

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА

**Методические указания
по выполнению курсового проекта**

Новосибирск 2022

УДК 637.5 (07)
ББК 36.92, я7
М 548

Кафедра технологии и товароведения пищевой продукции

Составители: канд., техн., наук, доц. С.Л. Гаптар;
д-р биол. наук, проф. К.В. Жучаев;
ст. препод. А.Н. Головкин

Рецензент: д-р с.-х. наук, проф. П.Н. Смирнов

Технология мяса: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биол.-технолог. фак; сост.:
С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов, А.Н. Головкин. – Новосибирск: изд-во НГАУ, 2022.- 39 с.

В методических указаниях приведена структура и объем курсового проекта по дисциплине «Технология мяса» и даны рекомендации к выполнению разделов пояснительной записки и графической части.

Предназначены для студентов направления 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, заочной формы обучения.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета (протокол № 8 от 19.9.2022 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Обучение студентов инженерному проектированию осуществляется в соответствии с учебным планом образовательной программы 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиля: технология производства и переработки продукции животноводства.

В рамках обучения инженерному проектированию студенты выполняют курсовые проекты (КП).

Проектирование является заключительным этапом работы студента на кафедре технологии производства, переработки и экспертизы сельскохозяйственной продукции и определяет степень его инженерной подготовленности по технологии и оборудованию производства. Выполнение курсовых работ способствует усилению фундаментальной подготовки и ориентировано на овладение новыми информационными технологиями, что способствует усилению профессиональной подготовки студентов. Студентам предлагается разнообразная тематика курсовых работ, которая предусматривает индивидуальные задания (как практическая, так и теоретическая часть работы).

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- основные нормативные и ведомственные материалы по вопросам проектирования предприятий мясной отрасли;

- основные направления проектирования, реконструкции и технического перевооружения предприятий мясной промышленности различных типов;

- методики расчёта основных экономических показателей финансово-хозяйственной деятельности и технического уровня проектируемого предприятия;

- структуру производства, его оперативное планирование и организацию;

- принципы рационального размещения предприятия;

- прогрессивную методологию выполнения технологических расчетов;

- технологическое оборудование, его классификацию, устройство, принцип действия, назначение; рациональные способы эксплуатации;

- современные тенденции компоновки производственных помещений и предприятий, принципы управления, взаимосвязи.

уметь:

- использовать нормативно-техническую документацию и правовые аспекты работы предприятий;

- разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта и составлять задание на проектирование;

- формулировать ассортиментную политику;

- разрабатывать нормативную документацию на продукцию с учётом современных достижений в области технологии и техники;

- выполнять технологические расчеты, с учетом научной организации труда, и на основе технологических схем производственного процесса;

- организовывать работу производства и осуществлять контроль за технологическим процессом;

-производить планировку и оснащение рабочих мест, компоновку цехов и помещений предприятия;

-разрабатывать альтернативные варианты планировочных решений при проектировании и реконструкции различных типов предприятий;

-технически грамотно разбираться в проектах и осуществлять контроль, за их внедрением;

-грамотно применять и использовать технические средства проектирования.

владеть:

-практическими навыками разработки нормативной и технологической документации с учётом новейших достижений в области инновационных технологий производства мясопродуктов;

-методами расчета потребности и рационального расхода сырья, выхода готовой продукции, составления рецептур с использованием компьютерных технологий;

-рациональными методами эксплуатации технологического оборудования;

-методами сравнительного анализа планировочных решений предприятий;

-практическими навыками выполнения чертежей и проектной документации с использованием новейших компьютерных программ и систем автоматизированного проектирования.

Профессиональные компетенции технолога по переработке мяса и производству мясопродуктов:

– способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе (ПК-1);

– способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции (ПК-5);

– способностью обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции (ПК-7).

Профессиональные компетенции технолога по производству и переработке продукции животноводства:

– готовностью реализовывать технологии производства продукции животноводства и растениеводства (ПК-4);

– готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства (ПК-5);

– готовностью реализовывать технологии производства, хранения и переработки плодов и овощей, продукции растениеводства и животноводства (ПК-9).

1. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение знаний студентов по курсу «Технология производства мяса и мясных продуктов», а также развитие навыков в решении инженерных задач и подготовке студентов к выполнению квалификационной работы.

При выполнении курсового проектирования студент развивает навыки самостоятельного изучения технической литературы и подбора материала, необходимого в дальнейшем для выполнения квалификационной работы и практической деятельности.

Настоящие методические указания предназначены для ознакомления студентов с основными требованиями к выполнению курсовых проектов и методикой выполнения отдельных его разделов.

1.1. Методические указания по курсовому проектированию

Задание на курсовое проектирование выдается кафедрой. Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Студенты заочной формы обучения выполняют курсовые проекты по реальной тематике, связанной непосредственно с местом работы студента.

Темами курсовых проектов могут быть разработка вновь создаваемых цехов или реконструкция одного из цехов мясоперерабатывающего предприятия. Студент проектирует цех или отделение мясожирового корпуса, птицекомбината, мясоперерабатывающего корпуса (колбасного, консервного производства или производства полуфабрикатов). Ассортимент выпускаемой продукции должен включать не менее трех наименований. Тематика курсовых проектов утверждается на заседании кафедры.

