспеченных в достатке кормами, и в зонах с теплой зимой.
2. Беспривязно-боксовое содержание скота характеризуется тем, что животные находятся в помещениях, оборудованных боксами для отдыха животных. Размер бокса такой, чтобы корова могла удобно лежать в нем, а выходя, не разворачивалась, тогда боксы остаются чистыми.
3. Комбинированный.

Основными системами содержания свиней являются:

1. Выгульная система содержания животных подразделяется на режимно-выгульную и свободно-выгульную. В первом случае животным предоставляется возможность выходить из помещения на выгульные площадки лишь в то время, которое предусмотрено распорядком дня. При свободно-выгульном – доступ животных к месту выгула свободный. Данная система наиболее целесообразна для племенных хозяйств.
2. Безвыгульная система содержания заключается в том, что животные от рождения до реализации содержатся в помещениях в индивидуальных или групповых станках. Иногда практикуется клеточно-ярусное их содержание. Данная система наиболее распространена в крупных свиноводческих хозяйствах, специализирующихся на откорме свиней.

При проектировании свиноводческих ферм и комплексов следует применять интенсивную технологию, обязательным условием которой является поточная система производства свинины, которая включает четыре этапа технологического процесса.

1. Воспроизводство – осеменение маток, супоросный период, подготовка к осеменению ремонтных свинок.

Супоросных свиноматок в первые два месяца содержат небольшими группами по 10-14 голов, в последний месяц перед опоросом их размещают по отдельным станкам и ежедневно выпускают на прогулку за исключением холодных дней. Летом супоросных свиноматок можно 4…5 часов содержать на пастбищах с хорошим злаково-бобовым травостоем.

1. Репродукция – получение поросят и лактация.

Супоросных свиноматок за 5-7 дней до опороса (но не позже 9) переводят в специальный свинарник-маточник и размещают в индивидуальные станки.

Система содержания подсосных свиноматок в крупных стационарных хозяйствах безвыгульная. На племенных и небольших товарных фермах – выгульная в сочетании с летне-лагерным содержанием.

1. Доращивание – выращивание молодняка после отъема.
2. Откорм – откорм свиней.

Для выращивания и откорма молодняка применяют одно-, двух-, трехфазную систему.

При однофазном содержании всех поросят одного опороса от матки (т.е. гнездом) оставляют в тех же станках, где они содержались вместе с матерью для доращивания и откорма. Это позволяет исключить стрессы, связанные с перемещением поросят, улучшить рост молодняка, уменьшить затраты корма на 1 кг прироста.

При двухфазной системе поросят оставляют до передачи на откорм (до 3 месяцев) в тех же станках, где происходит опорос. Отъем проводят в 30 дней. В возрасте 3 месяца их переводят в цех откорма.

Откорм проводят в специализированных помещениях свинарниках-откормочниках. С содержанием свиней группами по 15-20 голов в станках с применением комплексной механизации всех технологических процессов.

Система содержания овец:

Применение различных систем содержания овец обусловлено условиями кормопроизводства, интенсивностью ведения земледелия, природными и ландшафтными факторами.

1. Стойловая система применяется в районах интенсивного земледелия с развитым полевым кормопроизводством. В течении всего времени овцы находятся на стойловом содержании, в зимний период кормление осуществляется грубыми, сочными и концентрированными кормами, а летом – зелеными кормами.
2. Стойлово-пастбищная или пастбищно-стойловая система применяется в районах с развитым полевым кормопроизводством и определяется продолжительностью стойлового периода и пастбищного летом. Данная система предусматривает наличие культурных пастбищ.
3. Пастбищная система подразделяется на круглогодичную пастбищную и отгонную. Применяется при наличии пастбищ для круглогодичного содержания овец с подкормкой их в зимний период и в период ягнения.

Системы содержания птицы:

1. При напольном способе (помещения без выгулов и с выгулами) птица содержится в широкогабаритных птичниках на глубокой подстилке, планчатых и сетчатых полах. В таких птичниках механизируют все производственные процессы: прием, подготовку и раздачу кормов, сбор яиц, уборку навоза, смену подстилки, поение птицы и другое.
2. В клеточном способе (групповые клетки) птица содержится в клетках при полной или частичной механизации процессов.

В зависимости от количества рядов клеток по горизонтали различают одно-, двух- и четырехрядные батареи, в зависимости от рядов по вертикали 1-2-3-4-5 – ярусные батареи.

Пол в клетках сделан с наклоном 5…6° на внешнюю сторону. В зависимости от типа клеточной батареи в клетку можно сажать 6…30 кур, исходя из расчета 400-600 см2 на 1 голову.

1. Комбинированное содержание птицы чаще всего применяется в небольших хозяйствах. При выращивании племенного молодняка родительского стада кур и индеек. Цыплята находятся в клеточных батареях до 2-хмесячного возраста, после чего их переводят в лагерные домики, навесы или акклиматизаторы с напольным содержанием.
   1. Обоснование и расчет годовой потребности в кормах
      1. Выбор суточного рациона для стойлового и пастбищного периодов

Рацион выбирается исходя из специализации фермы с учетом способа содержания. В курсовом проекте могут быть использованы схемы рационов для различных групп животных, приведенные в приложениях 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 для стойлового и пастбищного периода.

При расчетах суточной потребности кормов в пастбищный период допускаются в примерных рационах зимнего периода все грубые и сочные корма заменить на зеленую подкормку на усмотрение студента, но с учетом средней питательности кормов:

Сено – 0,44 к.ед.

Сенная мука – 0,6 к.ед.

Сенаж – 0,3 к.ед.

Корнеплоды – 0,3 к.ед.

Силос – 0,2 к.ед.

Концетраты – 1,0 к.ед.

* + 1. Расчет суточной потребности в кормах для стойлово-пастбищного периода:

Рс=n1∙m1+ n2∙m2+…+nn∙mn, (2.1)

где n1,n2,nn – суточная норма выдачи кормов (одного вида) в расчете на одно животное, кг/гол;

m1, m2, mn – поголовье животных данной группы.

Расчет проводится по каждому виду корма принятых в рационе и сводится в таблицу 2.4:

Таблица 2.4 – Суточная потребность в кормах

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид корма | Расход корма по каждой группе, кг | | | | | Расход всего, кг |
| Группа животных | Группа животных | Группа животных | Группа животных | Группа животных |
|  |  |  |  |  |  |  |

* + 1. Построение графика распределений кормов по дачам

После определения количества каждого вида корма задаются кратностью и продолжительностью кормления, процентным распределением кормов по дачам. В зависимости от размеров ферм и сложности подготовки кормов применяется двух- или трехкратное кормление, продолжительностью от одного до 2 часов.

Количество каждого вида корма, которое будет выдано КРС при трехкратном кормлении, исходя из процента разовой дачи, берем из таблицы 2.5.

Таблица 2.5 - Распределение кормов (в %) по дачам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Вид корма | Выдача кормов | | | | | | | |
| Утро | | | | Обед | | Вечер | |
| с 6:00  до 7:00 | | с 4:00  до 5:00 | | с 11:00  до 12:00 | | с 18:00  до 19:00 | |
| % | кг | % | кг | % | кг | % | кг |
| 1 | Сено | - |  | - |  | 50 |  | 50 |  |
| 2 | Солома | - |  | - |  | 50 |  | 50 |  |
| 3 | Сенаж | 50 |  | - |  | - |  | 50 |  |
| 4 | Силос | - |  | 30 |  | 40 |  | 30 |  |
| 5 | Корнеплоды | - |  | 30 |  | 40 |  | 30 |  |
| 6 | Концкорма | 35 |  | - |  | 30 |  | 35 |  |
| 7 | Мин. добавки (соль) | 33 |  | - |  | 34 |  | 33 |  |

На основании этой таблицы распределяем суточный расход каждого вида корма в кг по дачам, то есть определяем количество каждого вида корма, подлежащего обработке к началу кормления (разовая дача – Qраз). График расходования кормов строится на миллиметровой бумаге формата А4 (210х297 мм).

* + 1. Определение годовой потребности в кормах:

Рг=Рс∙k∙tл+Рс∙k∙tз, (2.2)

где Рс – суточный расход кормов в летний и зимний периоды года, кг;

k – коэффициент, учитывающий потери кормов во время хранения и транспортировки:

- для концентрированных кормов и комбикормов k=1,10;

- для корнеплодов и силоса k=1,15;

- для сена и сенажа k=1,15;

- для зеленой массы k=1,05;

tл – продолжительность летнего периода, дни;

tз – продолжительность зимнего периода, дни;

Для нечерноземной зоны tл=155 дней, tз=210 дней.

Расчет суточной и годовой потребности в кормах может быть проведен с помощью электронно-вычислительной программы.

* 1. Выбор и обоснование технологических процессов, применяемых на ферме
     1. Подготовка кормов к скармливанию

Технологические процессы подготовки кормов могут быть приняты в соответствии с типовыми технологическими схемами приготовления кормов.

Грубые корма

Солома, грубостебельное сено:

1. Измельчение → Дозирование → Смешивание;
2. Измельчение → Запаривание → Дозирование → Смешивание;
3. Измельчение → Биологическая и химическая обработка → Дозирование → Смешивание.

При переработке сена в муку:

1. Измельчение → Размол → Дозирование → Смешивание;
2. Сушка → Размол → Дозирование → Смешивание.

Сочные корма (корнеклубнеплоды)

1. Мойка → Резка;
2. Мойка → Запаривание → Смешивание;
3. Мойка → Запаривание → Разминание → Дозирование → Смешивание;
4. Мойка → Резка → Запаривание → Смешивание;

Концентрированные корма

1. Очистка → Измельчение ;
2. Очистка →Измельчение → Дозирование → Смешивание;
3. Очистка → Измельчение → Дозирование → Смешивание → Брикетирование или Гранулирование;
4. Очистка → Измельчение → Осолаживание (дрожжевание) → Дозирование → Смешивание.

Комбинированные корма

1. Очистка → Измельчение → Дозирование → Смешивание;

После выбора технологических схем подготовки кормов каждого вида дается краткое описание технологических операций, входящих в схему, с указание технологических параметров операций и их назначение.

* + 1. Доение.   
       В соответствии с тем, что по заданию требуется выполнить комплексную механизацию технологических процессов, в проекте предусмотреть машинное доение. Указать зоотехнические требования, предъявляемые к технологии машинного доения, а так же основные, подготовительные и заключительные операции процесса машинного доения.
    2. Первичная обработка молока, шерсти, яиц и т. д.

Указать, какие требования предъявляются к вторичной обработке основной продукции, назначение первичной обработки и основные технологические операции первичной обработки, принятых в проекте с указанием температурных и временных характеристик.

Так, например, для ферм КРС в зависимости от массы получаемого молока, места его реализации и требований заказчика могут быть приняты следующие технологические схемы первичной обработки:

1. Очистка → Охлаждение → Промежуточное хранение → Расфасовка во фляги, цистерны;
2. Очистка → Нормализация → Пастеризация → Промежуточное хранение → Охлаждение → Расфасовка;
3. Очистка → Сепарация → Охлаждение молока и сливок → Промежуточное хранение → Расфасовка.
   * 1. Поение

Приводится расчет потребности воды на поение всех возрастных групп животных, входящих в стадо и выбирается оборудование для поения животных с учетом системы и способа содержания.

* + 1. Удаление и утилизация навоза

В зависимости от конкретных условий в курсовом проекте могут быть применены следующие технологии.

* + - 1. Сбор, удаление, хранение и внесение в почву твердого подстилочного навоза.
      2. Сбор и удаление жидкого бесподстилочного навоза с приготовлением, хранением и внесением в почву твердого компоста, полученного с использованием торфа, измельченной соломы, опилок, других компостируемых материалов и минеральных удобрений (фосфоритная мука).
      3. Сбор и удаление жидкого бесподстилочного навоза хранением и внесением его в почву в жидком виде.
      4. Сбор и удаление бесподстилочного навоза с разделением его на твердую и жидкую фракции. Твердая фракция подвергается биотермическому созреванию, а жидкая - гомогенизации и выдерживанию в хранилищах и в последующем утилизируются в системах орошения.

Согласно принятой технологии удаления и обработки навоза показать технологический процесс уборки навоза из животноводческих помещений, удаление его к местам обработки и хранения с последующим внесением в почву в качестве органического удобрения.

В общем виде он включает в себя следующие операции:

 Доставка и распределение подстилки → уборка помещений → транспортировка к местам разгрузки и временного хранения → обработка навоза с целью приготовления высокоэффективного органического удобрения → погрузка и транспортировка навоза в поле → внесение в почву.

В зависимости от вида принятой технологии выбрать способ удаления навоза: механический, гидравлический, пневматический.

В работе необходимо предусмотреть способ утилизации полученного на ферме (комплексе) навоза с целью получения из него высококачественного удобрения с одновременным обеззараживанием, с одной стороны, и предотвращение загрязнения окружающей среды, с другой.

Существует несколько направлений по использованию и обработке навоза в зависимости от способа содержания животных (подстилочного или бесподстилочного).

1. Обработка подстилочного навоза с влажностью 75% проводится с целью обеззараживания методом самонагревания в буртах.
2. Обработка неразделенного бесподстилочного навоза может быть проведена двумя способами:

а) гомогенизация навоза, которая включает в себя выделение грубодисперсных механических включений из навоза; выдерживание в секционных карантинных емкостях с целью выделения эпизоотий; обеззараживание при обнаружении инфекций; измельчение, подачу и перемешивание неинфицированного навоза;

б) компостирование навоза - это смешивание его с торфом, резаной соломой, древесной листвой и т. д., с последующей выдержкой с целью образования внутри органической массы температуры до 65 градусов Цельсия в результате её самонагревания, что обеспечивает обеззараживание навоза от микроорганизмов, яиц гельминтов и потерю всхожести семян сорных трав.

3. Обработка бесподстилочного навоза с разделением его на жидкую и твердую фракции.

Разделение фильтровальными установками - принудительное фильтрование через пористую перегородку, способную задерживать взвешенные частицы и пропускать жидкость. Фильтрование происходит под действием механических сил:

- гравитационных (в барабанных ситах);

- инерционных (в виброгрохотах, виброфильтрах, центрифугах);

- поверхностных (в фильтр-прессах, вакуум-прессах).

 Разделение осадительными флотационными установками - разделение исходного жидкого навоза или его жидкой фракции, основанное на расслоении путем осаждения взвешенных твердых частиц под действием силового поля или отделения их в виде осадка от жидкости. Осаждение происходит в гравитационном или инерционном полях механических сил.

1. Обеззараживание жидкого навоза.   
   Биологические методы очистки и обеззараживания жидкого навоза основаны на биохимическом разрушении и минерализации органических веществ (растворенных и эмульгированных в жидком навозе) микроорганизмами: аэробами, развивающимися в присутствие кислорода, и анаэробами без доступа кислорода.

Химические методы обеззараживания жидкого навоза включают в себя его контактную обработку формальдегидом, хлором, озоном и другими химическими веществами в течение нескольких часов в карантинных или других специальных емкостях.

Физические методы используют при обеззараживании стоков животноводческих ферм и сточных вод. Различают тепловой метод, ионизирующее и ультрафиолетовое облучение.

* 1. Организация труда на проектируемой ферме

С целью упорядочения производственных процессов на ферме в курсовом проекте студент должен представить предлагаемый им распорядок дня в соответствии с зоотехническими требованиями.

 Для ферм КРС за основу может быть принят следующий распорядок дня для коров:

с 4ч утра до 5 - чистка кормушек, кормление коров концентрированными кормами, чистка коров;

 с 5ч до 6ч 20 мин - дойка;

с 6ч 30мин до 7ч - раздача корнеплодов и силоса;

с 7ч до 11ч - перерыв;

с 11ч до 12ч - кормление коров (концентрированные корма, сено, силос), прогулка коров;

с 12ч до 13ч 30мин - дойка;

с 13ч 30мин до 18ч - перерыв;

с 18ч до 19ч - кормление коров (силос, сено), уход за коровами;

с 19ч до 20ч 15мин - дойка.

 При необходимости студент может разработать индивидуальный график работ на ферме, или уточнить и дополнить предлагаемый.

**Раздел 3. Механизация производственных процессов**

3.1 Конструктивная разработка поточно – технологических линий животноводческой фермы (комплекса)

Комплексная механизация производственного процесса получения продуктов животноводства предусматривает применение не случайного набора машин и оборудования, а взаимодополняющих рабочих машин, позволяющих организовать поточную линию.

Поточно–технологическая линия (ПТЛ) – это совокупность целенаправленно расставленных в соответствии с технологической последовательностью машин, оборудования и обслуживаемых животных в сочетании с животноводческими комплексами и инженерно – строительными сооружениями, совместно обеспечивающими поточно – непрерывное или поточно – прерывное (циклическое) выполнение данного технологического процесса.

3.1.1Разработка поточно – технологических линий кормоприготовления и кормораздачи.

3.1.1.1 Подбор и расчет оборудования для транспортировки корма от места его хранения до места переработки, временного хранения, подготовки кормов к скармливанию выполняются по каждому виду корма, входящего в рацион в соответствии с технологической схемой подготовки корма и режима работы оборудования (периодического или непрерывного).

Подбор и расчет оборудования для транспортировки корма проводят исходя из требований технологического процесса кормления с учетом утренней, дневной и вечерней выдачи кормов.

За основу берут или максимальную разовую выдачу корма, если корм не предполагается хранить перед подготовкой, или суточную потребность корма, если подготовку корма планируется проводить в одну смену и это не противоречит требованиям технологии подготовки корма.

Подбор и расчет оборудования по данному разделу проводят отдельно по каждому виду корма с составлением поточной линии, включающей в себя операции по транспортировке корма, его подготовки перед скармливанием и временного хранения.

3.1.1.1.1 Выбор комплекта технических средств, входящих в линии доставки кормов.

В таблице представлен примерный примерный комплект технических средств доставки корма фермы крупного рогатого скота.

По аналогии с ним может быть составлен комплект технических средств доставки для ферм по содержанию свиней, овец, птицы и т.д.

Таблица 3.1 – Примерный комплект технических средств в линиях доставки кормов крупного рогатого скота



3.1.1.2 Определение продолжительности технологического цикла транспортировки корма.

(3.1)

где ,– соответственно время загрузки и выгрузки транспортного средства, час;

l–длина пути доставки корма, м;

,– соответственно скорость транспортного средства на рабочем и холостом ходу, м/час.

Принимаем из технических характеристик транспортных средств: (МТЗ–80)*=* 15 км/час.

(МТЗ–80)= 33 км/час.

(ЗСК–10)*=* 30 км/час.

(ЗСК–10)= 60 км/час.

= 5…10 минут.

l= 150…200 метров.

– cуточная потребность в кормах в килограммах;

N – количество суток хранения корма;

– производительность погрузчика, которым производится загрузка.

3.1.1.3 Определение фактической грузоподъемности транспортного средства по каждому виду корма.

, (3.2)

где V– полный объем кузова, ;

– плотность массы корма, кг/ ;

– коэффициент заполнения кузова.

Таблица 3.2 –Полный объем кузова



Таблица 3.3 – Плотность массы корма



Таблица 3.4 – Коэффициент заполнения кузова



* + - 1. Определение производительности транспортного средства.

(3.3)

3.1.1.5 Определение количества транспортных средств.

Если корм планируется хранить перед его подготовкой:

(3.4)

где N– число суток хранения корма перед подготовкой на ферме, сутки для сена; травяной муки 2…4 суток; для корнеплодов1…3 суток; для комбикормов 3…6 суток.

Если корм подлежит подготовке непосредственно перед применением:

(3.5)

2.1.1.6 Определение количества рейсов транспортных средств при перевозке корма.

(3.6а)

или

(3.6б)

2.1.1.7 Для промежуточного хранения корма перед дальнейшей переработкой предусмотрен бункер накопитель или питатель, объем которого рассчитывается по формуле:

(3.7а)

или

(3.7б)

где N– продолжительность хранения корма перед переработкой, сутки;

– коэффициент заполнения питателя, (=0,8…0,9)

3.1.1.8 Определяются геометрические размеры бункера – накопителя или питателя, исходя из принятой студентом формы (цилиндрической, прямоугольной, конической и т.д.).

3.1.1.9 Подбор и расчет оборудования для подготовки корма непрерывного действия.

3.1.1.9.1 Составляется схема механизации процесса подготовки каждого вида корма.

3.1.1.9.2 Определяется требуемая производительность машин подготовки кормов.

(3.8а)

или

(3.8б)

где – время эффективной работы оборудования: для кормов длительного хранения , для скоропортящихся кормов .

3.1.1.9.3По величине требуемой производительности, с использованием справочной литературы, принимаем машину с производительностью близкой к производительности требуемой ().

3.1.1.9.4 Определяем количество единиц принятого оборудования.

(3.9)

3.1.1.9.5Определяем фактическое время работы выбранного оборудования.

(3.10а)

или

(3.10б)

3.1.1.10 Подбор и расчет оборудования периодического действия с учетом его производительности.

3.1.1.10.1 Определяется время технологического цикла работы, необходимого для достижения нужного эффекта подготовки корма.

(3.11)

где - время обработки корма, согласно требованиям технологии, час.

3.1.1.10.2 Определяется число циклов работы оборудования в смену.

(3.12)

где – время, отведенное на подготовку корма в течении смены, час.

* + - * 1. Определяется требуемая производительность оборудования.

(3.13а)

или

(3.13б)

3.1.1.10.4 По величине требуемой производительности с использованием справочной литературы выбираем машину с производительностью близкой к требуемой ().

3.1.1.10.5 Определяется количество единиц выбранного оборудования.

(3.14)

3.1.1.10.6Определяем фактическое время работы выбранного оборудования.

(3.15а)

или

(3.15б)

3.1.1.11 Подбор и расчет оборудования периодического действия по паспортной вместимости (смесителей, смесителей запарников, измельчителей периодического действия и т.д.).

3.1.1.11.1 Требуемая вместимость оборудования определяется исходя из суточной или максимальной разовой потребности кормов.

Определяем требуемую вместимость смесителя кормов.

(3.16а)

или

(3.16б)

где – коэффициент заполнения смесителя, (=0,6…0,8)

3.1.1.11.2 Определяется продолжительность технологического цикла обработки кормов.

(3.17)

3.1.1.11.3Определяется число циклов работы оборудования.

(3.18)

где – время, отведенное на подготовку корма в течении смены, час.

3.1.1.11.4Определяем вместимость одной единицы оборудования.

(3.19)

3.1.1.11.5 По величине требуемой вместительности одной единицы оборудования, с использованием справочной литературы, выбираем машину с вместимостью близкой к .

3.1.1.11.6 Определяем количество единиц оборудования.

(3.20)

3.1.2 Подбор и расчет оборудования для смешивания кормов.

Подготовка смеси может проводится в смесителях как периодического, так и непрерывного действия. Операция смешивания может быть совмещена с запариванием.

3.1.2.1 Для дозирования кормов в смеситель непрерывного действия принять дозаторы с производительностью, равной производительности смесителя.

Для дозирования кормов в смеситель периодического действия допускается принять товарные весы.

3.1.2.2 Для подачи кормов на смешивание и их выгрузку принимают транспортеры, время работы которых определяется исходя из массы корма и производительности транспортера.

3.1.2.3 Подбор и расчет смесителей непрерывного действия проводится аналогично п.п. 3.1.1.9., но за исходную величину принимают общую массу смеси в максимальную разовую дачу.

3.2.1.2.4 Подбор и расчет смесителей периодического действия проводится аналогично п.п 3.1.1.10 или 3.1.1.11., но за исходную величину принимают общую массу смеси в максимальную разовую дачу.

3.1.3 Подбор и расчет оборудования для раздачи кормов.

Кормораздающие устройства, конструктивно выполненные с учетом зоотехнических требований, должны обеспечивать равномерность и точность раздачи корма, его дозировку отдельно каждому животному или группе животных, исключать загрязнение корма, расслаивание его по фракциям; не допускать травмирования животных. Отклонение дозы от предписанной нормы в расчете на одну голову для стебельных кормов возможно в пределах±15%. Возвратимые потери корма не должны превышать ±1%; невозвратимые 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.

**Расчет потребности в мобильных кормораздатчиках**

Мобильные транспортно– раздающие устройства выбирают исходя требований технологического процесса кормления с учетом массы раздаваемой смеси в утреннюю, вечерню и дневную выдачи.

3.1.3.1Определяем требуемый объем бункера (кузова) мобильного кормораздатчика, исходя из максимальной разовой выдачи корма.

(3.21)

где – масса смеси, подлежащая раздаче в максимальную разовую дачу, кг;

– плотность укладки смеси корма, подлежащей раздаче в максимальную разовую дачу, кг/.

3.1.3.2 Выбираем серийно выпускаемый мобильный кормораздатчик объемом бункера (кузова), близким к требуемому.

3.1.3.3Определяем высоту кормовой смеси в бункере (кузове).

(3.22)

где B и L– соответственно ширина и длинна бункера (кузова) выбранного кормораздатчика согласно технической характеристике, м.

3.1.3.4Определяем количество корма, которое необходимо выдать на 1 метр длины кормушки.

где – норма выдачи смеси корма на одно животное в максимальную разовую дачу.

– длина кормо– места, м.

(3.23)

где М– поголовье животных, в данном стойловом помещении, гол.

3.1.3.5 Для кормораздатчиков КТУ-10, РММ-5А, РММ-Ф-6.

3.1.3.5.1Определяем скорость движения продольного транспортера, которую необходимо отрегулировать храповым механизмом для обеспечения требуемой нормы выдачи корма.

(3.24)

где – скорость передвижения раздатчика вдоль кормушек, м/с; (=1,7…2,6 км/час);

– коэффициент отставания корма в бункере от продольного транспортера (= 0,94…0,96);

– коэффициент снижения скорости трактора за счет пробуксовки колес (=0,95…1).

3.1.3.5.2 Если кормораздатчик раздает одновременно на правую и левую стороны, то скорость подающего конвейера должна быть увеличена в 2 раза.

3.1.3.5.3Определяем скорость ленточного выгрузного транспортера.

(3.25)

где – внутренняя ширина желоба выгрузного транспортера, м;

– высота слоя транспортируемой массы, м;

– плотности массы корма на выгрузном транспортере и в бункере раздатчика, кг/;

– коэффициент, учитывающий снижение производительности за счет движения корма на ленте с некоторым проскальзыванием, (.

3.1.3.6 Для мобильных кормораздатчиков с винтовыми выгрузными устройствами (РС-5А, КС-1,5) определяется значение скорости движения агрегата вдоль кормушек, за счет чего регулируется норма выдачи корма.

(3.26)

где D,d – диаметр шнека и вала, м;

S – шаг шнека, м;

– частота вращения шнека,;

– объем смеси корма, ;

– коэффициент заполнения шнека;

– число кормушек, в которые одновременно раздается корм.

3.1.3.7 При выборе мобильного раздатчика КУТ-3А следует учитывать, что основным рабочим органом является скребковый транспортер, выгрузное раздающее устройство включает два шнека левый и правый.

3.1.3.7.1 Требуемая скорость скребкового транспортера составит:

(3.27)

где – соответственно длина и высота скребка транспортера;

–коэффициент, учитывающий заполнение кормом пространства между скребками;

–коэффициент, учитывающий уменьшение производительности транспортера из-за угла подъема корма;

–скорость движения агрегата вдоль кормушек (0,87…1,3).

3.1.3.7.2 Производительность каждого из выгрузных шнеков раздатчика КУТ-3А должна быть больше или, в крайнем случае, равна производительности скребкового транспортера.

(3.28)

3.1.3.8Определяем общее время раздачи корма.

(2,29)

где– время, затрачиваемое на непосредственную раздачу корма;

– время, затрачиваемое на вспомогательные операции.

где – время доставки пустого кормораздатчика от места содержания животных к месту загрузки, час;

– время загрузки, час;

– время транспортировки корма от места загрузки к месту раздачи, час;

– время, затрачиваемое на простои по техническим причинам, час;

– время, затрачиваемое на техническое обслуживание, час;

– время, затрачиваемое на ремонт машины, час;

– время переезда от одной линии раздачи к другой, если вместимость кузова (бункера) обеспечивает раздачу корма в нескольких линиях, час.

3.1.3.9Определяем коэффициент использования рабочего времени.

(3.30)

3.1.3.10Определяем производительность кормораздатчика за 1 час чистого времени.

(3.31)

3.1.3.11Определяем производительность кормораздатчика за 1 час сменного времени.

(3.32)

3.1.3.12Определяем необходимое количество кормораздатчиков.

(2,33)

**Расчет потребности в стационарных раздатчиках**

Выбор марки стационарного раздатчика, их числа для обслуживания животных зависит от вида животных и типа животноводческих помещений.

Время разовой раздачи кормов на 100 коров при механизированной загрузке раздатчика не должно превышать 5 минут, при ручной загрузке 20 минут. При совмещении операций раздачи и скармливания время может быть увеличено до 40 минут.

3.1.3.13 В связи с тем, что основными показателями стационарных кормораздатчиков является длинна кормового желоба и обслуживаемое поголовье, определяем длину кормового желоба.

(3.34)

где – ширина обслуживаемых проходов по длине кормового желоба, м (принимается с учетом планировки стойлового помещения).

3.1.3.14 С учетом заданного поголовья, длины кормового желоба и требуемого времени раздачи корма (в соответствие с распорядком дня на ферме) принимаем серийно выпускаемый стационарный кормораздатчик.

3.1.3.15 В зависимости от вида основного транспортируемого органа уточняем производительность стационарного кормораздатчика для каждой выдаче суток стойловых периода.

3.1.3.15.1 Для стационарного кормораздатчика с цепочно – скребковым транспортером:

(3.35)

где – соответственно ширина и высота скребка, м;

– скорость движения цепи со скребками, м/с (0,25…0,5)

– плотность укладки смеси корма, в зависимости от ее состава для каждой дачи отдельно, кг/;

– коэффициент заполнения кормового желоба, (0,8…0,95).

3.1.3.15.2 Для стационарного кормораздатчика с горизонтальным транспортером:

(3.36)

где F – площадь поперечного сечения материала, лежащего на ленте;

– скорость ленты, м/с.

где – ширина ленты, м (0,2…0,6);

– высота корма на ленте, м (в расчете можно условно принять );

* + - 1. Время раздачи корма в каждую дачу составит.

(3.37)

где – масса смеси корма, подлежащая раздаче в соответствующую дачу, кг;

– производительность уточненная стационарного кормораздатчика для каждой дачи в зависимости от свойств раздаваемой смеси корма, кг/с.

3.1.4 Разработка поточно – технологических линий доения коров.

Технологический расчет машинного доения коров сводится к выбору типа и количества требуемых доильных установок, уточнения количества аппаратов, с которыми может работать один мастер, а также к определению некоторых других параметров, определяющих данный процесс.

Выбор типа доильной установки определяется системой содержания животных, степенью подобранности коров по признакам пригодности их к машинному доению, скорости молокоотдачи и годовой продуктивности; уровнем механизации остальных трудоемких процессов; принятой формой организации труда, распорядком дня на ферме и других.

– На небольших фермах привязного содержания с годовой продуктивностью животных до 2500 литров, где применяется ручной труд (сгребание навоза из стойл перед и процессе доения, разбрасывание подстилки, раздача комбикормов и чистка животных) за доярками закрепляется по 20…25 коров. Для доения используются доильные установки с переносными аппаратами со сбором молока в ведра типа АД-100А и ДАС-2Б, технические характеристики которых представлены в приложении 17.

– На фермах привязного содержания с комплексной механизацией всех производственных процессов с годовой продуктивностью животных более 2500 литров, когда доярки освобождены от работ, несвязанных с доением, за ними закрепляется по 50 коров и применяют доильные установки для доения переносными аппаратами со сбором молока в молокопровод (АДМ-8, ''Импульс'' М-620 и другие, приложение 18).

– На фермах беспривязного содержания с высокими удоями коров (свыше 3500 литров в год) и племенных, где стадо не подобрано по продуктивности и скорости молокоотдачи, для доения применяют установки с индивидуальными стаканами (типа ''Тандем'' УДТ-6, приложение 19).

– На товарных фермах беспривязного содержания, где ведется зоотехническая работа, постоянная оценка и перегруппировка животных по продуктивности и скорости молокоотдачи, коров доят на установках с групповыми стаканами (УДЕ-8 типа ''Елочка'' и другие) и карусельного типа(приложение 19).

– На крупных комплексах промышленного типа при применении механизации и автоматизации доения коров преимущественно осуществляется на автоматизированных установках (типа ''Елочка'', ''Тандем'').

– На небольших фермах, на которых летом животных содержат в летних лагерях или на пастбищах, коров доят при помощи универсальных передвижных доильных установок (УДС-3А, УДС-3Б, приложение 20).

3.1.4.1Определяем производительность линии доения и обработки молока

(3.38)

где – число дойных коров на ферме, гол;

– среднегодовой удой фуражной коровы, кг/год (рекомендуется принять 3000…3500 кг/год);

– коэффициент, учитывающий сухостойность коров ();

– коэффициент, учитывающий неравномерность удоя в течении года ();

– число доек за день (кратность доения);

– продолжительность одного разового доения стада коров, час.

Исходя из заданного поголовья дойных коров, принятого способа содержания животных и направления хозяйства принимается тип доильной установки.

3.1.4.2 Определение требуемого количества доильных установок.

(3.39)

где - проектируемое количество коров на ферме, голов;

- коэффициент, учитывающий процент сухостойных коров;

- количество коров, которых выдаивают на одной доильной установке, согласно ее технической характеристики.

Продолжительность разового доения коров

(3.40)

где – техническая производительность доильной установки, коров/час.

Кратность доения коров в сутки.

(3.41)

где - число смен (одно- или двухсменная организация труда);

- продолжительность рабочего дня работников фермы, час ();

- время на отдых и личные надобности работников, час;

- время, затрачиваемое доярками на подготовительно- заключительные работы при каждом доении, час (при трехкратном доении , при двукратном час).

3.1.4.5. Число доильных аппаратов необходимых для выдаивания всего стада.

шт (3.42)

где - основное время, затрачиваемое на доение.

где - время ручных подготовительных операций, мин ( мин)

- время доения одной коровы, мин (для трехкратных аппаратов мин; при двухтактных мин).

3.1.4.6. Число доильных аппаратов на одну доярку.

3.1.4.7. Пропускная способность доильной установки за определенное время доения всех коров.

Часовая производительность доильной установки.

Производительность одного аппарата доения.

3.1.4.10. Число операторов, обслуживающих доильную установку

3.1.5 Разработка поточно-технологических линий процесса первичной обработки молока.

Исходной величиной для данного расчёта является суточный удой в период максимальной продуктивности стада. Подбор оборудования проводится в соответствии с технологической схемой первичной обработки молока, принятой в части 1.3.

3.1.5.1. Определение максимального суточного удоя.

Расчет ведут на максимум суточного удоя Qmax сут (кг/сутки) в наиболее продуктивный месяц лактации стада, чтобы иметь гарантийный запас производственной мощности линии в остальное время.

где d – коэффициент суточной неравномерности удоя (d = 1,2…2);

– валовой надой молока на ферме или комплексе, кг.

Qгод =

где – плановый надой на одну корову в год, кг/год.

где – средний удой на одну корову в день (.

Первичная обработка молока проводится каждую дойку. Длительность обработки не должна превышать 1,5-2 часа, а при использовании доильной установки с доением в молокопровод – быть одинаковой с продолжительностью работы доильной установки.

3.1.5.2 Определение максимального разового удоя.

где – коэффициент кратности доения, при двукратном доении принимаем 0,6, при трехкратном доении принимаем 0,3;

3.1.5.3Определение требуемой часовой производительности линии обработки молока.

где – требуемая длительность обработки молока (.

3.1.5.4. Подбор и расчет и подбор оборудования для механической очистки молока.

3.1.5.4.1. Если для доения принята доильная установка АДМ-8, механическая очистка производится на фильтре грубой очистки, входящем в состав установки АДМ-8. Время работы фильтра равно, соответственно, времени работы доильной установки.

3.1.5.4.2. При требуемой часовой производительности 500 кг/час и более рекомендуется применять для тонкой очистки молока сепараторы-молокоочистители.

3.1.5.4.2.1. По требуемой часовой производительности линии первичной обработки молока Qчас по номенклатурным каталогам выбирают сепаратор молокоочиститель, с производительностью близкой к Qчас.

Расчет и подбор оборудования для пастеризации и охлаждения молока.

3.1.5.4.2.2. Определение объема грязевого пространства барабана сепаратора-молокоочистителя.

Vгр = л (3.51)

где Rmax – максимальный радиус грязевого пространства барабана сепаратора, см;

Rmin – минимальный радиус грязевого пространства барабана сепаратора, см;

H- высота пакета тарелок, см.

3.1.5.4.2.3. Определение продолжительности непрерывной работы барабана.

Tн = ,час (3.52)

где Р- процент отложения сепараторной слизи от объема пропущенного молока, 0.03-0.06 %

Qпасп- производительность сепаратора-очистителя молока, согласно технической характеристики, л/час.

3.1.5.4.2.4 Определение время работы сепаратора-молокоочистителя.

Tд= , час (3.53)

3.1.5.4.2.5. Определение количества единиц сепараторов-молокоочистителей.

N= (3.54)

При этом должно обязательно выполняться условие, что tд<tн.

3.1.5.5. Расчет и подбор оборудования для охлаждения молока.

3.1.5.5.1. Если требуется часовая производительность линии обработки молока составляет более 500 кг/час, рекомендуется применять для охлаждения молока пластинчатый охладитель по рабочей поверхности теплообмена.

3.1.5.5.1.1Определение необходимой рабочей поверхности пластинчатого теплообменника.

где – секундная производительность доильной установки, кг/сек;

– теплоемкость молока, 3900 Дж/кг ºС;

– начальная температура молока, 35 ºС;

– конечная температура молока,4-10 ºС;

– средняя логарифмическая разность температур;

– общий коэффициент теплопередачи при водяном охлаждении, 1990 Вт/ºС.

- разность температур между молоком и охлаждающей жидкостью на входе молока в охладитедь, ºС.

и определяются при помощи температурного графика в зависимости от направления движения жидкости (см. рисунок 3.1 и 3.2).

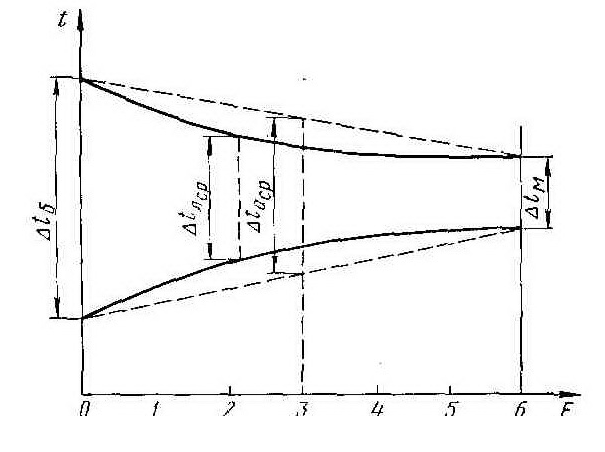


Рисунок 3.1 - Зависимость температуры молока и воды при параллельном движении жидкостей (прямотоке) при охлаждении молока.

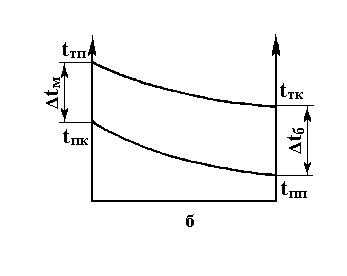


Рисунок 3.2- Зависимость температуры молока и воды при противотоке при охлаждении молока

При параллельном движении жидкостей (прямотоке):

При противотоке:

где – начальная температура молока, 35 ºС;

– конечная температура молока, 4…6 ºС;

– начальная температура воды, 1 – 2 ºС;

– конечная температура воды, ºС

где – коэффициент кратности расхода воды (принять в пределах 3…5);

– теплоемкость воды, 4128 Дж/кг ºС.

3.1.5.5.1.2. Определение необходимого количества пластин

где f – площадь рабочей поверхности пластины охладителя, для пластин П – 1f = 0,043 ;

F – необходимая рабочая поверхность охлаждения, .

3.1.5.5.1.3. Исходя из определенной рабочей поверхности теплообмена и количества пластин подбираем пластинчатый охладитель, серийно-выпускаемый промышленностью

3.1.5.5.2. Если в проекте принята доильная установка с доением в молокопровод типа АДМ-8 в состав которой входит пластинчатый охладитель, проводится проверочный расчет рабочей поверхности теплообмена пластинчатого охладителя входящего в состав установки АДМ-8.

3.1.5.5.3. Если требуемая часовая производительность линии обработки молока составляет менее 500 кг/час, рекомендуется применять для охлаждения молока теплообменники емкостного типа, подбор которых проводится исходя из максимального суточного удоя, с учетом переодичности отправки молока с фермы, в сутки.

3.1.5.5.3.1. При одноразовой отправки ( для ферм небольших размеров) суммарная вместимость резервуаров для хранения молока должна быть.

3.1.5.5.3.2. При двухразовой вывозке (для средних и больших ферм) суммарная вместимость резервуаров.

3.1.5.5.3.3. Исходя из требуемой вместимости выбираем резервуар, серийно выпускаемый, согласно его технической характеристики.

3.1.5.6. Расчет и подбор резервуаров общего назначения для хранения молока (для линий, в состав которых входит оборудование непрерывного действия: сепаратор-молокоочиститель и пластинчатый охладитель), проводится аналогично П.2.4.5.3. с учетом данных приложения 26.

3.1.5.6.1. Определяется время опорожнения резервуара при отправке молока с фермы.

3.1.5.6.1.1 При опорожнении резервуара с помощью центробежного насоса:

tопор=

tопор=

где – производительность центробежного насоса согласно технической характеристике (приложение 27), кг/час

3.1.5.6.1.2. Время опорожнения резервуара при естественном истечении жидкости

tопор=

tопор=

где µ- коэффициент истечения, 0.3-0.9;

S – площадь поперечного сечения патрубка, м2;

h- высота слоя молока, м.

3.1.5.7.1. Определение количества автоцистерн.

где  – вместимость автоцистерны согласно технической характеристике.

3.1.5.7.2.Определение времени заполнения автоцистерны

3.1.5.8. Расчет и подбор молочных фляг, необходимых для отправки молока с фермы.

3.1.5.8.1. Определение количества фляг.

3.1.5.8.2. Определение времени заполнения одной фляги.

Tф=; час. (3.75)

tопор- принять п.п.3.1.5.7.2.

3.1.6 Разработка поточно- технологической линии удаления навоза

Выбор системы наозоудоления проводится на основе принятой в разделе 2 «Технология производства продукции животноводства» технологии содержания животных.

В коровниках и телятниках целесообразно использовать скребковые и штанговые транспортеры, скреперные установки, шнековые транспортеры самотечный и напорный гидросмыв.