Курсовой проект состоит из двух частей:

1. Компонировка производственных и вспомогательных помещений той зоны главного производственного корпуса, к которой относится проектируемое производство.

2. Проектное задание, охватывающее 1-2 производства либо какую-то часть производства, если объем его велик.

Общий объем курсового проекта – не более 3 чертежных листов.

Варианты и содержание проектного задания для мясожирового и колбасного цеха:

А. Мясожировой цех

1. Отделение переработки скота (при большом объеме производства) .
2. Отделение переработки скота и субпродуктов.
3. Отделения переработки скота и кишок.
4. Отделения переработки скота и производства пищевых жиров.
5. Отделения переработки скота и консервирования шкур.

6. Отделение консервирования шкур (при большом объеме производства).
7. Отделение производства технических жиров и кормовой муки.

Б. Колбасный цех

1. Сырьевое отделение производства полуфабрикатов.
2. Отделения посола, приготовления фарша и шприцовки.
3. Отделения приготовления фарша, шприцовки и термической обработки.

Примечание: материальный расчет во всех случаях выполняется для всего колбасного цеха.

1.1.1. Оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Текстовый материал пишут на листах формата А4 и оформляют согласно требованиям системы ЕСКД (ГОСТ 2.105-95). Все листы пояснительной записки должны быть оформлены одинаково (кроме титульного листа и обложки). Объем расчетно-пояснительной записки (РПЗ) составляет 30–40 страниц рукописного текста. Текстовая часть РПЗ начинается с титульного листа [прил.С] и листа задания. Все таблицы по тексту должны иметь сквозную нумерацию и быть оформлены в соответствии с ГОСТом.

Страницы нумируют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют. Иллюстрации и таблицы, выполненные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

Разделы проекта нумеруют арабскими цифрами с точкой, например: 1., 2., 3. и т.д.

В курсовом проекте нумеруют разделы только основной части: обзора литературы и технологической части. Введение, заключение, список использованных источников не нумеруют.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой, например, 1.1., 1.2., 1.3., и т.д.

Выводы должны базироваться на материалах исследовательской части, быть четко сформулированными и конкретными. Целесообразно делать их последовательно по каждому подразделу исследовательской части. Рекомендуется сделать 5-7 наиболее важных выводов из работы в виде кратко сформулированных и пронумерованных тезисов. Предложения (вторая часть заключения) должны вытекать из выводов, быть конкретными и адресными, т.е. их нужно делать в такой форме, чтобы торгующая организация и предприятие – изготовитель могли принять их и учесть в своей работе. Если какие-либо рекомендации по курсовому проекту уже внедрены, то необходимо приложить акт об их использовании.

1.1.2 Подбор и изучение литературы

Студент самостоятельно подбирает литературу по теме курсового проекта и изучает ее. Целью собрать, систематизировать и обработать опубликованные данные по теме курсового проекта.

Изучению подлежат отечественная и иностранная литература: учебники, сборники научных трудов, справочники и каталоги, нормативно-технические документы, периодические документы, периодические издания, специальные отраслевые и научные журналы, учебные пособия и т.д.

При работе с литературой рекомендуется придерживаться следующих правил:

-приступая к изучению какого-либо источника, следует записать полные сведения о книге, статье.

-обязательно фиксировать данные, полученные из первоисточников, в форме конспектов.

Наиболее целесообразно ведение записей в виде карточек, куда записывают сведения об источнике и краткую информацию по изучаемому вопросу. Составление карточек облегчает систематизацию изученной литературы по теме и правильную подготовку списка использованных источников при оформлении курсовой работы.

Список использованной литературы составляют в следующем порядке: вначале следует перечислить законы и другие нормативные, правовые документы в хронологической очередности их принятия, инструктивные, организационные материалы. Затем в алфавитном порядке приводят учебники, учебные пособия, статьи из журналов и других изданий с указанием следующих сведений: для книги – фамилия и инициалы автора, полное название, место издания, наименование издательства, год издания, количество страниц для статьи. Фамилия и инициалы автора, заглавие статьи, наименование журнала (газеты или другого издания), наименование серии (при наличии), год выпуска, номер издания, страницы, на которых помещена статья.

1.2. Составные части курсового проекта

1.2.1. Расчетно-пояснительная записка

В расчетно-пояснительную записку входят следующие обязательные разделы:

Титульный лист

Задание на курсовой проект (работу)

Аннотация

Содержание

Обозначения и сокращения

Нормативные ссылки

Введение

1. Состояние и перспективы развития производства мясных продуктов

1.1. Современные способы подготовки и переработки сырья

1.2. Использование современной техники и технологии для производства мясопродуктов

2. Описание проектируемого или реконструируемого предприятия

3. Технологическая часть

- 3.1. Выбор и обоснование ассортимента готовой продукции
- 3.2. Описание технологических схем производства мясопродуктов
- 3.3. Обоснование и выбор технологического оборудования
4. Расчет основного сырья и вспомогательных материалов
- 4.1. Подбор и расчет технологического оборудования
- 4.2. График организации производственного процесса и график работы периодически действующего оборудования
- 4.3. Расчет производственного персонала
- 4.4. Расчет основных и вспомогательных производственных площадей
- 5 Организация производственно-ветеринарного контроля

Выводы

Список использованной литературы

Приложения

А. Спецификация технологического оборудования

Б. Экспликация

1.2.2. Графическая часть

Графическая часть включает в себя чертежи – компоновку помещений предприятия; план цеха с расстановкой технологического оборудования; разрезы цеха (продольный и поперечный). При выполнении и оформлении чертежей следует руководствоваться требованиями, изложенными в стандартах ГОСТ 2.109-73 и 2.113-75, а также дополнительными требованиями ГОСТ 21.101-79 (формы, рамки, основные надписи, шрифты, линии, проставка размеров и т.д.).