В коровниках для беспривязного содержания скота применяют широкозахватные средства уборки навоза: скреперные установки, бульдозеры.

Для удаления навоза в свинарниках производственной мощностью до 12 тыс. свиней в год применяется механическая система с применением скреперных установок: ТС – 1(ПР), ТС-1(ПП), УС-12, УСП-12;

Скребковых транспортеров ТСН-160А, ТСН-3,0Б. НА свиноводческих фермах и комплексах с поголовьем свыше 12 тыс. свиней в год применяют, в основном, гидравлические системы удаления навоза.

Выбор системы навозоудаления в овчарнях зависит от способа их содержания. При содержании овец на подстилке уборку навоза проводят 1-2 раз в год бульдозерами. При бесподстилочном содержании овец на щелевых полах и ежедневной уборке навоза применяют скреперные или скребковые транспортеры.

В птичниках для сбора помета применяют канатно-скребковые установки типа МПС, для удаления помета из помещения устанавливают скребковые транспортеры типа ТСН.

Исходными данными для расчета принятой системы навозоудаления являются:

-суточный выход навоза на ферме;

-поголовье животных;

- паспортные технические данные принятой системы навозоудаления.

3.1.6.1. Расчет требуемой производительности навозоуборочного средства для механического способа удаления навоза.

Qтр=, кг/час (3.76)

где - количество навоза, которое подлежит удалению в течение суток, кг.

K- принятая кратность уборки навоза( смотри “распорядок дня на ферме”

α- коэффициент, учитывающий неравномерность разового количества навоза, подлежащего уборке.

Т- время на разовую уборку, час.

3.1.6.2 Исходя из требуемой производительности навозоуборочого средства, с учетом технологических решений, принятых в п.2.5 и с использованием справочной литературы, принимаем серийно выпускаемое навозоуборочное средство.

3.1.6.3. Расчет серийного транспортера кругового действия.

3.1.6.3.1. выбирается серийно выпускаемый транспортер скребкового типа по величине обслуживаемого поголовья и соблюдения условия:

Qтр<=Qпасп  (3.77)

3.1.6.3.2. Определение количества транспортеров.

N=, (3.78)

где m1- количество животных обслуживаемых одним транспортером, принимаем 100-200;

m-количество животных на ферме.

3.1.6.3.3. Определение расчетной максимальной производительности транспортера

Qр

где l – длина скребка;

h – высота скребка;

– скорость цепи со скребками м/с;

ρ- плотность навоза (твердый навоз 700…900кг/, жидкий 900…1000кг/)

– коэффициент заполнения межскребкового пространства, 0,5…0,6.

3.5.3.4. Продолжительность работы транспортера в течении суток.

Tсут=,час (3.80)

где m1- количество животных обслуживаемых одним транспортером;

qсут- суточный выход навоза на ферме, кг/гол;

Qр- расчетная производительность транспортера, м/час.

3.5.3.5. Определение продолжительности одного цикла удаления навоза.

Tц­= , час (3.81)

где L- полная длина цепи транспортера, принятая для конкретных условий, согласно планировки стойлового помещения, м (при условии L<=Lпасп)

V-скорость цепи со скребками, м/с.

3.1.6.3.6. Определение числа включений транспортера за сутки

Z= (3.82)

𝑡сут- продолжительность работы транспортера в течение суток, час;

𝑡ц- продолжительность одного цикла удаления навоза, час.

3.1.6.4. Расчет транспортера с возвратно-поступательным движением (штангового) .

3.1.6.4.1. Определение расчетной максимальной производительности транспортера

Qр

где l – длина скребка, (0,3…0,4 м);

h – высота скребка, 0,05 м;

– шаг скребка (расстояние между скребками), берется из технической характеристики транспортера по формуле: , м;

S – ход штанги, должен обеспечить разворот скребка в рабочее положение. После того как он пройдет мимо порции навоза, оставленного соседним скребком;

Для этого должно быть соблюдено следующее условие:

где – длина пути, на котором скребок принимает рабочее положение,м. Обычно принимают равное длине скребка;

– скорость перемещения скребка, 0,15…0,4 м/с;

ρ - плотность навоза (твердый навоз 700…900кг/, жидкий 900…1000кг/)

– коэффициент заполнения межскребкового пространства, 0,5…0,6.

Определение числа рабочих ходов штанги .

где L – длина навозного канала, 150…200 м;

– шаг скребка, м.

3.1.6.4.3. Продолжительность одного цикла удаления навоза.

где S – ход штанги, м;

L – длина навозного канала, м;

– шаг скребка, м.

3.1.6.4.4. Продолжительность работы транспортера в течении суток.

где m1- количество животных обслуживаемых одним транспортером;

– суточный выход навоза на ферме, кг;

– необходимая производительность, м/сек.

где – количество жидких экскрементов;

– количество твердых экскрементов;

– суточный расход воды для удаления навоза на одно животное;

– твердое подстилочное вещество на одно животное.

3.1.6.4.5.Число включений транспортера в сутки

3.1.6.5. Расчет элементов лотковой самотечной гидравлической системы удаления навоза.

3.1.6.5.1. Определение длины навозного канала.

Lк=m∙B+∆L, м (3.89)

где m- число животных, расположенных вдоль навозного канала, гол;

B- ширина стойла, 1,1-1,2 м;

∆L- длина канала, выходящего за пределы стойла, 0,8-1,0 м.

3.1.6.5.2. Определение минимальной глубины канала в головной части, которая требуется для самостоятельного самосплава массы.

Hmin=(hn-Z)+h1+h2+h3,м (3.90)

где hn- высота порожка в конце навозного канала, 0,1-0,12 м;

Z- разность отметок начала и конца канала, (0,005-0,006)Lk, м;

h1- минимальная начальная глубина потока, при которой возможно движение вязкопластичной массы навоза по каналу, 0.015·Lk , м;

h2- толщина слоя жидкости над порожком, 0,05-0,1 м;

h3- минимально-допустимое расстояние от наивысшего уровня массы в начале канала до щелевого пола над каналом, 0,25-0,35 м.

3.16.5.3. Объемный расчетынй расход навозной массы в канале

Qp= 3600∙F∙Vср , м­3/час (3.91)

где F- площадь поперечного сечения канала, м2;

Vср- средняя скорость навозной массы в канале, (8,3-30) ∙10-6, м/с.

При этом площадь поперечного сечения определяется по формуле:

F=B∙h2  (3.92)

где B - ширина канала самотечной системы, 0,8-1,2 м;

3.1.6.5.4. Требуемый объемный расход навозной массы в канале

Qтр= , м3/час (3.93)

где qсут- суточный выход жидкого навоза на одного животного;

m- число животных, расположенных вдоль навозного канала;

t- продолжительность опорожнения навоза из канала самотечной системы.

При этом объемный расход навозного канала должен быть меньше или равен потребному, то есть Qр>Qтр.

Если это условие не соблюдается, то следует увеличить ширину навозного канала.

3.1.6.5.5. Определение габаритов навозоприемника (из расчета суточного выхода навоза).

Объем навоза в навозоприемнике определяем по формуле:

Vсут= , м3  (3.94)

где Gсут- суточный выход навоза на ферме, кг;

ρ - плотность жидкого навоза, кг/м3.

Площадь поперечного сечения навозоприемника:

Sнв=, м2 (3.95)

где hнв- глубина навозоприемника, 1,8-2,0 м.

Ширина и длина применяется самостоятельно, исходя из требований компоновки.

3.1.6.5.6. Для удаления навоза из навозоприемника выбираем устройство типа УТН.

3.1.6.6. Расчет канатно-скреперных установок (УН-8, ТС-1).

3.1.6.6.1. Продолжительность цикла удаления навоза.

tц=, час2 (3.96)

где Lk- длина одной навозной канавки, 40-60 м;

Vср – средняя скорость скрепера, 0,2 м/с

3.1.6.6.2. Определение производительности скреперной установки

Q= ,т/час (3.97)

где V- расчетная вместимость скрепера, 0,13-0,25 м3;

U1- коэффициент заполнения скрепера, 0,9…1,2.

3.1.6.6.3. Определение производительности скреперных установок типа УС-10 и УС-15

Q=3,6∙h∙bv ∙U2 , (3.98)

Где b-длина скрепера, м;

h- высота скрепера, м;

ρ- плотность навоза, кг/м3;

U2- коэффициент заполнения скрепера, 0,9-1,2.

Дальнейшие расчеты для обеих установок проводим по одной методике.

3.1.6.6.4. Количество рабочих циклов скрепера:

Z= , (3.99)

где m1- количество животных, обслуживаемых одним ходом транспортера, 100-200;

Gсут- суточный выход навоза, кг;

V- расчетная вместимость скрепера, 0,13-0,25 м3;

U1- коэффициент заполнения скрепера, 0,9…1,2.

2.1.6.6.5. Продолжительность работы установки за сутки.

tсут=Z∙tц, час (3.100)

Z- количество рабочих циклов скрепера;

tц- продолжительность удаления навоза

**Раздел 4. Расчет площадей и объемно-планировочные решения животноводческого здания**

Основой для проектирования зданий и сооружений животноводческого предприятия является потребность в производственных площадях для размещения животных, машин и оборудования.

В курсовом проекте площадь производственных помещений, в зависимости от их назначения, может быть рассчитана исходя из суммарной площади оборудования, которое следует разместить на данных площадях (кормоприготовительные, молочные блоки); по удельной норме площади на одно животное (стойлоделание); принято условно, беря за основу площадь аналогичного помещения в типовом проекте с поголовьем, близким к поголовью в данном курсовом проекте.

Тип производственных помещений и потребность в них зависит от вида, структуры и численности поголовья животных или птиц, принятой системы содержания

План расчета производственных площадей животноводческого предприятия приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - План расчета производственных площадей животноводческого предприятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование зоны, здания | Наименование площадей | Способ расчета |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I | Административно-хозяйственная зона |  |  |
| 1 | Ветеринарно-санитарный пропускник | -безбарьер  -проходная  -комната дежурного персонала | Принять условно(п.у.)  12,,,18 м2 |
| 2 | Административно-бытовое здание | -столовая  -бытовые помещения  -медпункт | При поголовье более 500 коров по СНиП |
| 3 | Пожарное депо | -стоянка пожарных машин  -комната дежурного персонала | -//- |
| 4 | Стоянка Автомашин | Стоянка с твердым покрытием | п.у. 30…40 м­2 |
| 5 | Автомобильные весы | -весовая  -комната обслуживающего персонала | П.у. 8…12 м2 |
| 6 | Сооружения для отдыха и спорта обслуж. персонала |  | Из расчета 1 м2 на 1 работающего |
| II | Производственная  (основного назначения) |  |  |
| 7 | Коровник | -стойловое помещение для содержания коров дойных, сухостойных, нетелей | Sсл=Мк\*f1, м2  Где Мк- поголовье животных, содержащихся в помещении, гол;  f1- норма удельной площади на 1 голову  f1= 8-10 м2/гол при привязном содержании,  f1= 5-6 м2/гол при беспривязном содержании |
| 8 | Телятник | -тамбур  -помещение для содержания телят до 6 месяцев  -помещение для содержания телят до 1 года  -помещение для телят старше года  -весовая  -кубовая  -помещение для инвентаря и подстилки  -моечная  -помещение для приготовления кормов  -помещение для дежурного персонала | П.у. 8…16 м2  S=MT\*f2  где f2=2.7 м2/гол  f2=3.5…4 м2/гол  f2=4…5 м2/гол  п.у. 6 м2  п.у. 6 м2  п.у. 6 м2  п.у. 10 м2  п.у. 20 м2  п.у. 15 м2 |
| 9 | Пункт искусственного осеменения | -манеж  -лаборатория  -моечная | П.у. 10…12 м2  п.у. 6 м2  п.у. 6 м2 |
| 10 | Молочный блок | -помещение для первичной обработки молока  -моечная  -помещение для хранения и приготовления моющих растворов  -вакуум-насосная  -насосно-компрессорная с холодильным оборудованием  -лаборатория для определения кач-ва молока  -электрощитовая (если не предусмотрена трансформаторная подстанция)  -кубовая( если не предусмотрена котельная) | S=∑Sоб\*кз, где кз- коэффициент запаса площади кз=3…5  П.у. 12…18 м2  П.у. 6…8 м2  Sвн=∑Sоб\*кз, кз=3…5  Sнк=∑Sоб\*кз  П.у. 6…10 м2  При поголовье менее 500 голов  П.у. 4…6 м2  П.у. 4…6 м2 |
| 11 | Доильный зал(при беспривязном содержании) | -доильно-молочный блок | S=∑Sоб.п.о.\*кз+∑Sоб.д/уст.\*кз |
| 12 | Родильное отделение | -Помещение для глубоотельных и новотельных коров  -профилакторий для телят  -помещение для санитарной обработки коров  -кубовая  -вакуум-насосная  -молочно-моечная  -помещение для дежурного персонала  -помещение для инвентаря и подстилки  -помещение для хранения и подготовки текущего запаса корма | S=(0.12…0.20)\*Mкн\*f3  где Мкн-поголовье дойных коров и нетелей;  f3=11.8 м2/гол  S=(0.12…0.20)\*Mкн\*f4  f4=0.6…1.2 м2/гол  П.у. 10 м2  П.у. 6 м2  П.у. 6…9 м2  П.у. 6…9 м2  П.у. 6…12 м2  П.у. 6 м2  П.у. 25 м2 |
| III | Ветеринарная зона |  |  |
| 13 | Ветеринарный пункт | -лечебница  -изолятор | П.у. 20…32 м2  S=(0.10…0.11)\*Mкн\*f5  Где f5=1.5 м2/гол |
| 14 | Убойно-санитарный пункт | -бойня  -холодильник  -крематорий | П.у. 35…40 м2  П.у. 12…18 м2 |
| 15 | Площадка для обработки кожного покрова животных |  |  |
| IV | Зона хранения и подготовки кормов |  |  |
| 16 | Хранилище кормов | -стог, скирда, траншея, навес, сарай, бурт | Fхр=, где Gгод- годовая потребность в кормах;  Кп- коэффициент, учитывающий потери(см.пр.)  Pхр- нагрузка на 1 м2 площади хранилища. |
| 17 | Кормоприготовительная  (кормоцех) | - помещение для приготовления кормов  -помещение для временного хранения кормов | Sвн=∑Sоб\*кз  Sвн=∑Sбун\*кз, где =∑Sбун-  суммарная площадь бункеров, предусмотренных для хранения кормов  кз=2…3 |
| 18 | Выгульные кормовые площадки | -помещение для персонала  -площадка с твердым покрытием для коров и нетелей  для молодняка  -площадка без твердого покрытия для коров и нетелей  для молодняка | П.у. 15…20 м2  ­­Sвп=8\*Мкн м2  ­­Sвп=5\*Мкн м2  ­­Sвп=15\*Мкн м2  ­­Sвп=10\*Мкн м2 |
| V | Зона хранения и утилизации навоза |  |  |
| 19 | Навозохранилище |  | Fхр=, где:  -суточный выход навоза, кг;  - продолжительность хранения в Н/хр, сут (100-110 сут)  h-высота укладки навоза, м (2.0…2.5 м)  рп- объемная масса навоза, кг/м3 (для стойловго навоза 700-900 кг/м3; для жидкого навоза 900-1000 кг/м3) |
| 20 | Коровник | -помещение для приводной станции навозо-уборочного средства  -помещение для навозообоника (при гидроудалении)  -крытая площадка для отгрузки навоза | П.у. 6…9 м2  По расчету  П.у. 18…24 м2 |
| 21 | Сооружения для утилизации навоза | -площадка компо-стирования  -биогазовая установка  -отстойники для жидкого навоза | По расчету  По расчету  По расчету |
| VI | Вспомогательные здания и сооружения |  |  |
| 22 | Котельная |  | П.у. 15…20 м2 |
| 23 | Сооружения для хранения топлива |  | П.у. 15…20 м2 |
| 24 | Пункт технического обслуживания оборудования фермы |  | П.у. 10…12 м2 |
| 25 | Гараж для внутреннего транспорта |  | По расчету количества транспорта |
| 26 | Трансформаторная подстанция |  | По расчету |
| 27 | Сооружение водоснабжения | -водонапорная башня  -пожарный резервуар  -естественный водоем | По расчету  По расчету  По расчету |

**Раздел 5 Объемно-планировочные решения животноводческого здания**

Основные требования, предъявляемые к животноводческим зданиям:

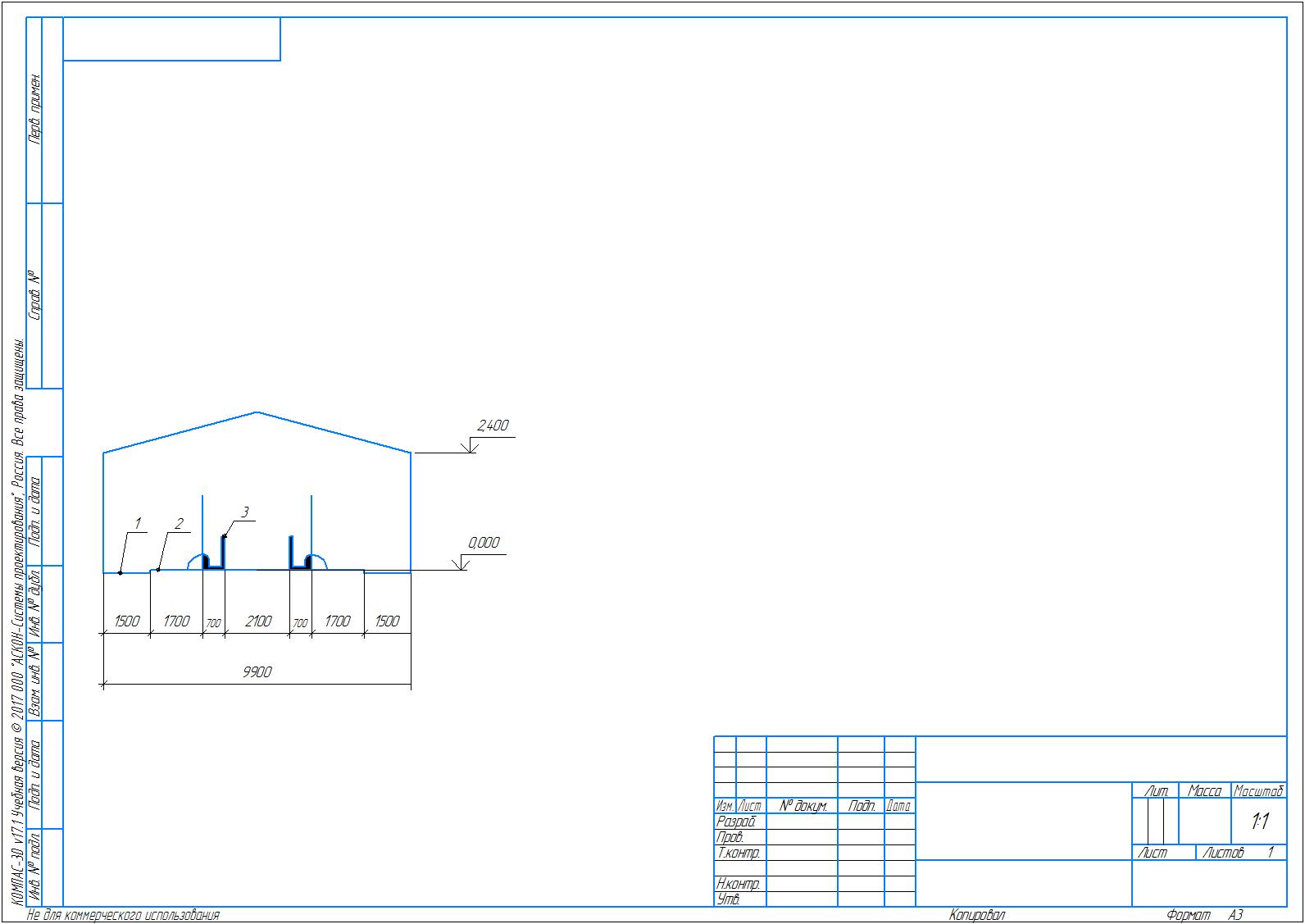
- создание наиболее благоприятных условий для содержания животных и работы обслуживающего персонала;

- габариты зданий должны соответствовать требованиям технологического процесса;

- планировочные решения должны приниматься с учетом технологии содержания животных и системы механизации производственных процессов, рациональной организации работы и технологического потока.

Проектирование стойлового помещения начинают с технологической обработки вариантов поперечного разреза путем последовательного формирования линейной компоновки взаимосвязанных технологических элементов стойла, кормушек, кормовых проходов и проездов, навозных проходов и т.д.

Вначале размеры всех размещенных в поперечном разрезе технологических элементов принимают равными минимальным из установленных нормами технологического проектирования. Затем размеры суммируют и определяют минимальную ширину здания при принятом расположении технологических элементов.



1 – навозный проход; 2 – стойло; 3 – кормушка.

Рисунок 5.1 - Технологическая разработка поперечного разреза стойлового помещения

Схема подбора унифицированного поперечника здания для кормов с привязным содержанием скота и мобильной раздачей кормов.

По полученному результату подбирают наиболее подходящий поперечник из унифицированных габаритных схем сельскохозяйственных зданий, приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Основные габаритные схемы поперечников сельскохозяйственных зданий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ширина здания L (ширина пролетов), мм | Высота до наиболее низкой части несущих конструкций покрытия Н, м |
| 1 | 2 | 3 |
| Здание бескаркасное с несущими стенами | | |
|  | 10500 | 2,4; 2,7; 3,0 |
| Здание каркасное без внутренних опор (стоечно-балочная схема) | | |
|  | 6000 | 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8 |
| 9000 | 2,4; 2,7; 3,0 |
| 12000 | 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8; 6,0 |
| 18000 | 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8; 6,0 |
| 21000 | 2,7; 3,0 |
| Здание каркасное без внутренних опор (рамная схема) | | |
|  | 12000 | 2,4; 2,7 |
| 18000 | 2,4; 2,7 |
| 21000 | 2,4; 2,7 |
| Здание каркасное с внутренними опорами (стоечно-балочная система) | | |
|  | 18000  (6000-6000-6000) | 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8 |
| 21000  (7500-6000-7500)  (6000-9000-6000) | 2,7; 3,0 |
| 27000  (9000-9000-9000) | 2,7; 3,0 |

Принятая схема технологического разреза здания не соответствующая размерам пролетов, предусмотренных унифицированными габаритными схемами. Поэтому размеры отдельных технологических элементов изменяют таким образом, чтобы полученный вариант можно было бы вписать в унифицированную габаритную схему. Размеры технологических элементов обычно изменяют в сторону увеличения.

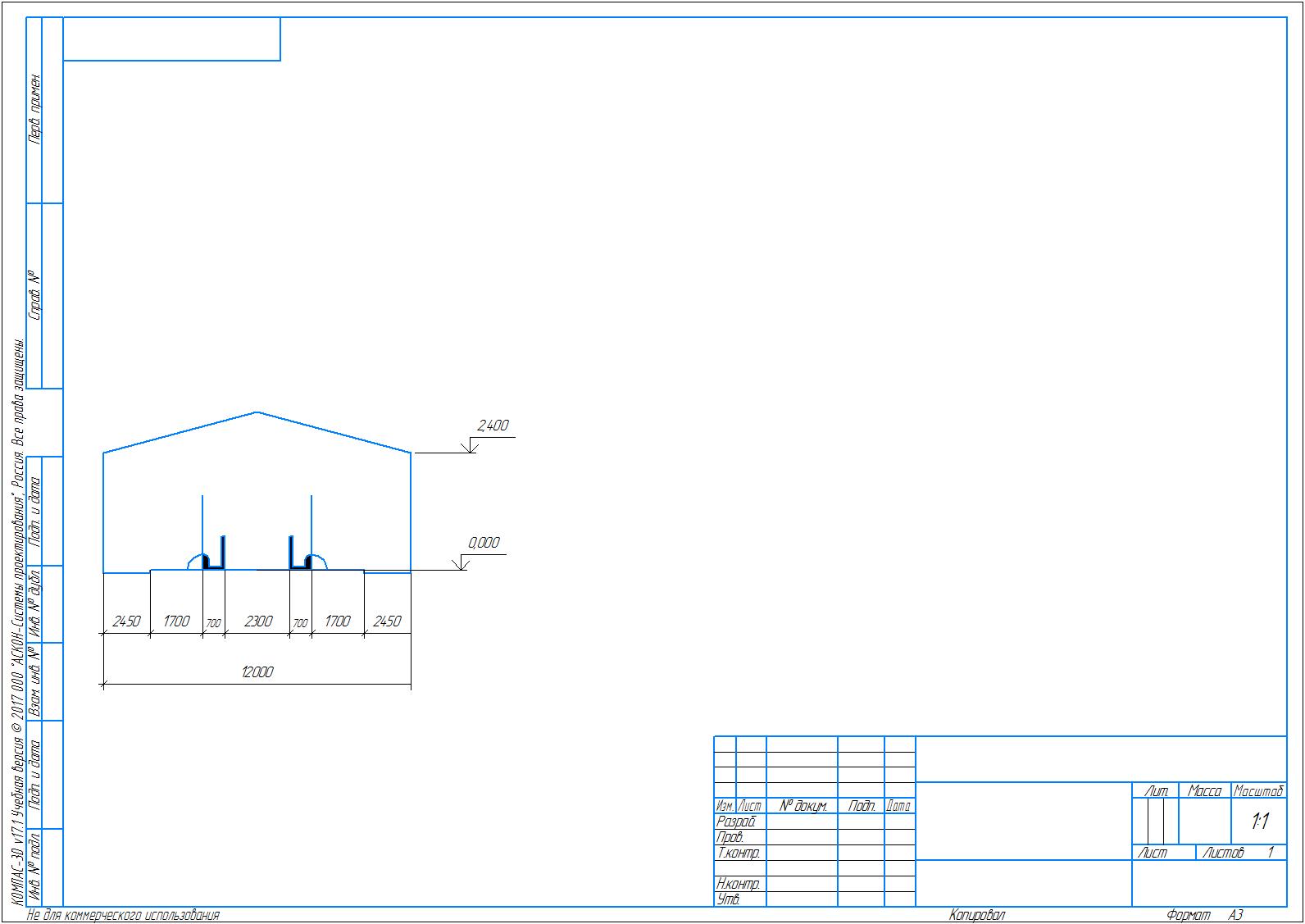


Рисунок 5.2 - Технологическая схема разреза здания с учетом унифицированной габаритной схемы сельскохозяйственного предприятия

Поперечный технологический разрез здания для содержания скота служит основой для разработки плана этого здания.

Для каркасного здания, где основную нагрузку несут опоры колонны (размеры 400х400 мм) принимают шаг колонн (осей), равный 6 м, после чего рассчитывают число строительных квадратов, необходимых для размещения расчетного числа животных.

Nстр.кв.= , шт. (1)

Разработка плана стойлового помещения выполняется в следующей последовательности.

1. Строится сетка колонн, состоящая из количества квадратов, (см рисунок).
2. Размещаются технологические элементы (стойла, кормушки и т.д.) по длине здания с учетом минимальных размеров необходимых производственных и эвакуационных поперечных проходов и проездов. Показывают стены, окна, двери, ворота (см. рисунок).
3. При необходимости с торцевых сторон дополняют тамбура и блокируют помещения для хранения подстилки, кормоприготовительные, подсобные помещения и т.д.
4. Маркируются разбивочные оси, проставляются недостающие размеры окон, дверей, ворот и наносят их обозначения (в соответствии с правилами их маркировки).

Продольные оси обозначаются заглавными буквами русского алфавита, поперечные – арабскими цифрами.

Обязательные размеры, которые должны быть проставлены на плане, показаны на рисунках.

Если расположение оконных и дверных проемов по оси А соответствует расположению по оси В, то размеры проставляются только по оси А.

Если расположение окон и дверей по осям А и В различно, то выносимая линия с мелкими размерами ставится с обеих сторон.

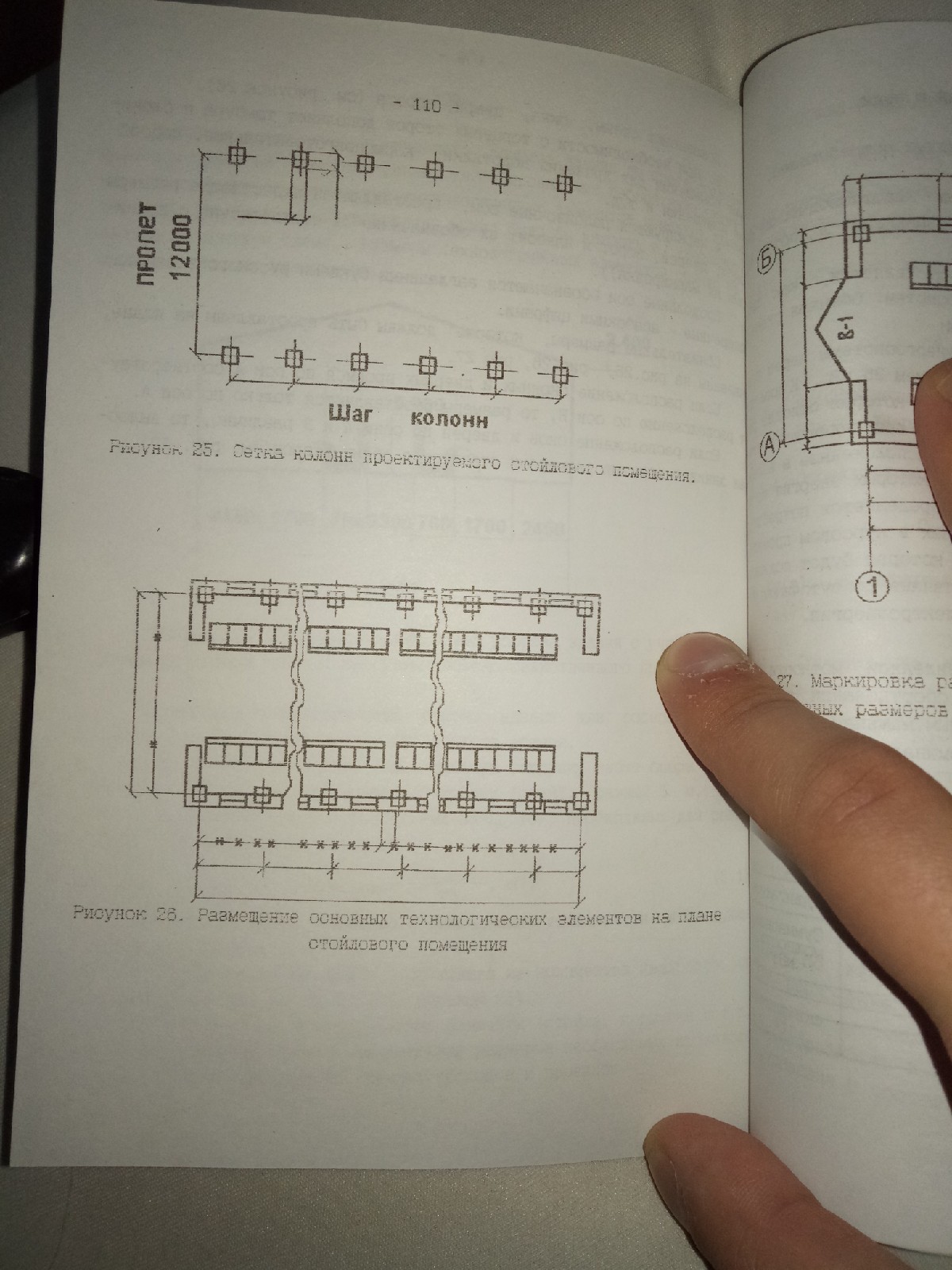


Рисунок 5.3 - Сетка колонн проектируемого стойлового помещения

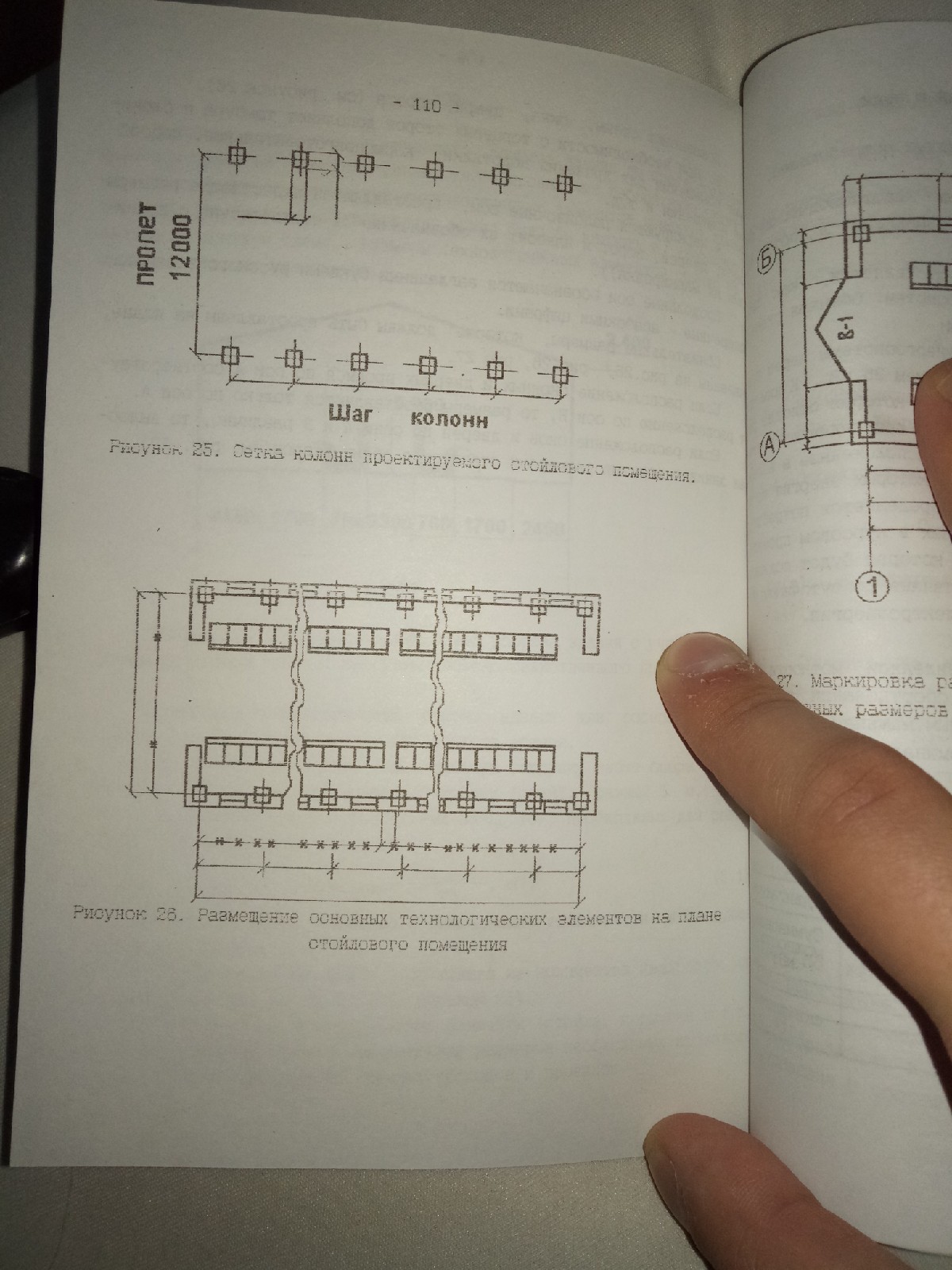


Рисунок 5.4 - Размещение основных технологических элементов на плане стойлового помещения

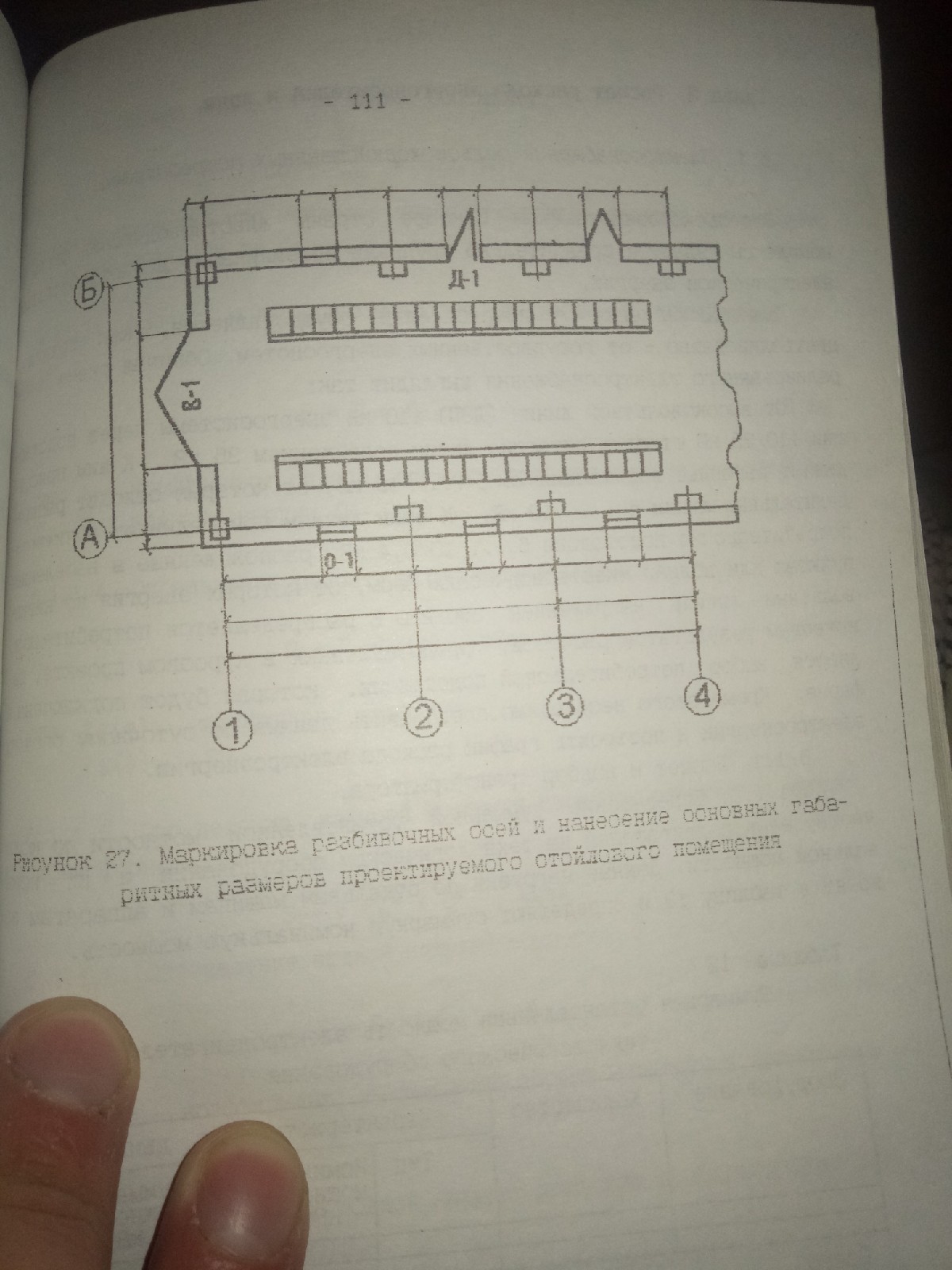


Рисунок 5.5 - Маркировка разбивочных осей и нанесение основных габаритных размеров проектируемого стойлового помещения

**Раздел 6. Расчет расхода энергоносителей и воды**

Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей

В сельскохозяйственном секторе страны животноводческие фермы и комплексы являются сравнительно крупными приемниками и потребителями электрической энергии.

Электроснабжение с/х потребителей осуществляется, как правило, централизованно – от государственных энергосистем. Обычная схема централизованного электроснабжения выглядит так:

От высоковольтной линии (ЛЭП) 110 кВ энергосистемы через подстанции 110/35 кВ отходят питающие линии напряжением 35 кВ. К ним присоединяют районные подстанции 35/6…10 кВ, от которых отходят распределительные линии 6…10 кВ. К этим линиям присоединяют понижающие потребительские подстанции 6…10/0,4 кВ, расположенные в населенных пунктах или вблизи животноводческих ферм, от которых энергия по низковольтным линиям напряжением 380/220 В распределяется потребителям конечным результатом расчетов, представленных в курсовом проекте, является выбор потребительской подстанции, которая будет подключена к ферме. Кроме этого необходимо представить данные по суточному расходу электроэнергии и построить график расхода электроэнергии.

Расчет и подбор трансформатора

Определение суммарной установленной мощности по количеству электродвигателей на технологическом оборудовании и их номинальной мощности. Данные нагрузки по отдельным машинам и аппаратам вносят в таблицу и определяют суммарную номинальную мощность .

Таблица 6.1 - Суммарная установленная мощность электродвигателей технологического оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Количество | Характеристики эл. двигателя | | |
| Тип | Номинальная мощность, кВт | Суммарная мощность, кВт |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Всего |  |  |  | Рн |

Общая мощность по ферме составит:

Рпот=, кВт (6.2)

Если условно принять, что мощность технологического привода составляет 15% от общей мощности по ферме.

Расчетную активную мощность потребления определяют по формуле:

Fp=Pп∙Kc, кВт (6.3)

где Кс- коэффициент спроса, показывающий неритмичность потребления электроэнергии (Кс≈0,5).

Определение расчетной реактивной мощности.

Q=Pp∙tg(φ), кВар (6.4)

где tg(φ) – коэффициент мощности

tg(φ) = 0,85

Определение кажущей мощности на шинах вторичного напряжения трансформатора:

S2= , кВ∙А (6.5)

Определение полной кажущей мощности

S1=S2∙1,5 , кВ∙А (6.6)

где 1,5 – коэффициент, учитывающий потери мощности в трансформаторе.

По значению полной кажущей мощности подбирают трансформаторы (см. приложение).

Определение суточной потребности в электроэнергии.

Общая потребность в эл. энергии определяется на основе графика работы оборудования с составлением следующей формы.

Таблица 6.1 - Суточная потребность в электроэнергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Наименование оборудования | Установленная мощность, кВт | Кол-во ед-ц об-я | Общая устан. м-ть | Потребность в эл. энергии в кВт | | | | |  |
| 1 | 2 | 3 | … | 24 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | … | 29 | 30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Раздел 7. Теплоснабжение животноводческих ферм и комплексов**

Основное потребление теплоты в животноводстве идет горячее водоснабжение, получение пара на технологические нужды и для проведения санитарно-гигиенических мероприятий. Большое количество горячей воды расходуется для приготовления кормов, поения животных в холодное время года, обмывание вымени коров перед доением, промывки молокопроводов, фляг, посуды, молочных резервуаров, пастеризации молока. Пар используют для запаривания кормов в кормозапарниках и в варочных котлах, при стерилизации молочной посуды, в оборудовании для тепловой обработки продукции.