Графическая часть курсового проекта должна состоять следующих листов:

1-й лист – компоновка помещений предприятия в масштабе 1:200;

2-й лист – план цеха с расстановкой технологического оборудования в масштабе 1:100 или 1:50;

3-й лист – разрезы производственного цеха (продольный и поперечный) в масштабе 1:100 или 1:50.

Примечание: если компоновка помещений предприятия размещается на стандартном листе формата А1 в масштабе 1:100, то листы 1 и 2 объединяют.

Графическую часть курсового проекта выполняют на листах ватмана формата А1 (594 x 841 мм), допускается увеличивать лист до следующих размеров: 594x1261; 594x1682; 841x1189 мм.

Пояснения к чертежу – экспликацию помещений [прил.Б] и спецификацию оборудования [прил.А] приводят на листе чертежа или на отдельных листа формата А4, которые подшиваются к записке, однако имеют свою нумерацию. Если спецификация выполняется на листе чертежа, ее располагают над штампом, а экспликацию – на свободном месте листа.

1.3. Содержание отдельных разделов

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Форма титульного листа к пояснительной записке курсового проекта приведена в прилож. Г.

Текст аннотации должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

Нормативные ссылки содержат перечень стандартов, на которые в тексте даны ссылки. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей пояснительной записке использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

Во введении студент указывает задачи, поставленные перед мясной промышленностью, основные направления развития отрасли.

В этом разделе должны быть отражены следующие вопросы:

- актуальность выбранной темы;
- формулировка целей и задач курсового проекта;
- краткое изложение принятых в проекте решений, направленных на реализацию поставленных перед отраслью задач.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении пояснительной записки. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненным проектом, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения проекта (работы);
- иллюстрации вспомогательного характера.

1.3.1. Выбор и обоснование ассортимента готовой продукции

Подбор ассортимента пищевых продуктов производится из «Технологических инструкций по производству мяса и мясных продуктов». Ассортимент мясных полуфабрикатов подбирается из «Технологических инструкций по производству крупнокусковых полуфабрикатов из говядины, свинины, баранины, телятины», в

которых регламентированы требования к сырью и материалам, готовому продукту, рецептуре, нормам расхода сырья, вспомогательных материалов, нормам выхода готовой продукции и описаны технологические схемы производства пищевых продуктов. Ассортимент сводится в таблицу (табл.1).

Таблица 1 – Ассортимент колбасных изделий

№ п/п	Вид колбасных изделий	Наименование колбасных изделий	Сорт	Выработка в кг за смену

1.3.2. Описание технологических схем производства мясопродуктов

Технологические схемы отдельных производств являются основой технологических расчетов и должны быть тщательно продуманы. Они составляются исходя из ассортимента выпускаемой продукции.

В разделе приводятся последовательное описание технологических операций по выпуску готовой продукции в соответствии с темой курсового проекта. По каждой операции, начиная с приема сырья, должна быть отражена следующая информация: цель операции, технологические режимы и параметры обработки, характеристика изменения качества сырья и полуфабриката на данной стадии технологического процесса, способ выполнения.

При выборе технологических схем предпочтение следует отдавать поточным, высокомеханизированным и автоматизированным производственным процессам, позволяющим получить продукцию с высоким выходом и стабильного качества.

Более целесообразным является векторное оформление технологической схемы на основании «Технологических инструкций по производству мяса и мясных продуктов».

1.3.3. Расчет сырья и готовой продукции

Сырьевые расчеты цехов мясокомбината несколько различны и могут быть условно разделены на следующие группы: сырьевой расчет мясозирового корпуса (цеха убоя скота и разделки туш; цехов субпродуктового, кишечного, жирового, кормовых и технических продуктов, шкуроконсервировочного, переработки крови), а также холодильника, мясоперерабатывающего, консервного цехов и цеха убоя и обработки птицы.

Сырьевой расчет цеха убоя скота и разделки туш заключается в определении количества голов всех видов скота, перерабатываемого в данном цехе, на основании заданной мощности мясокомбината в тоннах мяса на костях, норм выходов и принятой живой массы скота.

Порядок расчета:

1. Масс туши: определяют по формуле:

$$M_{т} = M_{ж} \frac{Z}{100}, \quad (1)$$

где M_T – масса туши, кг;
 $M_{ж}$ — живая масса, кг;
 Z – выход к живой массе, %

2. Количество голов в смену определяют по формуле:

$$A = \frac{Q}{M_T} \quad (2)$$

где A – количество перерабатываемого скота в смену, гол.;
 Q – мощность мясокомбината в смену по данному виду скота, кг.