Для отопления производственных помещений крупных ферм и комплексов (группы зданий) используют центральные системы отопления, включающие котельную, теплотрассы и нагревательные приборы.

Для отопления отдельных помещений мелких ферм используют децентрализованное теплоснабжение: местную систему отопления, состоящую из генератора теплоты, располагаемого в самом отапливаемом помещении. Применяют следующие теплогенерирующие установки: котлы-парообразователи, работающие на твердом, жидком и газообразном топливе, с системой водяного или парового отопления; огневые теплогенераторы или топочные агрегаты; электрокалориферные установки; тепловентиляторы; отопительно-вентиляционные агрегаты; электроводонагреватели; электропарогенераторы и т.д.

Максимальный расход тепла (Вт) на отопление помещений животноводческих ферм ориентировочно определяют по формуле:

Qот=qот∙Vн∙(tв-tн)∙а, Вт (7.1)

где qот – удельная тепловая характеристика здания, Вт/(м3∙) (см. приложение);

Vн – объем отапливаемого помещения по наружному диаметру, м3;

tв – средняя расчетная температура воздуха внутри помещения, (см. приложение);

tн­ – расчетная зимняя температура наружного воздуха принята по городу Москва -25;

а – поправочный коэффициент, учитывающий влияние на удельную тепловую характеристику местных климатических условий:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tн, | … | -10 | -20 | -30 | -40 |
| а | … | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 0.9 |

Максимальный расход тепла на подогрев воздуха вторичной системе вентиляции

Qот=qв∙Vн∙(tв-tнв)∙а, Вт (7.2)

где qот – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м3∙) (см. приложение).

Максимальный расход тепла на горячее водоснабжение для санитарно-гигиенических нужд:

Qгв=, (7.3)

где – коэффициент неравномерности потребления горячей воды в течение суток, ;

Cв – массовая теплоемкость воды, Cв=4,19 кДж/(кг∙);

tг – расчетная температура горячей воды, tг=60;

tх – расчетная температура холодной воды:

для летнего периода tх = 15 ;

для зимнего периода tх = 5 ;

Mi – число животных данной группы, согласно структуре стада;

qi – среднесуточный расход горячей воды на одно животное, кг:

для КРС qi = 15 кг

для телят и молодняка qi = 2 кг

для свиноматок qi = 30 кг.

Расход тепла на обработку кормов определяют по укрупнённым кормам:

Qnk = , кВт (7.4)

где – коэффициент неравномерности потребления тепла на технологические нужды в течение суток, =4;

mk – количество кормов данного вида, подлежащих тепловой обработке, согласно принятой технологической схемы обработки кормов, кг/сутки;

dk – удельный расход теплоносителя (пара, воды) на обрабатываемый корм, кг/кг (см. приложение).

Расход тепла на пастеризацию молока:

Qт = 0,278∙Gм∙См∙(tмк ­– tмн), Вт (7.5)

где Gм – масса молока, подлежащего пастеризации, кг/час;

См – теплоемкость молока, равная 3,94 кДж/кг∙.

tмк – конечная температура молока после пастеризации, , tмк =85

tмн – начальная температура молока, равная 35 .

Расход тепла на пропаривание фляг:

.Qф = 0,278∙dф∙n∙in , Вт (7.6)

где dф – расход пара на пропаривание одной фляги, 0,2 кг/фл;  
n – количество фляг, шт;

in – энтальпия пара, кДж/кг (при избыточном давлении 39,2 кПа in=2690 кДж/кг).

Общий расход тепла на ферме:

Qо=Qот+Qв+Qгв+Qnk+Qт+Qф , Вт (7.7)

Исходя из общего расхода тепла на ферме проводится выбор котла-парообразователя.

**Раздел 8. Расчет потребности расхода воды**

На фермах и животноводческих комплексах вода питьевого качества расходуется на поение животных и птицы, приготовление кормов, мытьё животных и полов, уборку помещений, мойку и охлаждение оборудования.

Выбор источника водоснабжения

Для водоснабжения ферм следует отдавать предпочтение подземным источникам, на которых наиболее надежны межпластовые.

Если нет подземных вод на доступной глубине или они не пригодны для водоснабжения по степени минерализации, прибегают к использованию поверхностных вод с соблюдением санитарно-технических требований.

Для забора подземных вод, залегающих на глубине до 30 м, рекомендуется строить шахтные колодцы, а при глубине более 30 м – буровые скважины.

Выбор системы водоснабжения

Система водоснабжения должна быть принята такой, чтобы максимально использовать местные природные условия, обеспечивающие сокращение числа сооружений, а главное, затрат средств на строительство и эксплуатацию.

Самотечная система применяется в тех случаях, когда источник воды расположен выше потребителей. Наличие рекомендуемого резервуара между водонапорными сооружениями и потребителями необходимо в тех случаях, когда его водопроизводительность не обеспечивает максимального часового потребления воды. Достоинством такой системы является то, что в ней отсутствует водоподъемник, а недостатком – ограниченность применения.

Напорная система водоснабжения применяется во всех остальных случаях. В такой системе между водозаборным сооружением и водопотребителями обязательно наличие водоподъемника и напорно-регулирующего устройства.

В зависимости от качества воды в водоисточнике и требований потребителей к ее качеству в системе водоснабжения следует предусмотреть: водоисточник, водозаборное сооружение, насосную станцию первого или второго подъема, очистные сооружения, напорно-регулирующее устройство, наружный и внутренний водопровод и т.д.

Определение потребности в воде

Количество воды (питьевой, технической), которое должна подавать проектируемая водопроводная сеть, определяется по расчетным нормам ее потребления потребителями каждого вида и их числу, с учетом перспективного плана увеличения потребления воды.

Новый водопровод рассчитывают на срок службы 15-20 лет без коренного переустройства.

Максимальный суточный расход Qсут.мах , находят по формуле:

Qсут.мах = q1∙n1∙α1сут+ q2∙n2∙α2сут+…+ qn∙nn∙αnсут , м3/сут (8.1)

где :

q1,2…n – суточная норма потребления воды одним потребителем, м3/сут (см. приложение);

n1,2…n – число потребителей, имеющих одинаковую норму потребления воды в сутки, с учетом перспективы;

α1,2…n – коэффициент суточной неравномерности водопотребления (α +1,3,0).

Расчет провести по следующим группам потребителей

Максимальный суточный расход на обслуживание животных, используя нормы расхода на одну голову (приложение).

Максимальный суточный расход воды для производственных процессов (приложение).

Максимальный суточный расход воды на жилищно-коммунальные нужды (приложение).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 8.1.

Таблица 8.1 - Максимальный суточный расход холодной воды

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование одинаковых потребителей (по группам) | Суточная норма потребления воды, м3/сут | Количество потребителей | Коэффициент суточной неравномерности | Максимальный суточный расход воды, м3/сут |
|  |  |  |  |  |
| Итого: | | | | |

Максимальный суточный расход горячей воды принимают условно 20% от максимального суточного расхода холодной воды.

**Холодоснабжение животноводческих ферм и комплексов**

Расход холода на животноводческих фермах и комплексах необходим для охлаждения молока с 40° до 4-10°С, с целью сохранения его первоначальных физико-химических свойств.

Охлаждение осуществляется различными методами с помощью простейших охладительных устройств и теплообменных аппаратов различных типов, расчет и выбор которых произведен в разделе курсового проекта.

Для обеспечения холодом , прифермерских молокоприемных отделений применяют естественные источники (холодную воду, снег, лед) и искусственный холод, получаемых с помощью холодильных машин.

Выбор источника холода

Естественные источники

Холодная вода является одним из наиболее распространенных хладоносителей. Источниками холодной воды служат: колодцы, родники, артезианские скважины и водопровод. Температура водопроводной и колодезной воды зависит от времени года и обычно превышает 10. Более низкую температуру имеет вода из артезианских скважин (7-9) и из родников (6-8

Лед используют в качестве охлаждающего средства, добавляя его в холодную воду, в которую погружают фляги с молоком.

При помощи льда можно снизить температуру холодной воды до почти 8 и следовательно, охладить молоко до 10

Лед заготавливают зимой, выкалывая его из водоёмов или намораживая в бунтах колодезную или водопроводную воду.

Искусственный холод.

Для получения искусственного холода применяются холодильные машины, которые имеют преимущества по сравнению с естественными источниками холода:

- резко сокращаются затраты труда;

- значительно снижается расход воды

- не требуется канализация для сбора большого количества отработанной воды;

- молоко охлаждается до более низких температур и может храниться при этой температуре 1-1,5 суток.

Для молочных ферм промышленность выпускает поточные водоохлаждающие холодильные машины с воздушным охлаждением конденсатора (УВ-10-1 и МВТ-20) и с водяным охлаждением (МКТ-20, АВ-30), которые применяют для охлаждения хладоносителя (воды) для проточных пластинчатых охладителей или емкостных резервуаров-охладителей РПО-1,6 и РПО-2,5.

Техническая характеристика установок представлена в приложении.

Расчет расхода теплоносителя (при выборе естественного источника холода).

Расчет расхода холодной воды (водопроводной, колодезной, артезианской и так далее)

Мхв = , кг (8.2)

где Мум – масса цельного молока, подлежащего охлаждению в течении суток, кг;

Сун – теплоемкость цельного молока, 3,8 кДж/кг;

Схв – теплоемкость холодной воды, 4,2 кДж/кг;

tн ум­ , tк ум – соответственно температура начальная и конечная охлаждаемого молока, , t=35 , t=4-10;

tн хв­ , tк хв – соответственно температура начальная и конечная охлаждающей воды.

Расчет расхода льда, необходимого для охлаждения молока и поддержания его температуры.

Определение количества холода в необходимое для охлаждения молока

Gохл= Мс∙С∙(tн-tк)+g, Дж (8.3)

где Мс – суточное поступление молока, кг;

g – расход холода на потери в окружающую среду, Дж;

ориентировочно принимают g= [Мс∙С∙(tн-tк)].

Расход льда определяют по расходу холода при условии, что при плавлении 1 кг льда требуется 334 кДж/кг. Тогда с учетом потерь холода в окружающую среду (около 1 %) расход льда:

Мл= , кг. (8.4)

Масса льда, которую необходимо заготовить в хозяйстве для охлаждения молока с мая по сентябрь

Млг=Млс∙Дхр , кг (8.5)

где Дхр – число дней хранения льда, дни.

Определение потребной холодопроизводительности холодильной машины.

Количество тепла, необходимого для отвода от охлаждаемого молока.

Qм= Мс ∙(iн – iк)∙ , кДж (8.6)

где Мс – суточное поступление молока кг/сут;

iн , iк – соответственно удельные энтальпии продукта в начале и конце обработки, кДж/кг;

z – время холодильной обработки, час.

Потери холода в системе составят:

Qкаст = (0,1-0,12) ∙ Qм , к.д. (8.7)

Требуемая хладопроизводительность холодильной установки определяется по формуле:

Gкм= , Вт

где – время работы компрессора, час (принять из графика загрузки оборудования).

Выбор холодильной машины

Выбор холодильной машины проводят по величине требуемой хладопроизводительности холодильной установки G­км и технических характеристик холодильных машин (см. приложение).

Определение расхода холода при выборе для охлаждения молока резервуаров-охладителей со встроенной холодильной машиной

Pх= Gро ∙ , ккал (8.8)

где Gро – холодопроизводительность холодильной машины, входящей в состав резервуара-охладителя, ккал/ч

– время работы резервуара-охладителя согласно графика загрузки оборудования, ч.

**Раздел 9 Конструкторская разработка машины (узла, агрегата, аппарата), входящих в состав разрабатываемой ПТЛ**

Целью конструктивной разработки может быть: совершенствование или разработка приспособлений и инструмента; модернизация отдельных узлов или машины; разработка новых механизмов, стендов, машин и т.д.

Объект для разработки задается преподавателем и объем разработки может быть представлен подробным расчетом и конструированием одного из узлов машины или выполнением ряда проверочных расчетов узлов уже существующей машины.

9.1 Состав конструкторской разработки

Описание устройства, назначения и принципа действия машины, которая является объектом для конструкторской разработки или принятой за аналог разрабатываемой машины, перечень всех ее составных частей, подробное устройство составных частей и их работы.

Расчеты конструкции машин и оборудования: энергетические, кинематические, механические и тепловые расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции.

К энергетическим расчетам относится: определение мощности, потребной для привода машины; определение мощности, электродвигателя; выбор конкретного двигателя.

Кинематический расчет сводится к составлению кинематической схемы и расчету общего передаточного числа.

Конечным итогом механических расчетов является обеспечение основных критериев работоспособности машины. С этой целью проводятся следующие расчеты:

-на прочность,

-на жесткость,

-на износоустойчивость,

- на виброустойчивость,

-определение допускаемых напряжений,

-определение коэффициента запаса прочности,

-определение расчетных нагрузок.

Тепловой расчет проводится для обеспечения нормального теплового режима работы деталей машины. В большинстве случаев он выполняется с целью определения нагрева (или охлаждения) деталей и изыскивания способов для ограничения ее величины определенными допустимыми пределами. Расчет проводится на основе уравнения теплового баланса.

Примером теплового расчета может служить расчет по определению поверхности теплообмен.

Технические характеристики машины и разрабатываемого узла представляются в виде таблицы основных характеристик и результатов выполненных расчетов.

Примерное содержание конструкторских разработок машин для различных технологических процессов ПТЛ, разрабатываемых на ферме (комплексе).

В современных экономических условиях получили распространение небольшие фермерские хозяйства с содержанием животных от 10 до 50 голов.

Учитывая то, что имеющееся в сельскохозяйственных предприятиях оборудование для механизации различных технологических процессов ориентировано для ферм с большим поголовьем, встает необходимость разработки машин малой производительности для условий конкретного хозяйства.

В большей степени это касается оборудования для подготовки и смешивания различных видов кормов перед скармливанием животным и оборудования для удаления навоза. В данном подразделе представлена примерная методика выполнения конструкторских разработок машин для мойки корнеклубнеплодов, смешивания кормов непрерывным способом, уборки навоза механическим способом.

**Обоснование производительности оборудования для мойки корнеклубнеплодов**

Требуемая производительность определяется по формуле:

Qтр=, кг/ч (9.1)

где m – масса корнеклубнеплодов, которые необходимо помыть, кг;

tэфф- время эффективной работы оборудования (в среднем оно составляет 1…2 час).

Устройство, назначение и принцип действия мойки корнеклубнеплодов, принятой за аналог разрабатываемой машины.

На основании проведенного обзора существующего оборудования для мойки за аналог принимается дисковая корнеклубнемойка (рисунок 6). Она представляет собой вертикальную цилиндрическую ванну с моющим рабочим органом в виде составного диска, на который поступают корнеплоды, орошаемые водой из оросителя. Производительность МРК-5 до 5 т/ч.

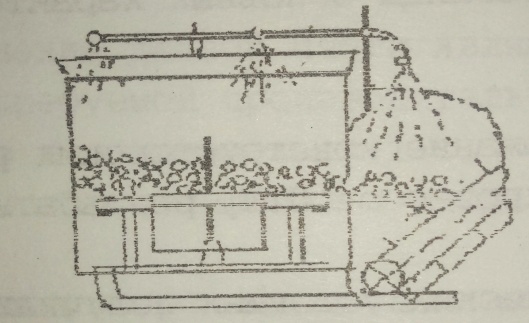


Рисунок 9.1 – Дисковая корнеклубнемойка

Конструкторский расчет проектируемой моечной машины для корнеклубнеплодов

Расчет геометрических параметров

Исходя из требуемой производительности мойки Qтр, определяется объем млечной ванны по формуле

Vm=, м­­3 (9.2)

где - коэффициент заполнения цилиндра плодами, = 0.3…0.4;

t- время пребывания корнеплодов в машине, t= 60…90 с;

–плотность корнеплодов, = 650…800 кг/м3.

Объем цилиндра можно определить по формуле:

Vm= 0.25π∙ D2∙Hm, м3  (9.3)

где D- диаметр цилиндра, м3;

Нm-высота мойки.

Обычно при проектировании принимают Нm= (0.85…0.95)∙D.

Диаметр мойки можно определить:

Vm=˃D= (9.4)

D= (9.5)

Диаметр большого моечного диска Dд принимаем меньше диаметра цилиндра на 10…15 мм, т.е. Dд= D-(10…15), мм.

Диаметр малого моечного диска d принимаем с учетом возможности свободного прохода через кольцевой зазор в камеру резания наиболее крупных корнеплодов, т.е. d=300…400 мм.

Расчет основных режимов работы

Минимальная угловая скорость моечного диска находится по формуле:

Ωmin=, рад/с (9.6)

­Минимальная частота вращения моющего диска должна быть такой, чтобы возникающая центробежная сила была способна преодолеть силу трения препятствующую перемещению корнеплодов. Это обеспечивается при условии

fmg<ω2mr,

где f- коэффициент трения;

m-масса корнеплодов, расположенных на диске, кг;

g- ускорение свободного падения, м/с2;

ω- угловая скорость моечного диска, рад/с;

r- минимальный радиус, приблизительно равный половине среднего размера корнеплодов, м.

Из приведенного неравенства сил следует, что минимальный показатель кинематического режима должен быть больше коэффициента трения,

k= (9.7)

Энергетический расчет

Мощность необходимая для мойки корнеплодов, рекомендуется определить по приближенной формуле:

Nм=3.3∙Q­тр∙t∙f∙D∙ω∙kв. (9.8)

где kв- опытный коэффициент, учитывающий вращательное движение корнеплодов, kв = 0.3…0.4.

Исходя из мощности и частоты вращения диска мойки, выбираем электродвигатель.

Кинематический расчет передачи

Расчет ременной передачи

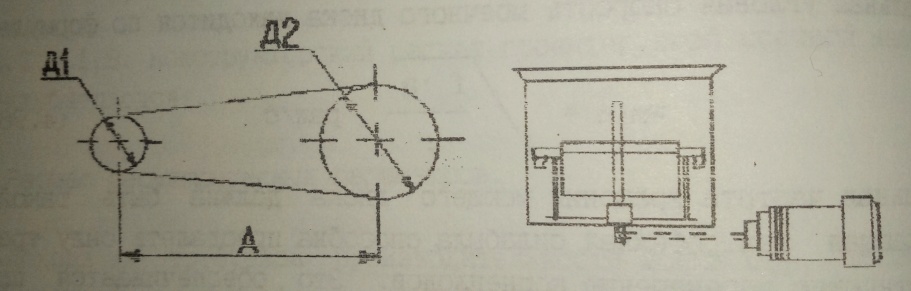


Рисунок 9.2 – Схема ременной передачи

Усилие в ветвях ремня

Различают F0- усилие в ремне от предварительного натяжения.

F1 и F2- усилие в рабочей и холостой ветвях при передаче крутящего момента.

D1 для клиноременной передачи выбирается в зависимости от мощности и частоты вращения:

D1∙(52…64), мм (9.9)

где Т1- вращающий момент на ведущем шкиве, Н∙м.

D2=D1∙u1 (9.10)

где u1- передаточное отношение u1= .

Из условия равновесия ремня со шкивом, имеем:

T=(F1-F2), Н∙м (9.11)

где Ft- полезное окружное усилие, Ft=F1-F2. Связь между F1 и F2 непосредственно устанавливает формула Эйлера: F1=F2

где f- коэффициент трения.

При огибании ремнем шкивов, в ремне возникает дополнительная сила натяжения от центробежных сил:

Fv=pAṽ­2, Н (9.12)

где p –плотность материала ремня, кг/м3;

А- площадь поперечного сечения ремня, м2;

ṽ= скорость ремня, м/с.

Таким образом,

F1=F0+ Fv (9.13)

Напряжение в ремне:

σ0= - от предварительного напряжения;

σ1= - в рабочей ветви ремня;

σ2= - в холостой ветви;

k= - напряжение в ремне;

σv=p∙ṽ2- от центробежных сил.

σизг= ε∙Е

где Е- модуль упругости ремня, Е= 200 Н/мм2;

ε- относительное удлинение.

ε= (9.14)

где p- радиус кривизны нейтрального слоя.

P= ≈ (9.15)

где σ- толщина ремня;

у- расстояние до нейтрального слоя.

Уmax= . (9.16)

Тогда σизг=

σmax= σ1+σv=σизг=σ0++σv+σизг. (9.17)

Предварительное напряжение σ0 учитывает полезное напряжение К, но снижает долговечность ремня

σ0= (1.5…1.7) Н/мм2;

К= (2…2.5) Н/мм2;

σизг= (4…8) Н/мм2.

На долговечность пользуются приблизительным расчетом по числу пробегов ремня:

U = (9.18)

где l- длина ремня;

U- число пробегов.

Для плоских ремней [U]= 5

Для клиновых [U]= 10.

**Рекомендуемый состав конструкторской разработки смесителя кормов непрерывного действия**

Обоснование производительности смесителя непрерывного действия.

Qтр=, кг/с (9.19)

где tтехн- время смешивания (не более 20 минут), принимаем tтехн=10 мин.

Устройство, назначение и принцип действия аналога разрабатываемого смесителя.

За основу принимаем стационарный винтовой конвейер, предназначенный для перемещения кормов в кормоцехах.

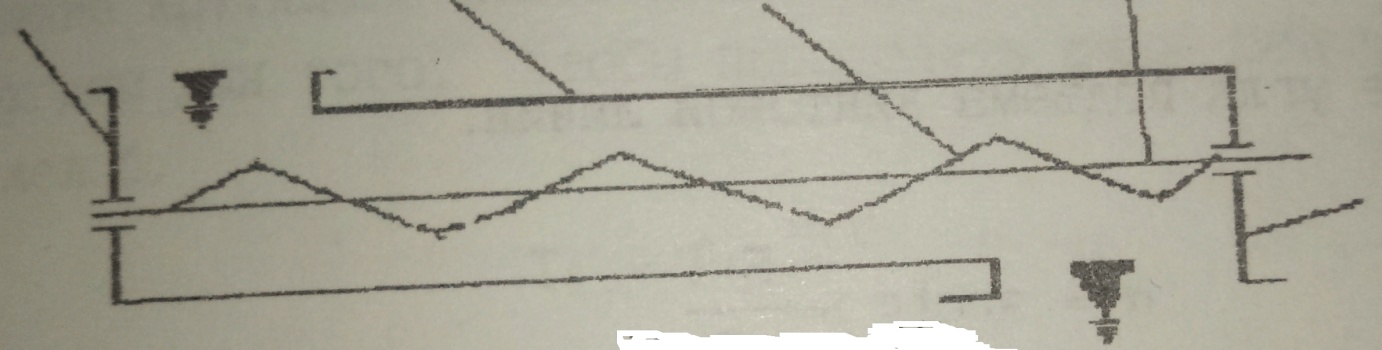


Рисунок 9.3 – Винтовой конвейер

Принцип работы следующий: груз попадает в загрузочную горловину с вращаюшимся к выгрузному отверстию винтом. Конвейер состоит: из загрузочной горловины-1; корпуса конвеера-2, цилиндрической формы; винта-3, со сплошной навивкой на валу -4; выгрузной горловины-5.

Основные параметры для предварительных расчетов

Конструктивные: диаметр винта- D; шаг винта- S; соотношение между диаметр вала- d.

Кинематические: частота вращения шнека- n; угловая скорость-ω.

Эксплуатационные: коэффициент производительности kп, коэффициент трения f.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Транспортируемый материал | D,мм | Ψ=S/D | N об/мин | kп |
| Силос, кормовые смеси, резки соломы | 150…400 | 0.6…1.0 | 80…300 | 0.4…0.7 |

Определение конструктивных размеров смесителя.

Определение диаметра винта

D=, мм (9.20)

где kп = 0.5;

Ψ= 0.8;

n= 120 об/мин;

p-плотность смеси, p= 0.57 кг/м3.

Принимаем D по ГОСТ 1037-82.

Определение диаметра вала винта

(9.21)

Определение шага винта

S=Ψ∙D (9.22)

Определение угла подъема винтовой линии

α=arctg (9.23)

Определение погонной массы груза и винта.

Погонная масса груза.

qг= (9.24)

где ṽ- осевая скорость движения материала при частоте вращения винта n, принимаем n=120 об/мин.

Погонная масса винта.

qв=14+100(D-0.2) (9.25)

Определяем длину смесителя

Длину смесителя определяем исходя из габаритов помещения и габаритных размеров измельчителей разных видов кормов.

Определяем мощность на привод винта

Он расходуется на трение груза о кожух и винт, трение в упорах подшипниках, перемешивание и перемалывание груза.

Определение осевой силы на винт

Fa=qв∙qг∙l(sinβ+fдcosβ) (9.26)

где fд-коэффициент трения груза по металлу.

Определение окружной силы на винте

Ft=Fa∙tg(α+γ), H (9.27)

где γ-угол трения; γ=arctgfд.

Определение крутящего момента на валу винта.

Он необходим для того, чтобы преодолеть силу тяжести и силу трения о желоб.

T1=Ft, Н∙м (9.28)

где Dср- средний диаметр винта

Определяем радиальную нагрузку, которая действует на вал винта

Fr=, Н (9.29)

где σв= qв∙qг.

Определение момента от сил трения в подшипниках

T2=Frfпк+fпк(Fa+σв∙sinβ), Н∙м (9.30)

где fпк- коэффициент трения в подшипниках; fпк=0.05…0.08;

dcр- средний диаметр пяты в упорных подшипниках, dcр=1.5dв.

Определение суммарного момента

T=T1kпер∙Т2, Н∙м (9.31)

где kпер- коэффициент, учитывающий перемешивание и перемалывание груза, kпер=1.1…1.2.

Определение мощности привода

Fп=ωТ, Вт (9.32)

где ω-угловая скорость, ω=

Проверка вала винта на прочность

Так как длина смесителя 5 м, поэтому сделаем вал смесителя из одной секции.

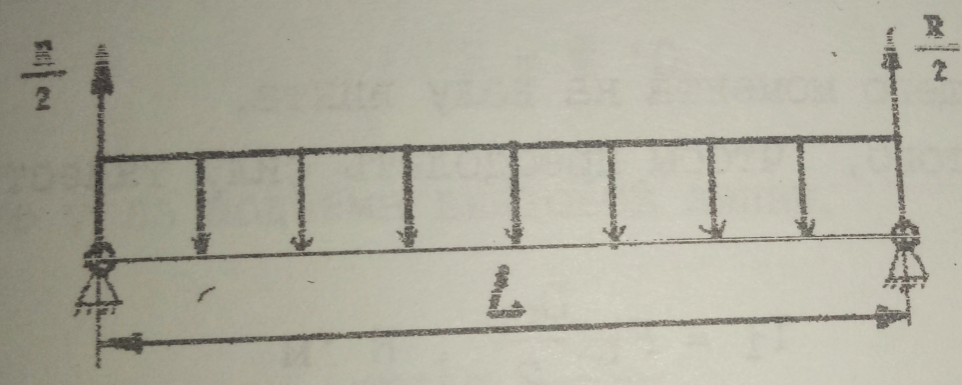


Рисунок 9.4 – Вал смесителя

Здесь R- сила реакции опоры. Вал винта рассчитывается на должное сопротивление: он испытывает растяжение-сжатие, кручение и изгиб.

Определение напряжения, возникающего при растяжении сжатии.

Σв= , Н/мм2 (9.33)

где А- площадь сечения вала

А=, м2 (9.34)

Определение натяжения, возникающего при кручении

τ=, (9.35)

где Wn- момент сопротивления, Wn=0.2.

Определение напряжения, возникающего при изгибе

σизг=, Н/мм2 (9.36)

где Мmax- максимальный изгибающий момент:

Мmax=, (9.37)

где q’=,

W=0.1dв3

Проверка условий прочности

σэкв =≤[σ] (9.38)

где [σ]= 100 МПа.

Проверка на жесткость

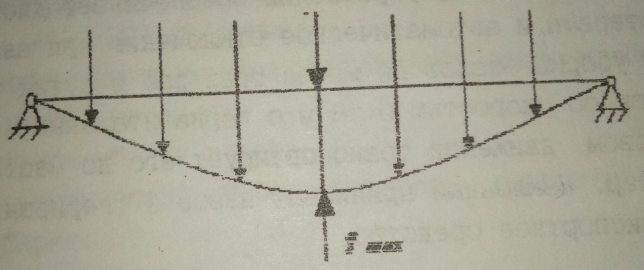


Рисунок 9.5 – Схема вала

Здесь fmax- максимальный прогиб вала. Необходимо, чтобы выполнялось условие: fmax≤[f] = 0.005…0.01, м

**При расчете и подборе оборудования для удаления навоза на фермах с поголовьем менее 50 голов, встает необходимость разработки механических средств удаления навоза**

Устройство, назначение и принцип действия аналога, разрабатываемого навозоуборочного средства.

В качестве аналога принят скребковый транспортер ТСН-160А.

Скребковый навозоуборочный транспортер ТСН-160А предназначен для удаления навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой его в транспортное средство. Состоит из горизонтального и наклонного транспортеров и шкафа управления.

Горизонтальный транспортер состоит из замкнутой круглозвенной, разборной, комбинированной, термоупрочненной цепи якорного типа со скребками, приводной станции, натяжного устройства и двух поворотных звездочек. Цепь со скребками уложена в продольных и поперечных каналах, образующих замкнутый четырехугольник. Скребки с цепью транспортера соединены болтами через кронштейны, приваренные к звеньям цепи с шагом 1120 мм. Натяжное устройство транспортера обеспечивает автоматическое натяжение цепи и своевременно компенсирует компенсирует ее вытяжку и износ.

Наклонный транспортер выполнен в виде металлического желоба, по которому индивидуальным приводом перемещается цепь якорного типа со скребками, размещенными с шагом 650 мм. Верхней частью он опирается на опорную стойку. Шкаф управления обеспечивает дистанционное управление транспортерами и автоматическое отключение при аварийных режимах.

При уборке, навоз не менее трех раз в сутки вручную сбрасывают на движущийся со скоростью 0.18 м/с горизонтальный транспортер, который при круговом движении транспортирует его до места сброса на наклонный транспортер. Наклонный принимает навоз с горизонтального и перемещает в транспортное средство.

Технические характеристики наврзоуборочных транспортеров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | ТСН-20Б | ТСН-160А | ТС-1 |
| Производительность, т/ч | 5,7 | 4,5 | 10,0 |
| Скорость движения скребков трансортера, м/с  горизонтального  наклонного | 0,25  1,0 | 0,18  0,72 | 0,25  -- |
| Мощность электродвигателя транспортера, кВТ  горизонтального  наклонного | 4,0  1,5 | 4,0  1,5 | 3,0(продольного)  3,0(поперечного) |
| Шаг скребков, мм | 920 | 920 | До 20000 |
| Мах допустимая длина контура цепи, м | 160 | 160 | 182 |
| Масс, кг | 2610 | 1825 | 1500 |

Обоснование производительности навозоуборочного средства

Производительность транспортера

Qтр=, кг/ч (9.40)

где Gсут- количество навоза, подлежащего удалению в течении суток, кг

Gсут=Мк(qт+qм), кг (9.41)

где Мк- общее поголовье на ферме;

qт- количество твердых экскрементов, выделяемых одним животным за сутки, qт= (20-30) кг/сутки;

qм- количество жидких экскрементов, выделяемых одним животным за сутки, qм= (10-15) кг/сутки;

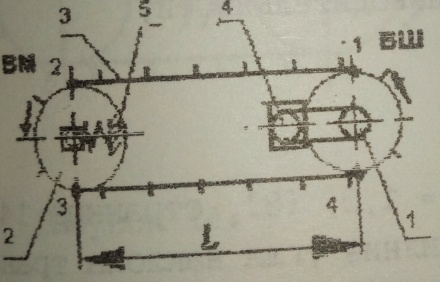
К- принятая кратность уборки навоза;

α- коэффициент, учитывающий неравномерность разового навоза, подлежащего уборке;

Т- время на разовую уборку, ч.

Конструкторские расчеты

Определение геометрических параметров



1- звездочка ведущая; 2- звездочка ведомая; 3- цепь со скребком; 4- станция приводная; 5- устройство натяжное.

Рисунок 9.6 - Привод

L=2∙48+2∙10.5=117 м

Исходные данные:

-производительность П, т/ч;

-транспортируемый материал: навоз;

Длина транспортера L, м;

-угол наклона β, град.

Определение физико-механических свойств транспортируемого материала и условия транспортирования.

Плотность p= 700-900 кг/м3.

Угол естественного откоса в покое φп= 40-50°.

Угол естественного откоса в движении, φд.

Условия транспортирования.

Коэффициент трения в покое fп= 0.7,

Коэффициент трения в движении fд= (0.7-0.9).

Коэффициент трения о кожух fк= 1.1∙fд.

Принимаем скорость транспортирования V=0.2 м/с.

Определение размеров скребка

Принимаем в качестве рабочего органа транспортера скребок прямоугольный со скошенными углами.

П=Кп∙К∙h2∙ṽ∙p, (9.42)

где Кп- обобщенный коэффициент производительности, Кп=Кṽ∙Кβ,

где Кṽ- коэффициент заполнения, Кṽ=1.0;

Кβ- коэффициент учитывающий влияние угла наклона транспортера

(при β = 10°, Кβ=1.0; при β = 20°, Кβ=0.97; при β = 30°, Кβ=0.92; при β = 40°, Кβ=0.89).

К- коэффициент пропорциональности;

К= b/n, К =1.7…6;

h-высота скребка, м;

ṽ- скорость транспортирования, м/с;

p- плотность груза;

П- производительность, т/ч.

h=, м (9.43)

Ширина скребка b= k∙h, м.

В соответствии с ГОСТ 71116-77 принимаем:

ширину скребка b=120 мм;

глубину скребка h=71 мм.

Определение погонных масс груза и ходовых частей транспортера.

q= кг/м (9.44)

где П- производительность, т/ч;

V- скорость транспортирования, м/с.

Qх.ч=qц+qcкр=(0.5…0.6) ∙q (9.45)

Определение натяжения ветвей тяговой цепи методом обхода по контуру

Примем начальное натяжение

В точке 1, F1=200 H. Усилие в точке 2, F2 определим:

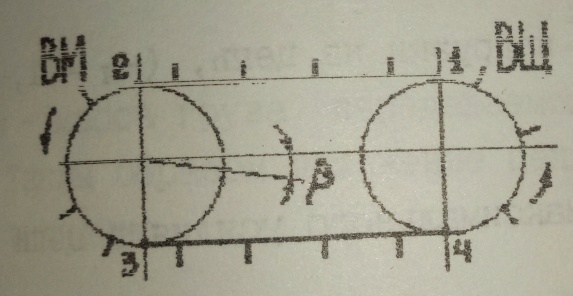


Рисунок 9.7 – Схема привода

F2=F1+g∙qх.ч∙ω∙L∙cosβ- g∙qх.ч∙ω∙L∙sinβ, (9.46)

где g- ускорение свободного падения, g =9.8 м/с2;

qх.ч- погонная масса ходовой части кг/м;

L- длина транспортера

β- угол наклона транспортера;

ω- коэффициент линейного сопротивления перемещению, ω= 0.18

Усилие в точке F3 определим:

F3= Км ∙F2.

где Км- коэффициент механических потерь на звездочке, Км=1.1

Усилие в точке 4, F4 определим:

F4=F3+ g∙qх.ч∙ω∙L∙cosβ+ g∙qх.ч∙ω∙f∙cosβ+g(qх.ч+g)∙Lsinβ

Выбор цепи

Определим максимальную нагрузку на цепь:

Fmax=кд, Н

где - максимальная статическая нагрузка;

- максимальная динамическая нагрузка;

кд= 1.25 (при σ<3 м/с)

, Н

где кн- коэффициент распределения нагрузки на цепь, (кн=1, если цепь одна).

На основании полученного значения максимального усилия в цепи определяем разрывное усилие: [Fразр]Fmax∙[S],

где [S]- коэффициент запаса прочности, [S]=8,

Выбираем цепь по ГОСТ 4269-78.

Определение шага установки скребков

Рекомендуемое расстояние между скребками: lc=(3…6)∙h.

Проверка устойчивого положения скребка.

При работе транспортера необходимо чтобы скребок сохранил устойчивое вертикальное положение. Для этого цепь транспортера должна иметь соответствующее натяжение.

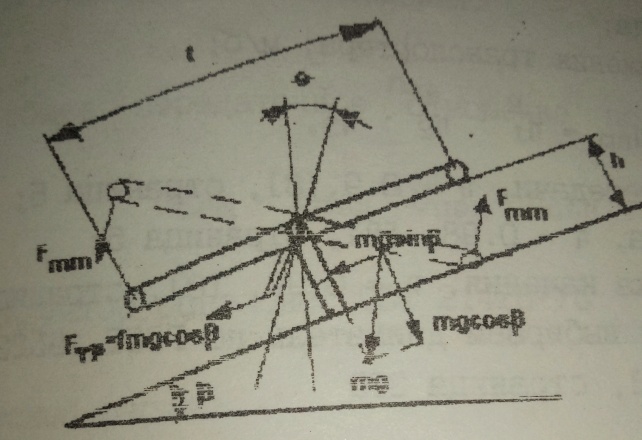


Рисунок 9.8 – Определение шага скребков

На скребок действуют силы: mg∙sinβ и Fтр=f∙mg∙cosβ

Проверим устойчивость скребка в точке 3.

, Н

где m- масса груза, передаваемого скребком, m=g∙lc.

Таким образом, натяжение цепи транспортера удовлетворяет необходимому значению F3>

Определение параметров привода и натяжного устройства.

Усилие на ведущей звездочке

=F4-F1, Н

Потери на ведущей звездочке оцениваются по выражению:

ΔFзв=(0.03…0.05)(F1+F4), Н

Энергетический расчет

Определение мощности электродвигателя привода и выбор электродвигателя.

Pдв=, Вт (9.47)

где - КПД привода;

v- скорость движения транспортера, м/с;

где η1- КПД цепной передачи, η1=0.9;

η2- КПД цепной передачи, η3=0.98;

η3- КПД цепной передачи, η3=0.99.

По полученной мощности выбираем двигатель по ГОСТ 19623-81.

Основные параметры:

-мощность P, кВт;

-частота вращения n, об/мин;

nн= nc(1-5) ассинх

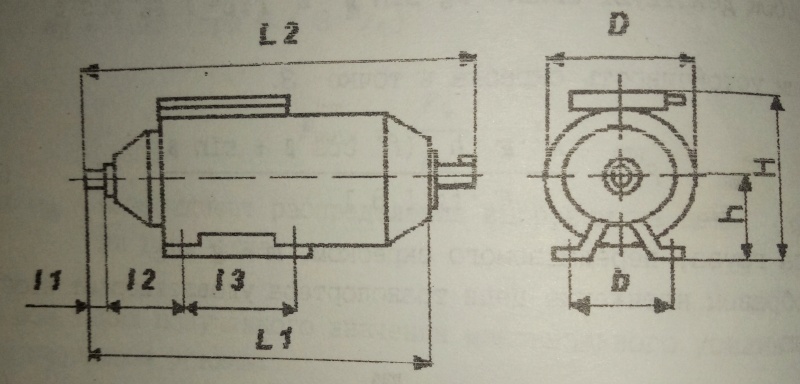


Рисунок 9.9 – Двигатель привода

Определим делительный диаметр звездочки.

d= , мм (9.48)

где t- шаг цепи;

z- число зубьев звездочки.

Определение частоты вращения звездочки.

Nзв=, об/мин (9.49)

Определение расчетного усилия натяжения устройства.

Fн=F2+F3, Н

Определение передаточного отношения.

U= (9.50)

Разбиваем общее передаточное отношение по ступеням привода на Uред, Uцеп:

Uобщ= на Uред∙ Uцеп∙ Uцеп  (9.51)

Выбираем редуктор согласно ГОСТ 21426-75

Кинематический расчет

Расчет параметров цепной передачи от вала электродвигателя к входному валу редуктора.

Определяем шаг цепи:

t , (9.52)

где Т1- вращающий момент на валу ведущей звездочки,

Т1= , Н∙м

кэ –коэффициент учитывающий условия монтажа и эксплуатации цепной передачи

кэ=ке∙ка∙кн∙кр∙ксм∙кп,

где ке- динамический коэффициент, ке=1.0;

ка-коэффициент, учитывающий влияние межосевого расстояния, ка=1.0;

кн-коэффициент, учитывающий влияние наклона цепи, при наклоне церии до 60° кн=1.0;

кр- коэффициент, зависящий от способа регулирования цепи, при автоматическом регулировании кр=1.0, при периодическом регулировании кр=1.25;

ксм- коэффициент, зависящий от способа смазывания цепи, при картерной смазке ксм=0.8, при непрерывной ксм=1.0, при периодической ксм=1.3…1.5;

кп- коэффициент учитывающий периодичность работы передачи, при работе в 1 смену кп=1.0, при 2-х сменах кп=1.25, при трехсменной кп=1.5;

z1-число зубьев ведущей звездочки, z1=31-2∙Uцеп;

z2-число зубьев ведомой звездочки, z2=z1∙ U;

[p]- допускаемое давление, приходящееся на единицу проекции опорой поверхности шарнира, [p]= 20 МПа- ориентировочно.

m- число рядов цепи

Принимаем ближайшее большее значение по ГОСТ 13568-75

Проверяем цепь по двум показателям:

а) по частоте вращения;

б) по давлению в шарнирах.

Определим число звеньев в цепи

Lт=2gt+z+, (9.53)

где z- суммарное число зубьев, z=z1+z2;

Δ-поправка

Δ=,

а= 40∙t, аt=

Округлим Lt до четного числа.

Уточняем межосевое расстояние:

a=0.25∙t∙[Lt∙0.5∙∑z]+, мм (9.54)

Определяем диаметры делительных окружностей звездочек

Ведущей d1=, мм

ведомой d2=, мм

Определяем диаметры наружных окружностей звездочек ведущей и ведомой:

D1.2=t(ctg+0.7)-0.31d1.2, мм (9.55)

Определяем силы, действующие на цепь.

Окружная сила F=, Н

где p- мощность на выходном валу,

v- средняя скорость цепи

p=, м/с

Центробежная сила Fv=qv2

От провисания цепи Ff=9.8kf q ,

где kf- коэффициент, учитывающий расположение цепи, при горизонтально расположенной цепи kf=6, при наклонной (под 45°) kf=1.5, при вертикальной kf=1.

Расчетная нагрузка на валы: Fв=Ft+2Ff, Н

Проверяем коэффициент запаса прочности цепи:

S=, (9.56)

Расчет параметров цепной передачи от вала редуктора к валу транспортера

Определяем шаг цепи:

T, (9.57)

где Т2- вращающий момент на ведомом валу редуктора,

Т­2=Т1Uцеп∙ηцеп ∙Uред∙ηред, Н

Число зубьев звездочек:

ведущей z3=31-2Uцеп;

ведомой z4=z3Uцеп.