3. Ритм потока:

$$R = (T_{см} - T_{п}) \cdot 60 / A_{см}, \quad (3)$$

где R – ритм потока, с;
 $T_{см}$ – длительность смены, мин;
 $T_{п}$ – длительность перерыва, мин;
 $A_{см}$ – задание на смену, шт.

4. Потребная численность рабочих (p) по операциям

$$P = N / R \quad (4)$$

где N – норма оперативного времени на убой и обескровливание одной головы крупного рогатого скота, с;

R – Ритм потока, с.

5. Ритм ручных операций – их продолжительность с учетом числа исполнителей:

$$r = T / p \quad (5)$$

где T – трудоемкость операции по норме чел.-с;

p – число рабочих, выполняющих операцию.

6. Ритм главной операции – ($r_{гл}$) меньше ритма потока R . Ритм главной операции позволяет работать быстрее, чем определено заданием на смену. Если ритм потока принять равным ритму операции $R = r_{гл}$, то можно увеличить задание на смену.

$$A = (420 - 30) \cdot 60 / r_{гл}, \quad \text{гол.} \quad (6)$$

7. Длительность обработки туш на операциях подгона для оглушения скота, сек

$$B^1_{ц} = \Sigma nr, \quad (7)$$

где $B^1_{ц}$ – длительность цикла;

n – количество туш в партии.

8. Длительность обработки туш на остальных операциях, с:

$$B^2_{ц} = \Sigma r + (n - 1) \cdot r_{гл}. \quad (8)$$

9. Общая длительность цикла, мин

$$B_{ц} = B^1_{ц} + B^2_{ц} \quad (9)$$

Сырьевой расчет цехов субпродуктового, кишечного, жирового, кормовых и технических продуктов, шкуроконсервировочного, переработки крови, волоса и щетины, а также холодильника заключается в определении количества сырья за смену, поступающего в данный цех.

1. Количество сырья с одной головы перерабатываемого скота:

$$M_r = \frac{M \cdot Z}{100}, \quad (10)$$

где M_r - количество сырья с 1 головы, кг.

2. Количество сырья за смену, поступающего в данный цех:

$$M_c = \frac{A \cdot M_{жс} \cdot Z}{100} = \frac{A \cdot M_m \cdot Z}{100}, \quad (11)$$

где M_c - количество сырья в смену, кг;

Z_1 – выход, в % к мясу на костях.

Полученные данные сводят в таблицу 2.

Таблица 2 – Количество сырья за смену

№	Сырье	Выход		
		к живой массе скота, %	с 1 головы, кг	за смену, кг

Сырьевой расчет мясоперерабатывающих цехов начинают с выбора ассортимента вырабатываемых изделий, который основывается на общем количестве выпускаемой продукции, обусловленной заданием на проектирование, и должен соответствовать действующим технологическим инструкциям, ГОСТам и ТУ. Учитываются местные условия и тип предприятия. Выбор ассортимента колбасных изделий должен быть увязан с выходом жолованного мяса по сортам.

1. Общее количество основного сырья:

$$A = \frac{B}{Z} \cdot 100, \quad (12)$$

где A – общее количество основного сырья для данного вида изделий, требуемого в смену, кг;

B – количество готовых изделий, вырабатываемых за смену, кг;

Z – выход готовых изделий к массе сырья, %.

2. Количество основного сырья по видам (говядина жилованная, свинина, шпик и т.д.):

$$D = \frac{A \cdot P}{100}, \quad (13)$$

где D – потребное количество одного из видов основного сырья в смену, кг;

P – норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

3. Количество соли и специй:

$$C = \frac{A \cdot P}{100}, \quad (14)$$

где С – потребное количество соли или специй в смену для данного вида колбасных изделий, кг;

Р– норма расхода соли и специй на 100 кг основного сырья, кг.

4. Количество говядины и свинины на костях для производства готовых изделий:

$$A = \frac{D \cdot 100}{Z}, \quad (15)$$

где А– количество говядины или свинины на костях в смену, кг;

Д – количество жилованной говядины или свинины в смену, кг;

Z – выход жилованной говядины или свинины к массе мяса на костях, %.

Сырьевой расчет консервного цеха основан на задании на проектирование, выбранном ассортименте, рецептуре консервов и вместимости банок.

1. Количество физических банок:

$$A = \frac{B}{K}, \quad (16)$$

где А – количество физических банок консервов каждого наименования в смену, шт.;

В – количество условных банок консервов каждого наименования в смену, шт.;

К – коэффициент пересчета из условных банок в физические.

2. Количество основного сырья по видам:

$$D = p \cdot A, \quad (17)$$

где Д – количество основного сырья в смену, кг;

р – норма закладки на 1 банку в соответствии с рецептурой, кг.

3. Количество говядины и свинины на костях:

$$A = \frac{D \cdot 100}{Z}, \quad (18)$$

где А – количество говядины или свинины на костях в смену, кг;

Д – количество жилованной говядины или свинины в смену, кг;

Z – выход жилованной говядины или свинины к массе мяса на костях, %.

Укрупненные нормы расхода мяса на костях на производство колбасных изделий, полуфабрикатов, консервов берутся из каталогов и справочной литературы.