Принимаем ближайшее большее значение.

Проверим цепь

Расчетное давление

P=, (9.58)

где Ft=,

где u=, м/с

Определим число звеньев цепи:

Lt=2gt+z+, (9.59)

Межосевое расстояние:

a=0.25∙t∙[Lt∙0.5∙∑z]+ (9.60)

Определяем диаметры делительных окружностей звездочек ведущей и ведомой:

d1,2=, мм

Расчет на прочность

Предварительная оценка диаметра ведущего вала

d1= , мм (9.61)

где Т- крутящий момент,

- допустимое напряжение на кручение.

Т3=Т2∙Uцеп∙η1

где Т3- крутящий момент на ведущем валу транспорта;

Т2- крутящий момент на выходном валу редуктора;

Uцеп- передаточное отношение цепной передачи;

η1- КПД цепной передачи.

Полученные результаты уточняем по ГОСТ 6636-69.

На основании полученного результата строим предварительный эскиз вала и определяем основные размеры.

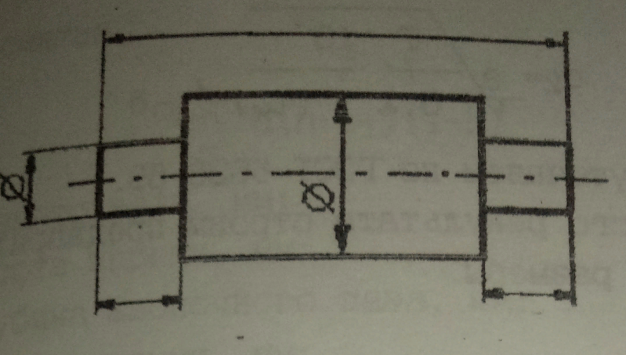


Рисунок 9.10 – Эскиз вала

Выбор подшипников

Выбираем шариковые подшипник по ГОСТ 8338-75.

Схема нагружения вала:

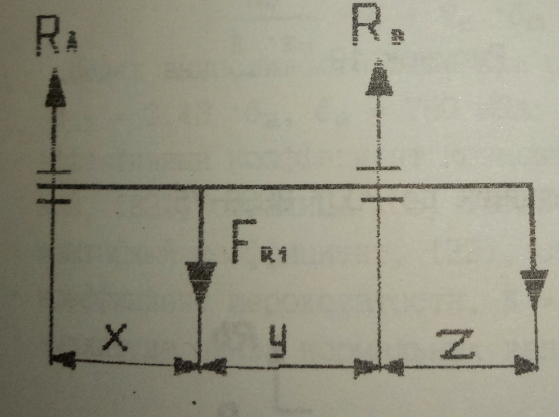


Рисунок 9.11 – Схема нагружения вала

Fr1- радиальная сила, действующая от цепи транспортера;

Fr1=Fзв;

Fr2- радиальная сила, действующая от приводной цепи;

Fr2=, Н (9.62)

∑Мд= 0, Fr1∙x-RB(x+y)+Fr2(x+y+z)=0;

∑Мд= 0, Fr1∙x+Fr2∙z-R­A(x+y+z)=0;

Строим эпюру изгибающего момента МИ.

Предварительная оценка ведомого вала:

d2= , мм (9.63)

Полученный результат уточняем по ГОСТ 6636-69.

На основании полученного результата строим предварительный эскиз вала и определяем основные размеры.

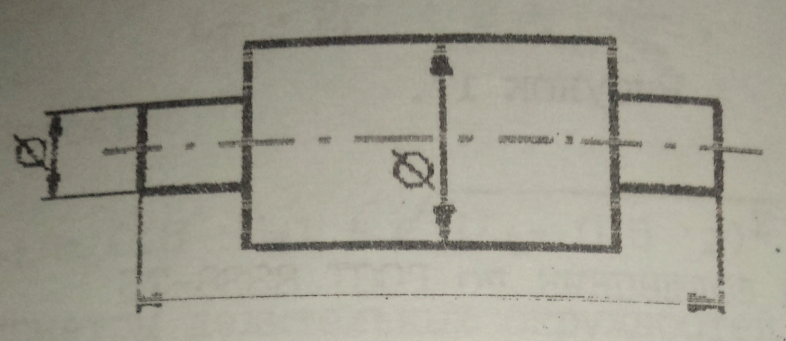


Рисунок 9.12 – Эскиз вала

Выбор подшипников

Выбираем шариковые подшипник по ГОСТ 8338-75.

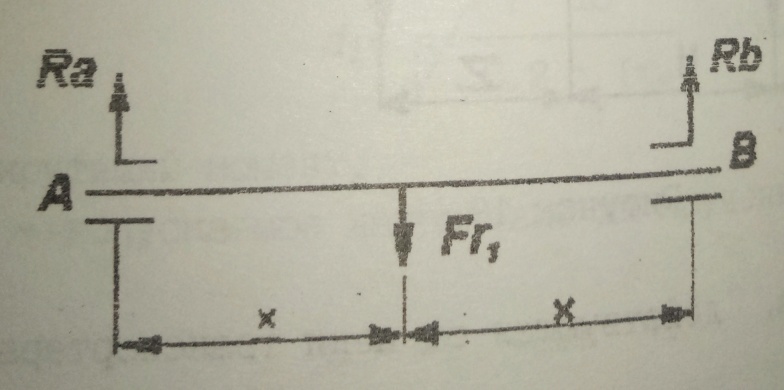


Рисунок 9.13 – Схема нагружения вала

Fr1=F­­2+F8

RA=RB

Расчет шпоночных соединений

Для крепления звездочек на валах выполняются шпоночные канавки.

Выбираем по ГОСТ 23366-78

Расчет на смятие

σсм=, (9.64)

где d- диаметр вала, мм;

h- высота шпонки, мм;

t- глубина шпоночного паза, мм;

b- ширина шпонки, мм;

l- длина шпонки, мм.

Сравниваем полученное значение σсм с допустимым значением [σсм] = 100…120 МПА; σсм[σсм].

Определение запаса прочности вала

Sσ=, (9.65)

где - предел выносливости стали при симметричном цикле изгиба =0.43∙σв, σв=789 МПа;

- эффективный коэффициент концетрации нормальных напряжений, - масштабный коэффициент,

Β- коэффициент шероховатости, β= 0.95;

- амплитуда цикла нормальных напряжений, =0.

Sτ=, (9.66)

где Sτ- запас прочности по касательным напряжениям;

- предел выносливости стали при симметричном цикле кручения; =0,58∙σ1, МПа;

- коэффициент чувствительности к ассиметричности цикла;

τ=,

Определение суммарного запаса прочности.

S=, (9.67)

S>[S]

[S]=1.1 МПа

Литература

1. Дегтерев, Г.П. Рабочая тетрадь №1 для лаб.-практ. занятий по дисц. «Механизация животноводства. Раздел «Технологии и средствамеханизации заготовки, хранения и переработки кормов», «Машины для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ» [Текст] /Г.П. Дегтерев, В.Г. Борулько – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 60 с.
2. Дегтерев, Г.П. Рабочая тетрадь №2 для лаб.-практ. занятий по дисц. «Механизация животноводства. Раздел

«Комплексная механизация ферм крупного рогатого скота» [Текст] /Г.П. Дегтерев, В.Г. Борулько – М.: Столичная ярмарка, 2010. –116 с.

1. Дегтерев, Г.П. Рабочая тетрадь №3 для лаб.-практ. занятий по дисц. «Механизация животноводства. Раздел «Комплексная механизация птицеводства, свиноводства и овцеводства» [Текст] /Г.П. Дегтерев, В.Г. Борулько – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 60 с.
2. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного животноводства [Электронный ресурс]: Учебное пособие./ Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов. – Электрон. Дан. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 352 с.// ЭБС «Издательства «Лань».
3. Алешкин, В.Р. Механизация животноводства [Текст] / В.Р. Алешкин – М.: «Колос», 1993. – 319 с.
4. Белянчиков, Н.Н. Механизация животноводства и кормопроизводства [Текст] / Н.Н. Белянчиков – М.: Агропромиздат, 1990. – 432 с.
5. Воробьев, В.А. Практикум по механизации и электрификации животноводства [Текст] / В.А. Воробьев – М.: Агропромиздат, 1989. – 254 с.
6. Дегтерев, Г.П. Технологии и средства механизации животноводства [Текст] / Г.П. Дегтерев – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
7. Князев, А.Ф. Механизация и автоматизация животноводства [Текст] / А.Ф. Князев, Е.И. Резник [и др.] – М.: КолосС, 2004. – 375 с.
8. Макарцев, Н.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции [Текст] / Под ред. Н.Г. Макарцева – Калуга: «Манускрипт», 2005. – 688 с.
9. Тарасенко, А.П. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства [Текст] / Под ред. А.П. Тарасенко – М.: КолосС, 2002. – 551 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет

Кафедра «Механизации сельскохозяйственного производства»

Курсовая работа

по дисциплине «Машины и оборудование в животноводстве»

на тему: «…»

Выполнил:

студент \_\_\_\_\_\_ группы

инженерного факультета

Ф.И.О

Проверил:

Ученая степень и звание

Ф.И.О

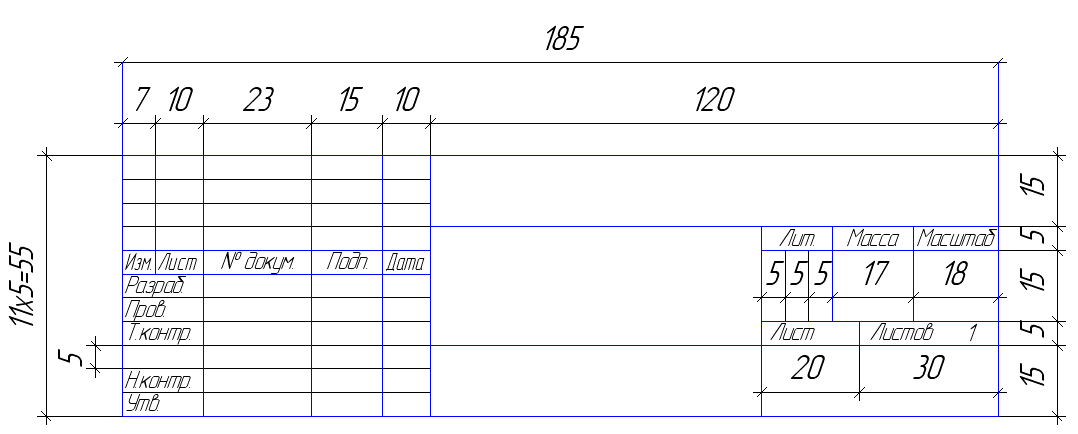
Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ярославль 20\_\_

Приложение 2.

Основная надпись первого листа разделов курсового проекта



Приложение 3

Схема рационов для кормления молочных пород (зимний период).



Приложение 4

Рационы для ремонтных телок при выращивании коров в стойловый период живой массой 500…550 кг, на голову в сутки.



Приложение 5.

Схема кормления телок до 6-месячного возраста в стойловый период. (ж.м. в конце периода 155 кг)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст | | Живая масса в конце периода, кг | Суточная дача, кг | | | | | | | Минеральная подкормка, гр | |
|  | | Молоко | | Сено мятликовое, кг | Силос виковый, кг | Корнеплоды свекла кормовая, кг | Концентраты | |
| мес | декада | Цельное, кг | Снятое, кг | Овсянка, кг | Комбикорм к 63, кг | Соль поваренная, гр | Преципитат, гр |
|  | 1-я |  | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1-й | 2-я |  | 6 | - | Приучение | - | - | 0,1 | - | 5 | 5 |
|  | 3-я | 52 | 6 | - | - | - | приуч | 0,4 | - | 5 | 5 |
| За первый месяц | | | 180 | - | - | - | - | 5 | - | 100 | 100 |
|  | 4-я |  | 2 | 4 | 0,2 | - | 0,2 | - | 0,6 | 10 | 10 |
| 2-й | 5-я |  | - | 6 | 0,3 | Приуч | 0,3 | - | 0,9 | 10 | 10 |
|  | 6-я | 72 | - | 6 | 0,5 | - | 0,5 | - | 1,1 | 10 | 10 |
| За второй месяц | | | 20 | 160 | 10 | - | 10 | - | 26 | 300 | 300 |
|  | 7-я |  | - | 6 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | - | 1,1 | 10 | 15 |
| 3-й | 8-я |  | - | 6 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | - | 1,2 | 10 | 15 |
|  | 9-я | 92 | - | 5 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | - | 1,2 | 10 | 15 |
| За третий месяц | | | - | 170 | 30 | 30 | 30 | - | 35 | 300 | 450 |
|  | 10-я |  | - | 5 | 1,5 | 2 | 1,5 | - | 1,2 | 15 | 20 |
| 4-й | 11-я |  | - | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 | - | 1,4 | 15 | 20 |
|  | 12-я | 113 | - | - | 1,5 | 3 | 1,5 | - | 1,6 | 15 | 20 |
| За четвертый месяц | | | - | 70 | 45 | 70 | 45 | - | 42 | 450 | 600 |
|  | 13-я |  | - | - | 2 | 3 | 1,5 | - | 1,5 | 20 | 20 |
| 5-й | 14-я |  | - | - | 2,5 | 4 | 1,5 | - | 1,4 | 20 | 20 |
|  | 15-я | 134 | - | - | 3 | 5 | 1,5 | - | 1,3 | 20 | 20 |
| За пятый месяц | | | - | - | 75 | 120 | 45 | - | 42 | 600 | 600 |
|  | 16-я |  | - | - | 3 | 5 | 1 | - | 1 | 20 | 20 |
| 6-й | 17-я |  | - | - | 3,5 | 6 | 1 | - | 1 | 20 | 20 |
|  | 18-я | 155 | - | - | 3,5 | 7 | 1 | - | 1 | 20 | 20 |
| За шестой месяц | | | - | - | 100 | 180 | 30 | - | 30 | 600 | 600 |
| Всего за шесть месяцев | | | 200 | 400 | 260 | 400 | 160 | 5 | 175 | 2350 | 2800 |

Приложение 6

Схема кормления телок до 6-месячного возраста в летний период. (ж.м. в конце периода 155 кг)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст | | Живая масса в конце периода, кг | Суточная дача, кг | | | | | Минеральная подкормка, гр | |
|  | | Молоко | | Зеленые корма, кг | Концентраты | |
| мес | декада | Цельное, кг | Снятое, кг | Овсянка, кг | Комбикорм к 63, кг | Соль поваренная, гр | Преципитат, гр |
|  | 1-я |  | 6 | - | - | - | - | - | - |
| 1-й | 2-я |  | 6 | - | Приучение | 0,1 | - | 5 | 5 |
|  | 3-я | 52 | 6 | - | - | 0,2 | - | 5 | 5 |
| За первый месяц | | | 180 | - | - | 3 | - | 100 | 100 |
|  | 4-я |  | 2 | 4 | 3,5 | - | 0,5 | 10 | 10 |
| 2-й | 5-я |  | - | 6 | 5,5 | - | 0,7 | 10 | 10 |
|  | 6-я | 72 | - | 6 | 5,5 | - | 0,8 | 10 | 10 |
| За второй месяц | | | 20 | 160 | 145 | - | 20 | 300 | 300 |
|  | 7-я |  | - | 6 | 5,5 | - | 0,9 | 10 | 15 |
| 3-й | 8-я |  | - | 6 | 6 | - | 0,9 | 10 | 15 |
|  | 9-я | 92 | - | 5 | 7,5 | - | 0,9 | 10 | 15 |
| За третий месяц | | | - | 170 | 100 | - | 27 | 300 | 450 |
|  | 10-я |  | - | 5 | 7,5 | - | 1 | 15 | 15 |
| 4-й | 11-я |  | - | 2 | 10,5 | - | 1 | 15 | 15 |
|  | 12-я | 113 | - | - | 13 | - | 1,1 | 15 | 15 |
| За четвертый месяц | | | - | 70 | 310 | - | 31 | 450 | 450 |
|  | 13-я |  | - | - | 15 | - | 1 | 20 | 20 |
| 5-й | 14-я |  | - | - | 15,5 | - | 1 | 20 | 20 |
|  | 15-я | 134 | - | - | 16 | - | 1 | 20 | 20 |
| За пятый месяц | | | - | - | 465 | - | 30 | 600 | 600 |
|  | 16-я |  | - | - | 17,5 | - | 0,7 | 20 | 30 |
| 6-й | 17-я |  | - | - | 19 | - | 0,6 | 20 | 30 |
|  | 18-я | 155 | - | - | 19,5 | - | 0,6 | 20 | 30 |
| За шестой месяц | | | - | - | 560 | - | 19 | 600 | 900 |
| Всего за шесть месяцев | | | 200 | 400 | 1670 | 3 | 127 | 2350 | 2650 |

Приложение 7

Примерные рационы для племенных бычков при выращивании к 16-месячному возрасту до различной живой массы.



Примечание. Среднесуточные приросты при выращивании до 380 кг составили750 гр; до 450 кг-900гр.

Приложение 8

Схема кормления бычков до 6-месячного возраста при выращивании к 16-месячному возрасту живой массой 380 кг (в стойловый период), на голову в сутки.

Примечание. Силос можно частично заменить эквивалентным по питательности количеством сенажа.

Приложение 9

Схема кормления бычков до 6-месячного возраста при выращивании к 16-месячному возрасту живой массой 380 кг (в летний период), на голову в сутки.



Приложение 10

Схема рационов для кормления молочных коров в пастбищный период.



Приложение 11

Среднесуточное выделение экскрементов животных.



Приложение 12

Примерный расход воды на смыв навоза

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид животных | Прямой смыв | Рециркулярная система | Отстойно-лотковая система | Самотечная система |
| На 1 корову, л | 40-50 | 10-15 | 20-25 | 5-10 |
| На 1 свинью, л | 15-20 | 5-6 | 2-4 | 0,5-2 |

Приложение 13

Нормы расхода подстилки на голову, кг в сутки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид животных | Солома | | Опилки, стружки |
| Злаковых | Бобовых |
| КРС | 3-5 | 4-6 | 3-6 |
| Свиньи: матки с поросятами | 5-7 | 6-8 | - |
| Хряки | 1,5-3 | 2-3 | 2-3 |
| Откормочные | 1-2 | 1,5-2 | 1,5-2 |
| Отъемные | 0,5-1 | 1-1,5 | 1-1,5 |
| Овцы | 0,5-1 | 0,5-1 | - |

Приложение 14

Техническая характеристика доильных установок для доения коров в стойлах коровников со сбором молока в переносные ведра

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерения | АД-100А | ДАС-2В | АИД-1 |
| Обслуживаемое поголовье | Голов | 100 | 100 | -- |
| Обслуживающий персонал | Человек | 4 | 4 | 1 |
| Количество аппаратов | Штук | 8 | 8 | 1 |
| Максимальное количество одновременно выдаиваемых голов | Голов | 8 | 8 | 1 |
| Марка доильного аппарата |  | «Волга» | ДА-2М | АДУ-1 |
| Тип доильного аппарата |  | Трехтактный | Трехтактный | Двухтактный с попарным чередованием тактов |
| Производительность доильной установки | Коров в час | 64 | 72 | 64 |
| Установленная мощность | кВт | 3 | 3 | 3 |
| Потребность в воде для промывки | Т | 0,150 | 0,180 | 0,150 |
| Потребность в воде для промывки вымени | Т | 0,001 | 0,001 | 0,001 |

Приложение 15

Техническая характеристика доильных установок для доения коров в стойлах коровника со сбором молока в молокопровод

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерения | АДМ-8А-1 | АДМ-8А-2 | УДА-8А «Тандем» | УДА-16А «Елочка» |
| На 100 голов | На 200 голов |
| Обслуживаемое поголовье | Голов | 100 | 200 | 65 | 200 |
| Обслуживающий персонал | Человек | 2 | 1 | 1 | 8 |
| Максимальное количество одновременно выдаиваемых коров | Голов | 6 | 12 | 8 | 16 |
| Марка доильного аппарата |  | АДУ.02.200 | | Импульс | |
| М-66 | М-59 |
| Тип доильного аппарата |  | Виброимпульсный | | Двухтактный с попарным чередованием тактов | |
| Производительность доильной установки | Коров в час | 55 | 112 | 112 | 200 |
| Установленная мощность | кВт | 5,1 | 9,1 | 12,1 | 6,6 |
| Потребность в воде для промывки | Т | 0,36 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Потребность в воде для промывки вымени | Т | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |

Приложение 16

Техническая характеристика доильных установок для доения коров в доильных залах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерения | УДТ-6 | УДТ-8 | УДА-8 | УДЕ-8 | УДЕ-8А | УДА-16 | УДА-100-1 | УДА-100-2 |
| Обслуживаемое поголовье | голов | 100-150 | 200-450 | 200-450 | 200-400 | 300-600 | 400-600 | 600 | 1200 |
| Обслуживающий персонал | Человек | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Количество аппаратов (станков) | Штук | 6 | 8 | 8 | 8 | 16 | 16 | 14 | 14 |
| Максимальное количество одновременно выдаиваемых коров | Голов | 6 | 8 | 8 | 16 | 16 | 16 | 14 | 28 |
| Марка доильного аппарата |  | ДА-2М | | Автомат | ДА-2М | | Автомат | | |
| Тип доильного аппарата |  | Двухтактный | | - | двухтактный | - | - | - | - |
| Производительность доильной установки | Коров в час | 60 | 60 | 60 | 85 | 90 | 73 | 90 | 180 |

Приложение 17

Техническая характеристика доильных установок для доения коров на пастбищах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерения | УДС-3А |
| Обслуживаемое поголовье | Голов | 100-200 |
| Обслуживающий персонал | Человек | 2 |
| Количество аппаратов | Штук | 8 |
| Максимальное количество одновременно выдаиваемых коров | Голов | 8 |
| Марка доильного аппарата |  | ДА-2М |
| Тип доильного аппарата |  | Двухтактный |
| Производительность доильной установки | Коров в час | 50 |
| Мощность | кВт | 5.5 |
| Потребность в воде для прочистки | т | 0.3 |
| Потребность в воде для промывки вымени | т | 0.001 |

Приложение 18

Техническая характеристика сепараторов-молокоочистителей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Марка сепаратора-молокоочистителя | | | | |
| СПМФ-2000 | ООМ-1000 | ОМ-1 | ОМА-3М  (Г9-ОМА) | Г9-ОМ-4А |
| Производительность, (л/ч) | 2000 | 1000 | 1000 | 5000 | 5000 |
| Максимальный радиус грязевого пространства, (см) | -- | 9,3 | 10,8 | -- | -- |
| Минимальный радиус грязевого пространства, (см) | -- | 6,4 | 6,4 | -- | -- |
| Высота пакета тарелок, (см) | -- | 5,2 | 6,3 | -- | -- |
| Объем грязевого пространства, (см3) | 1.75 | -- | -- | 4800 | 5500 |

Приложение 19

Техническая характеристика сепараторов-сливкоотделителей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ООМ-3-1000 | ОСП-3М | СПМФ-2000 | ОАМ-3М |
| Производительность, (л/ч) | 1000 | 3000 | 2000 | 5000 |
| Частота вращения, (мин-1)  барабана  горизонтального вала  вала электродвигателя | 8100  556  930 | 6500  1440  1440 | 7200  1420  1420 | 56500  1440 |
| Число тарелок,( шт) | 48-56 | 80-90 | 95 | 26 |
| Расстояние между тарелками,(мм) | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 3 |
| Объем грязевого пространства, (см3) | 410 | 3100 | 1750 | 4800 |
| Мощность электродвигателя, (кВт) | 1 | 4.5 | 2.8 | 4.0 |
| Габаритные размеры, (мм)  длина  Высота  ширина | 851  375  788 | 910  615  1400 | 890  614  1265 | 900  680  1270 |
| Масса, (кг) | 129 | 500 | 330 | 407 |

Приложение 20

Техническая характеристика охладителя молока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | АДМ-13000 | 001-У10 | ОМ-400 | ОТТ-М | ООУ-М |
| Поверхность теплообмена, (м2) | 0,043 | 0,146 | 1,2 | 6,3 | 11,2 |

Приложение 21

Техническая характеристика резервуаров

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Резервуары | | | |
| РМГЦ-4 | РМГЦ-6 | РМГЦ-10 | РМГЦ-20 |
| Емкость, (л)  Геометрическая  Рабочая | 4280  4000 | 6420  6000 | 10730  10000 | ==  20000 |
| Электродвигатель привода мешалки  Тип  мощность, (кВт)  скорость вращения  ротора, (об/мин) | АОЛ21-4  0.27  1500 | АОЛ21-4  0.27  1500 | АОЛ21-4  0.27  1500 | АОЛ2-11-4  0.6  1500 |
| Скорость вращения мешалки, (об/мие) | 336 | 1410 | 336 | 109 |
| Габариты, (мм)  длина  ширина  высота  вес, (кг) | 3025  1600  1930  740 | 3200  1895  2180  880 | 4600  1950  2400  2240 | 5895  2548  3000  3800 |

Приложение 22

Техническая характеристика центробежных насосов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основные данные | Типороазмеры насосов | | | | | | | |
| 36МЦ4-12 | 36МЦ6-12 | ОЦНШ-5 | 36МЦ10  -20 | 36МЦС12  -9 | 36МЦ10  -31 | 50МЦ25-31 | 75МЦ50-31 |
| Подача, м3/ч | 4.0 | 6.0 | 5.0 | 10.0 | 12.0 | 10.0 | 25.0 | 50.0 |
| Полный напор столба подоваемой жидкости, м | 12.5 | 12.5 | 8.0 | 20.0 | 9.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 |
| Диаметр патрубков,мм  всасывающего  нагнетательного | 36  36 | 36  36 | 36  36 | --  -- | 36  36 | 36  36 | 75  50 | 75  75 |
| Электродвигатель  исполнение  тип  мощность, кВт  скорость вращения  ротора, об/мин | Ф2  АОЛ 22-2  0.6  3000 | Ф2  АОЛ 22-2  0.6  3000 | --  ДПТ22-4  0.7  1500 | Ф2  АОЛ 22-2  1.5  3000 | Ф2  АОЛ 22-2  1.5  3000 | Ф2  АОЛ 22-2  3.0  3000 | Ф2  АОЛ 22-2  7.5  3000 | Ф2  АОЛ 22-2  10.0  3000 |
| Габариты, мм  длина  ширина  высота  вес, кг | 385  215  305  16.4 | 450  255  390  16.4 | 380  250  290  24 | 450  265  390  27 | 505  362  602  20 | 490  295  500  36 | 646  391  398  140 | 750  485  475  230 |

Приложение 23

Техническая характеристика автоцистерн

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели |  | | | | | | |
| АЦПТ-09 | АЦПТ-09 | АЦПТ-1.7 | АЦПТ-2.1 | АЦПТ-3.3 | АЦПТ-6.2 | АЦПТ-12 |
| Марка автомобиля или прицепа | Прицепы ТАПЗ-755А;  1-АП-1.5;  ИАПЗ-739  транспортируются  цистерной АЦПТ-1.7 | Полуприцеп ПАТЗ-755А;  ПАТЗ-755;  ИАПЗ-738 | ГАЗ-66 | Урал-ЗИЛ 355М | ГАЗ-53А | МАЗ-500 | Полуприцеп  МАЗ-5245 с седельным тягачом МАЗ-504С |
| Количество секций | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Емкость общая, л | 900±15 | 900±15 | 1700±  15 | 2100±  15 | 3300±  15 | 6200±  15 | 12000±15 |
| Внутренний  диаметр,мм  молоко-провода  Сливного штуцера | 50  -- | 50  20 | 50  -- | 45  -- | 50  50 | 70  70 | 75  75 |

Приложение 24

Нормы расхода воды, л на голову для животных, птицы.

|  |  |
| --- | --- |
| Коровы молочные | 100 |
| Коровы мясные | 70 |
| Быки и нетели | 60 |
| Молодняк | 30 |
| Телята | 20 |
| Хряки-производители | 25 |
| Матки супоросные и холостые | 25 |
| Свиньи на откорме и молодняк | 15 |
| Поросята-отъемыши | 5 |
| Овцы варослые | 10 |
| Молодняк овец после отбивки | 5 |
| Курицы яйценосные | 0.46 |
| Курицы мясные | 0.51 |
| Цыплята в возрасте  От 1 до 55 дней  От 61 до 150 дней | 0.25  0.37 |

Приложение 25

Плотность укладки корма и углы естественного откоса для различных грузов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид корма | Плотность укладки т/м3 | Угол естественного откоса, град. | |
| В движении | В покое |
| Овес | 0,4-0,5 | 28 | 36 |
| Ячмень | 0,65-0,75 | 27 | 35 |
| Горох | 0,8 | 20 | 25 |
| Отруби пшеничные | 0,18-0,25 | 48 | 50 |
| Мука ржаная | 0,5-0,6 | 45 | 48 |
| Мука овсяная | 0,29-0,35 | 48 | 50 |
| Жмых льняной в плитах | 0,44-0,53 | - | - |
| Жмых льняной молотый | 0,44-0,45 | 44 | 47 |
| Картофель | 0,65-0,75 | 25 | 30 |
| Свекла кормовая | 0,57-0,65 | 30 | 40 |
| Сено и яровая солома взятые из стога | 0,08-0,12 | - | - |
| Сено и соломы прессованные | 0,27-0,29 | - | - |
| Солома ржаная и пшеничная | 0,06-0,08 | - | - |
| Соломенная резка замоченная и уплотненная | 0,2-0,3 | - | - |
| Сенная мука | 0,15-0,18 | 48 | 50 |
| Силос из башни или траншеи | 0,6-0,7 | - | 50-55 |
| Свежескошенная трава | 0,3-0,4 | - | - |
| Навоз свежий | 0,4-0,5 | - | - |
| Навоз слежавшийся | 0,7-0,75 | - | - |

Приложение 26

Удельные тепловые характеристики помещений животноводческой фермы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование помещений | tв , | Удельные тепловые характеристики | |
| qст | qв |
| Бытовые помещения | 18 | 0,76 | - |
| Административные помещения | 16 | 0,50 | 0,10 |
| Помещения для содержания КРС |  |  |  |
| молодняка | 10 | 0,291 | 1,396 |
| взрослых животных | 10 | 0,174 | 1,396 |
| Помещения для содержания свиней |  |  |  |
| молодняка | 18 | 0,407 | 1,280 |
| взрослых животных | 12 | 0,174 | 1,105 |
| Овчарня |  | 0,105 | 0,640 |
| Помещение для содержания птиц | 12+16 | 0,756 | 1,396 |

Приложение 27

Удельный расход теплоносителя на тепловую обработку кормов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид корма | Удельный расход теплоносителя кг/кг | |
| Пар при избыточном давлении 19,6/68,7 кПа | Вода при температуре 45 |
| Солома | 0,3/0,35 | 2,5 |
| Корнеклубнеплоды | 0,16/0,18 | 0,8/1,5 |
| Концентрированные корма | 0,2/0,25 | 1,5/2,5 |

Приложение 28

Техническая характеристика котлов парообразователей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | КВ-300МТ | КТ-500 | Д-721А | КЖ-500 | КЖ-1500 |
| Вид топлива | твердое | | жидкое | | |
| Предельно-допустимые давления, МПа | 0,07 | | | | |
| Паропроизводительность, кг/ч | 360 | 500 | 900 | 500 | 1500 |
| Тепловая мощность, МВт |  |  |  |  |  |
| Температура пара, | 125 | 180 | 100 | 114 | 120 |
| Расход топлива, кг/ч | Зависит от вида | | 65 | 35 | 102 |
| Мощность электродвигателя, кВт | 1,5 | 2,6 | 4,0 | 1,9 | 5,4 |

Приложение 29

Нагрузка на 1 м2 площади хранилищ кормов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основные виды кормов | Способ хранения | Масса груза приходящая на 1м2 площади хранилища, рхр , т | Коэффициент учитывающий потери корма при хранении и транспортировке kп |
| Сено и солома | В стогах, скирдах, под навесами и в сараях  Непрессованные: |  |  |
| Сено | 0,4 | 1,1 |
| Солома | 0,25 | 1,1 |
| Прессованные | 1,2 | 1,1 |
| Сенаж | В траншеях | 0,7…1,0 | 1,15 |
| Силос | В траншеях | 1,3…1,5 | 1,15 |
| Корнеплоды | В буртах | 0,9…1,0 | 1,15 |
| В хранилищах | 1,5…2,0 | 1,15 |
| Концентраты | На складах | 1,5 | 1,0 |

Приложение 30

Нормы расхода воды, л. на голову для животных, птицы

|  |  |
| --- | --- |
| Коровы молочные | 100 |
| Коровы мясные | 70 |
| Быки и нетели | 60 |
| Молодняк | 30 |
| Телята | 20 |
| Хряки-производители | 25 |
| Матки супоросные и холостые | 25 |
| Свиньи на откорме и молодняк | 15 |
| Поросята-отъемыши | 5 |
| Овцы взрослые | 10 |
| Молодняк овец после отбивки | 5 |
| Курицы яйценостные | 0,46 |
| Курицы мясные | 0,51 |
| Цыплята в возрасте |  |
| От 1 до 55 дней | 0,25 |
| От 61 до 150 дней | 0,37 |

Приложение 31

Нормы потребления воды для производственных процессов, л.

|  |  |
| --- | --- |
| Разовая заправка |  |
| Трактора | 32-80 |
| Автомашины | 12-25 |
| Мойка машин и тракторов на специально оборудованных моечных площадках с механизированной подачей воды за один раз на одну машину | 250-600 |
| Тоже без моечных площадок | 160-200 |
| Расход на один станок (рабочее место) в сутки |  |
| В механизированной мастерской | 35-80 |
| В слесарной | 80 |
| В столярной | 20 |
| Питание паровых котлов силовых установок на 1кВт∙ч (без использования конденсата) | 14-27 |
| Расход для двигателя внутреннего сгорания на 1 кВт∙ч при прямоточном водоснабжении | 22-25 |
| Тоже при обратном водоснабжении | 4-7 |
| Обработка и хранение молока в молочной (на 1л. молока) | 4-7 |
| Расход в кормоцехе |  |
| На 1 кг одного корма | 2 |
| На 1 м2 поверхности нагрева парообразователя | 25-30 |
| На осолаживание 1 кг корма | 2 |
| На дрожжевание 1 кг корма | 2 |
| Настой 1 кг сена | 6 |
| На мойку 1 кг корнеклубнеплодов | 0,8 |
| На увлажнение 1 кг соломенной резки | 1 |

Приложение 32

Нормы расхода на санитарно-бытовые нужды л/сутки

|  |  |
| --- | --- |
| Мойка полов шлангом на 1м2 пола | 10 |
| Для работников, приходящих на ферму в одну смену | 25 |
| Для работников, живущих на ферме | 60 |
| Для поливки зеленых насаждений и улиц в среднем на 1м2 | 2-3 |
| Жилой сектор на 1 человека | 80-90 |
| Прачечная (на 1 кг белья) | 40 |
| Столовая (на 1 человека) | 15-26 |

Приложение 33

Техническая характеристика холодильных установок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Установки с воздушным охлаждением конденсатора | | Установки с водяным охлаждением конденсатора | |
| УВ-10-4 | МВТ-20-1-0 | 2МКТ20-2-0 | АВ-30 |
| Хладопроизводительность в стандартном режиме при температуре воды на выходе из испарителя 2, кВт | 12,2 | 20,35 | 37,5 | 38 |
| Холодильный агент | Фрион-12 | Фрион-12 | Фрион-22 | Фрион-12 |
| Количество хладогента, заправляемого в систему, кг | 20 | 25 | 28 | 30 |
| Количество заправляемого масла, кг | 2,5 | 7,0 | 7,0 | 10,0 |
| Подача хладоносителя (воды) насосом, м3/ч | 2,5 | 7,0 | 9,0 | 10,0 |
| Расход воды на охлаждение конденсатора, м3/ч | - | - | 5,0 | 3…9 |
| Потребляемая мощность, кВт | 6,1 | 16,0 | 15,0 | 18,0 |
| Габаритные размеры холодильной машины, мм |  |  |  |  |
| Длина | 1700 | 1900 | 2300 | 1950 |
| Ширина | 820 | 600 | 600 | 1400 |
| Высота | 1800 | 1500 | 1000 | 1900 |
| Габаритные размеры градирни, мм |  |  |  |  |
| Длина | - | - | 1310 | 1310 |
| Ширина | - | - | 1200 | 1200 |
| Высота | - | - | 1640 | 1640 |
| Масса, кг |  |  |  |  |
| Установки | 540 | 770 | 760 | 1200 |
| Градирни | - | - | 200 | 200 |

Приложение 34

Удельные энтальпии молока, кДж/кг

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт | Температура, | | |
| +4 | +10 | +35 |
| молоко | 334,4 | 358,5 | 458,0 |

Приложение 35

Нормы параметров внутреннего воздуха помещений в зимний и переходные периоды при температуре ниже 10 и содержании животных на подстилке

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Животноводческие помещения | Температура воздуха, | | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с | |
| Оптимальная | Максимальная | Оптимальная | максимальная |
| Коровники и помещения для молодняка |  |  |  |  |  |
| Привязное содержание | 8 | 3…15 | 80…85 | 0,5 | 1,0 |
| Беспривязное содержание | 5 | -5…+5 | 80…85 | 0,5 | 1,0 |
| Родильное отделение с профилакторием | 10 | 8…15 | 70 | 0,3 | 0,5 |
| Телятник | 5 | 3…16 | 75 | 0,3 | 0,5 |
| Доильное отделение | 15 | 12…18 | 70 | 0,3 | 0,5 |
| Свинарники |  |  |  |  |  |
| Помещение для холостых и легко-супоросных маток и хряков-производителей | 12 | 10…16 | 75 | 0,3 | 1,0 |
| Помещение для ремонтного молодняка и поросят отъемышей | 16 | 12…22 | 70 | 0,2 | 0,6 |
| Свинарник-маточник для тяжело-супоросных маток с приплодом | 18 | 12…22 | 70 | 0,15 | 0,4 |
| Помещение для свиней в первый период откорма | 18 | 16…21 | 75 | 0,3 | 1,0 |
| Свинарник-откормочник для свиней во второй период откорма | 16 | 14…18 | 75 | 0,3 | 1,0 |
| Овчарни |  |  |  |  |  |
| Овчарни для содержания баранов, маток, молодняка после отбивки и валухов | Не нормируется | Не нормируется | 80 | 0,5 | 1,0 |
| Манеж в бараннике | 20 |  |  |  |  |
| Родильное отделение в тепляке | 15 | 10…18 | 75 | 0,2 | 0,5 |
| Птичники |  |  |  |  |  |
| Для взрослых кур разных пород | 12…16 | - | 60-70 | 0,3 | 0,6 |

Приложение 36

Нормы вентиляционного объема воздуха в помещении

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид животных | Вентиляционный объем воздуха (м3/ч) на 100 кг массы животного или птицы | | |
| Зимой | В переходные моменты | Летом, не менее |
| Коровы и молодняк КРС | 17 | 25 | 40 |
| Телята | 20 | 25 | 40 |
| Свиноматки, хряки и поросята-отъемыши | 15 | 45 | 60 |
| Свиньи на откорме | 20 | 45 | 65 |
| Овцематки, бараны. Молодняк после отбивки и валухи | 140 | 25 | 45 |
| Куры яичных пород |  |  |  |
| При напольном содержании | 140 | 400 | 700 |
| При клеточном содержании | 110 | 360 | 550 |
| Молодняк кур мясного направления от 10 до 180-дневного возраста | 110 | 300 | 600 |

Приложение 37

Примерные нормы выделения теплоты, углекислоты и водяных паров животными и птицей (по НТП-СХ.1-65 и НТП-СХ.2-68)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид животных (птицы) | Масса, кг | Количество выделений на 1 животное (1кг птицы) | | |
| Свободной теплоты, кДж/ч | Углекислоты, дм3/ч | Водяных паров, г/ч |
| Коровы | | | | |
| Сухостойные | 300 | 1825 | 90 | 288 |
| 400 | 2380 | 110 | 350 |
| 600 | 2800 | 138 | 440 |
| 800 | 3280 | 162 | 516 |
| Лактирующие с удоем 10 дм3 | 300 | 1950 | 96 | 307 |
| 400 | 2300 | 114 | 364 |
| 500 | 2600 | 128 | 410 |
| 600 | 2880 | 143 | 455 |
| Лактирующие с удоем 30 дм3 | 400 | 3540 | 175 | 560 |
| 600 | 4050 | 200 | 642 |
| 800 | 4550 | 225 | 721 |
| Телята в возрасте, месяцев | | | | |
| До 1 | 30 | 302 | 15 | 47 |
| 50 | 524 | 26 | 83 |
| 80 | 775 | 38 | 121 |
| 1…3 | 60 | 650 | 32 | 102 |
| 100 | 850 | 47 | 135 |
| 130 | 1150 | 57 | 182 |
| 3…4 | 90 | 747 | 37 | 118 |
| 150 | 1150 | 57 | 183 |
| 200 | 1520 | 75 | 240 |
| Молодняк в возрасте | | | | |
| От 4 месяцев до 1 года | 120 | 973 | 48 | 153 |
| 250 | 1500 | 74 | 236 |
| 350 | 1970 | 97 | 310 |
| Свиноматки | | | | |
| Супоросные | 100 | 790 | 40 | 110 |
| 150 | 940 | 46 | 129 |
| 200 | 1120 | 52 | 147 |
| Подсосные с поросятами | 100 | 1780 | 87 | 242 |
| 150 | 2030 | 99 | 276 |
| 200 | 2350 | 114 | 320 |
| Свиньи откормочные | 100 | 970 | 47 | 132 |
| 200 | 1290 | 63 | 175 |
| 300 | 1700 | 83 | 230 |
| Куры в возрасте | | | | |
| Яичного направления | | | | |
| 1…10 | 0,06 | 56,6 | 2,3 | 3,5 |
| 11…30 | 0,25 | 36,9 | 2,2 | 6,6 |
| 31…60 | 0,60 | 31,0 | 1,9 | 5,4 |
| 61…150 | 1,3 | 28,5 | 1,7 | 5,0 |
| 151…180 | 1,6 | 26,8 | 1,6 | 4,8 |
| Мясного направления | | | | |
| 1…10 | 0,08 | 54,2 | 2,2 | 4,0 |
| 11…30 | 0,35 | 34,0 | 2,0 | 6,3 |
| 31…60 | 1,2…1,4 | 30,2 | 1,8 | 5,4 |
| 61…150 | 1,8 | 28.1 | 1,7 | 5,0 |
| 151…210 | 2,5 | 25,2 | 1,6 | 4,8 |