Расчет готовой продукции заключается в определении количества готовой продукции и отходов, получаемых в результате переработки сырья в данном цехе и производится по формулам (3) и (4), если выход определяют к живой массе скота. Полученные данные сводят в табл. 3.

Таблица 3 – Расчет готовой продукции

№ п/п	Продукция	Выход			Направление продукции
		к живой массе скота, %	на 1 голову, кг	За смену, кг	
					Холодильник

Если выход готовой продукции определяют к массе сырья, то расчет производят по формуле

$$M_{\text{п}} = \frac{M_{\text{с}} \cdot Z}{100}, \quad (18-1)$$

$M_{\text{п}}$ – количество готовой продукции, производимой в смену, кг;

$M_{\text{с}}$ – количество сырья в смену, кг;

Z – выход к массе сырья, %.

Полученные данные сводят в табл. 4.

Таблица 4 – Расчет готовой продукции

№ п/п	Продукция	Выход к массе сырья, %	Количество в смену, кг	Направление продукции
				Холодильник

Расчет вспомогательных материалов и тары. Под названием «вспомогательные материалы» следует понимать все те материалы, которые не вошли в сырьевой расчет. Это – соль пищевая для кишок и техническая для шкур; материалы, используемые для консервирования шкур (алюминиево-калиевые квасцы) бирки, шпагат, веревка и т.д.

Расчет выполняют по нормам расходования материала и по количеству продукции в смену:

$$M_{\text{вс}} = p \cdot A, \quad (19)$$

где $M_{\text{вс}}$ – количество вспомогательных материалов, кг или м;

p – норма расхода на 1 шт. (голову, комплект, шкуру и т.д.), кг;

A – производительность данного цеха в смену, шт.

Количество бочек определяют по формуле:

$$N = \frac{M}{Y},$$

(20)

где: N – количество бочек, требующихся в смену, шт.;

V – вместимость одной бочки, кг.

M – количество готовой продукции в смену, кг.

1.3.4. Обоснование, выбор и расчет технологического оборудования

Подбор и расчет потребного оборудования является одним из наиболее важных этапов составления курсового проекта. От того, насколько удачно произведен подбор технологического оборудования для вспомогательных операций, в большинстве случаев зависит экономичность проекта и экономический эффект производственной деятельности предприятия: объем капитальных затрат, производительность труда, размеры прибыли и рентабельность.

Осуществляя подбор технологического оборудования, следует особенно внимательно выбирать те машины, аппараты и агрегаты, которые определяющим образом влияют на экономику проекта и производства.

При подборе технологического оборудования необходимо руководствоваться следующими соображениями:

- соответствием машины или аппарата выбранной технологической схеме;
- соответствием их производительности тому количеству сырья, которое подлежит переработке;
- экономической выгодностью использования выбираемых образцов оборудования в сравнении с другими аналогичными образцами.

Осуществляя подбор технологического оборудования, необходимо объективно и правильно оценивать целесообразность установки непрерывно-поточных линий и агрегатов, имея в виду что, как правило, они эффективны при больших объемах производства и часто неэффективны при небольших.

При переработке скоропортящегося сырья, когда практически исключается возможность его накопления в достаточных для полной загрузки такого оборудования количествах, излишние капитальные затраты дополняются излишними эксплуатационными затратами, поскольку оборудование работает на неполной загрузке всю смену. Это особенно сказывается в тех случаях, когда образцы поступающего сырья существенно отличаются друг от друга формой, размерами, составом. Поэтому целесообразность установки непрерывных поточных линий и агрегатов во всех случаях должна быть достаточно хорошо обоснована экономическими расчетами.

Подбор вспомогательного (преимущественно транспортного) оборудования самым тесным образом связан с теми решениями в части организации производственного потока, которые принимаются автором проекта. В основе этих решений должно лежать стремление к полному устранению затрат физического труда на выполнение вспомогательных операций. Эта часть работы над проектом наиболее отчетливо выражает умение автора проекта принимать продуманные инженерные решения.

Подсчет необходимого числа машин и аппаратов производится обычно путем деления сменного или двусменного количества подлежащего переработке сырья на произведение из часовой производительности оборудования и числа часов его эффективной работы за этот период времени. Если одна и та же машина (аппарат) предназначается для переработки нескольких разновидностей сырья (полупродуктов), расчет производится для каждого случая в отдельности, а необходимое число машин (аппаратов) определяется после суммирования результатов каждого отдельного расчета.

При необходимости в установке нескольких машин (аппаратов) предпочтение следует отдавать меньшему числу объектов с большей производительностью. Однако если производительных объектов не более одного, лучше устанавливать два с меньшей производительностью.

При установке нестандартного оборудования (чаны, бункера, столы и пр.) производится расчет геометрической емкости и основных размеров. Для оборудования, производительность которого определяется некоторыми его размерами, рассчитывается величина определяющего размера (например длина моечного или опалочного барабана).

Все расчетные данные и технические характеристики сводятся в табл. 5 с указанием:

- наименования и типа (марки) машины (аппарата);
- производительности или емкости;
- мощности двигателя;
- расчета числа машин (аппаратов).

Таблица 5 – Характеристика технологического оборудования

Наименование оборудования	Тип, марка	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Расход			Назначение оборудования	Кол-во, машин, аппаратов	Кол-во обслуживающего персонала, чел.
				воды	пара	Электр.			

Технологические схемы выбирают с учетом перспектив развития техники и технологии на основании действующей нормативно-технической документации (стандартов, технологических инструкций и др.), передового опыта работы предприятий и научных публикаций о разработках, прошедших производственные испытания. Выбранная технология должна обеспечивать выпуск высококачественной продукции при минимальных затратах на ее производство и соответствовать современным требованиям к охране труда и природы.

Количество оборудования на операцию определяют по формуле 21:

$$N = \frac{A}{T \cdot j \cdot C} , \quad (21)$$

где N – число единиц оборудования;

A – количество сырья, поступающего за смену на данную машину, кг;

T – продолжительность смены, ч;

j – вместимость оборудования периодического действия, кг;

C – число циклов (оборотов) за 1 ч ($C = 1$ для оборудования непрерывного действия):

$$C = \frac{1}{t},$$

где t – продолжительность операций (процесса), ч.

В отдельных случаях при незначительной продолжительности процесса:

$$C = \frac{60}{t},$$

где t – продолжительность операций, мин.

Особое место в расчете технологического оборудования занимает определение длины подвесных путей, столов, чанов как конвейерных, так и безконвейерных.

$$L = \frac{A \cdot l \cdot i}{T \cdot 60} + L_1 \cdot i, \quad (22)$$

где L – длина участка пути (стола, чана), м;

A – производительность в смену, шт.;

l – расстояние между двумя единицами продукции или рабочими местами,

м

t – продолжительность обработки продукции, мин.

L_1 – дополнительная длина организации нормальной работы на участке, м.

Выбранное и рассчитанное оборудование сводят в табл. 6.

Таблица 6 – Техническая характеристика и расчетное количество технологического оборудования

№ п/п	Оборудование	Марка	Производительность, кг	Количество	Габаритные размеры, мм

Техническая характеристика оборудования берется из каталогов и справочной литературы.

1.3.5. Расчет и расстановка рабочей силы

Расчет рабочей силы на ручных операциях производится с целью получения исходных данных для расчета размеров некоторых видов оборудования: рабочих столов, конвейеров. Вместе с тем количество рабочей силы, потребной для выполнения ручных операций (в том числе и вспомогательных) и для обслуживания машин, аппаратов и транспортных устройств, определяет производительность труда в проектируемом производстве. Расчет рабочей силы производят в отдельности для каждого вида проектируемых производств на основании норм выработки и норм обслуживания, разработанных Гипромясо, либо получаемых на предприятии в пе-

риод преддипломной практики. В обоих случаях в пояснительной записке должен быть указан источник информации.

Рабочую силу рассчитывают по формуле:

$$\Pi = \frac{A}{P}, \quad (23)$$

где Π – количество рабочих, чел.;

A – количество перерабатываемого сырья в смену, кг;

p – норма выработки за смену на одного рабочего, кг.

При определении норм выработки на основании норм времени количество рабочих на данной операции определяют по формуле:

$$\Pi = \frac{A \cdot t}{T}, \quad (24)$$

где t – норма времени на единицу продукции, с/кг;

T – продолжительность смены, с.

Рабочую силу расставляют по потоку с учетом проведенного расчета количества рабочих, их квалификации и условий работы. Количество рабочих, обслуживающих поточные линии или отдельное оборудование, определяют по данным паспортов на оборудование, из «Норм времени на операциях убоя и переработки скота в мясной промышленности» и «Нормах выработки по операциям мясожирового, мясоперерабатывающего производств и холодильника для расчета численности основных рабочих на предприятиях мясной промышленности».

Данные о числе потребных рабочих должны быть сведены в таблицы по каждому производству отдельно (таблица 7). В таблицах указываются: выполняемая работа, норма выработки или норма времени, расчетное число рабочих, принимаемое число рабочих с учетом возможности объединения операций при неполной их занятости.

Таблица 7 – Количество рабочих

№ п/п	Операции	Количество сырья в смену, кг	Норма выработки в смену, кг, или норма времени, с/кг (мин/кг)	Количество рабочих	
				рассчитанное	принятое

В конце каждой таблицы следует привести данные о проектируемой производительности труда в натуральном выражении в сравнении с теми, которые были собраны при прохождении производственной практики, либо с теми которыми руководствуется Гипромясо.

1.3.6. Расчет и компоновка производственных площадей

Расчет площадей производственных и вспомогательных помещений главного производственного корпуса необходим для выполнения компоновки этого корпуса.

В той части, которая относится к проектному заданию, результаты этого расчета имеют лишь ориентировочное значение. Они уточняются в дальнейшем при выполнении проектного задания либо в связи с размещением оборудования, либо путем более точного подсчета, если площадь производственного помещения обуславливается нормами загрузки на единицу площади (камеры охлаждения, хранения и замораживания, камеры выдержки мяса в посоле, камеры осадки, камеры сушки и т.д.).

Расчет площадей для начального варианта компоновки производственных помещений производится по укрупненным измерителям. Результаты расчетов должны быть сведены в отдельные таблицы по каждой зоне производственного корпуса (мясожировой цех, холодильник, колбасный цех и др.).

Оценка правильности расчета площадей производственных помещений, входящих в проектное задание, должна быть дана в виде сопоставления количества продукции, снимаемой с 1 м² площади (включая вспомогательную) с фактическими данными для предприятия, близкого по мощности. Эта оценка дается для каждого проектируемого производства в приведенных единицах.

Площадь производственных и складских помещений должна быть такой, при которой можно свободно разместить необходимое для данного производственного процесса оборудование с учетом его обслуживания, чтобы были выдержаны санитарные нормы и чтобы можно было расположить нужное количество продукции или полуфабрикатов.

Расчет площадей ведется по одному из трех преобладающих показателей, полученную величину (м²) округляют до целого числа строительных квадратов в соответствии с выбранной сеткой колонн. Площади цехов рассчитывают по удельным нормам, составленным Гипромясом, в зависимости от производительности.

Площади производственных и вспомогательных помещений определяют по формуле:

$$F = Q \cdot f , \quad (25)$$

где F – площадь, м²

Q – производственная мощность, т;

f – удельные нормы площади, м²/т.

1.3.7. Организация производственного потока

Организация производственного потока является одной из наиболее важных составных частей курсового проекта, во-первых потому, что здесь кроются наибольшие возможности для проявления творческой инициативы автора проекта, а во-вторых, потому, что дефекты в организации производственного потока подчас делают проект нереальным.

Описание производственного потока дается отдельно для каждого проектируемого производства. Оно должно включать точные и детальные сведения о способах и технике подачи сырья в отделение и передачи сырья или полупродуктов от операции к операции, от машины к машине, от аппарата к

аппарату (на тележке, транспортером, по спуску и пр.). Типы приспособлений и механизмов, предусматриваемые в этом описании, должны быть сведены в таблицу в виде спецификации.

Описание производственного потока рекомендуется выполнять в виде схемы, включающей последовательный перечень технологических операций и процессов и способов транспортировки сырья между ними. Наименования технологических и транспортных операций в схеме могут быть заменены символами, и тогда описание приобретает вид графической схемы. Для производственных процессов, выполняемых на конвейерах, описание производственного потока не делается.

1.3.8. Проектирование мясожирового корпуса

Убой и разделка скота

При выборе оборудования отделения убоя и разделки необходимо обосновать экономическую целесообразность:

- а) типа и числа линий убоя и разделки;
- б) типа установки для съемки шкуры с туш крупного рогатого скота;
- в) типа устройства для опалки свиных туш.

В зависимости от объема производства и количественного соотношения видов скота, поступающего в переработку, могут быть запроектированы:

- бесконвейерные линии;
- линии с пульсирующим конвейером;
- линии с непрерывным конвейером.

Линии могут быть специализированными, совмещенными для двух видов скота или универсальными.

Как правило, специализированное оборудование при полной его загрузке более экономично, чем универсальное. Однако в некоторых случаях установка совмещенных и универсальных линий выгоднее, поскольку это позволяет проектировать конвейерную организацию труда на линии. Окончательное решение принимается на основании сопоставления экономических показателей для двух наиболее подходящих вариантов:

- производительности труда в натуральном выражении;
- объема валовой продукции на 1 руб. капиталовложений с учетом стоимости производственного помещения.

Выбор типа установки для съемки шкур с туш крупного рогатого скота и типа устройства для опалки свиных туш определяется сопоставлением срока окупаемости двух наиболее современных распространенных типов оборудования, предназначенного для этих целей.

Обработка кишок

В зависимости от объема производства отделение обработки кишок может быть запроектировано в трех вариантах:

- с установкой специализированных линий для каждого вида кишок;
- с установкой специализированных и универсальных линий;
- с установкой универсальных машин, обслуживающих несколько производственных потоков.

Предварительное решение принимается на основании результатов подсчета необходимого количества оборудования. Однако при этом число обивочных (приемных) столов должно совпадать с числом запроектированных линий убоя и разделки скота. Окончательное решение принимается путем сопоставления экономических показателей двух подходящих вариантов обработки наиболее важных видов кишечного сырья (говяжьих, свиных, бараньих черев, говяжьих кругов):

- производительности труда в натуральном выражении (в приведенных единицах);

- объема продукции в приведенных единицах на 1 руб. капиталовложений.

Обработка субпродуктов

Отделение субпродуктов объединяет более десятка различных производственных установок. Но лишь для предприятий большой мощности (120 т/см и более) может быть экономически оправдано проектирование специализированных линий для каждого отдельного производства. В большинстве случаев целесообразно объединение сходных технологических процессов в расчете на максимально возможную загрузку технологического оборудования. Могут быть объединены следующие производственные процессы:

1) обработка говяжьих языков, рубцов мелкого рогатого скота;

2) обработка всех разновидностей шерстных субпродуктов;

3) обработка рубцов крупного и мелкого рогатого скота;

4) обработка ливера, вымени, пищевой обрезки, хвостов крупного рогатого скота, сычугов свиных.

Вопрос о целесообразности той или иной степени объединения перечисленных производственных процессов решается степенью использования производительности типового оборудования, входящего в состав линии. Обычно это бывают центрифуги для шпарки и моечные барабаны.

При достаточно большом объеме производства целесообразно устанавливать типовые поточные линии. Непрерывность потока на этих линиях обеспечивается установкой спаренного оборудования периодического действия (например, центрифуги для шпарки шерстных субпродуктов). Обычно этот узел и определяет пропускную способность линии, поэтому коэффициент его использования будет определять целесообразность установки типовой линии. Если коэффициент использования спаренного оборудования окажется чрезмерно низким (менее 0,5), можно устанавливать одну машину.

Непрерывность потока в этом случае может быть обеспечена установкой бункера-наполнителя перед очередным оборудованием непрерывного действия (опалочная печь, моечный барабан, конвейер),

Независимо от характера принятого решения, размеры опалочных печей и моечных барабанов, входящих в состав линии, должны быть подобраны на основании результатов расчета.

Экономическая целесообразность принятых проектных решений по отделению субпродуктов должна быть установлена путем сравнения следующих проектных показателей с типовыми или фактическими:

Как правило, предусматривается переработка твердого сырья, поступающего из отделения субпродуктов (цевка) и из колбасного цеха. Лишь на предприятиях сравнительно большой мощности (15т и более колба– объема вырабатываемой продукции на 1 рубль капиталовложений;

- объема продукции с 1 м² производственной площади (в приведенных единицах);
- производительности труда (выработки валовой продукции на 1 рабочего).

Производство пищевых жиров

В отделении проектируется переработка как мягкого, так и твердого сырья (кости). Мясных изделий в смену) целесообразно проектировать переработку кости в колбасном цехе.

Для переработки мягкого жирового сырья имеется ряд непрерывно – поточных установок различной производительности (от 500 до 1500 кг/ч). Это делает возможным проектировать установку подобных линий на предприятиях любой мощности.

Что касается выбора типа установок и их числа, помимо их соответствия количеству перерабатываемого сырья, окончательно решение этого вопроса должно быть поставлено в зависимость от экономичности принимаемого решения, которое должно быть подтверждено сравнением срока окупаемости для двух подходящих вариантов решения:

- сравнением срока окупаемости двух близких по производительности установок;
- сравнением окупаемости более производительной установки с двумя или более установками малой производительности.

В последнем случае при расчете срока окупаемости крупной установки должны быть учтены затраты на чаны, необходимые для накопления сырья.

При достаточно большом количестве шквары, получающейся при переработке мягкого сырья, становится целесообразным проектировать сушку и прессование шквары в отделении пищевых жиров. Такое решение должно быть мотивировано расчетом срока окупаемости оборудования, необходимого для переработки шквары. Установки для производства костного жира гидромеханическим методом отличаются высокой производительностью (до 2000 кг/час). Поэтому решение на проектирование таких установок должно быть мотивировано расчетом срока окупаемости.

Целесообразность проектирования переработки костного бульона на пищевую продукцию должна быть мотивирована расчетом рентабельности этого производства. При использовании костного бульона на технические цели его целесообразно транспортировать в отделение технических фабрикатов для совместной переработки с техническим бульоном.

Консервирование шкур

Производственный процесс обработки и консервирования шкур связан с затратами тяжелого физического труда на вспомогательные операции. Эти затраты минимальны при консервировании шкур в проходных, шнековых барабанах, в подвесных барабанах, иногда при консервировании шкур врасстил. Проходные шнековые барабаны, являясь оборудованием непрерывного действия, оправдывают себя лишь при переработке большого количества сырья, когда возможен подбор

больших партий однородных и близких по кондициям шкур, благодаря чему обеспечивается поддержание режима работы барабана соответственно особенностям сырья.

Использование подвесных барабанов обеспечивает более широкую возможность маневрирования производственным процессом и технологическим режимом, что особенно необходимо при консервировании небольших количеств разнородных шкур.

Преимущество консервирования врасстил состоит в том, что оно сочетается со складированием шкур. Этот способ может оправдать себя в тех случаях, когда предприятие вынуждено хранить шкуры в течение длительных сроков.

Выбор того или иного варианта консервирования шкур либо их сочетания должен быть оправдан экономической целесообразностью принимаемого решения. Это может быть показано расчетом срока окупаемости. Расчету срока окупаемости установки проходного шнекового барабана должно предшествовать составление графика его работы, доказывающего техническую возможность его непрерывной работы при полном использовании производительности.

Переработка крови

При обычных условиях обескровливания и сбора крови лишь часть ее может быть использована на пищевые цели, другая часть только на кормовые либо технические.

При проектировании всегда следует исходить из необходимости максимально возможного использования крови на пищевые цели:

- на производство кровяных колбасных изделий;
- на добавление кровяной сыворотки (плазмы) в колбасные и кулинарные изделия.

Кровь, непригодная для пищевых целей, а также фракция форменных элементов, получаемая при сепарировании крови, и фибрин, могут быть употреблены для производства кормовой продукции. В отдельных случаях техническая кровь (при большом ее количестве) может быть употреблена для выработки технической продукции), а форменные элементы – для выработки лечебных препаратов.

Таким образом, в зависимости от принимаемого решения в зоне мясожирового производства могут быть запроектированы следующие варианты использования крови:

- 1) сепарирование пищевой крови с применением сыворотки в колбасном производстве и форменных элементов для лечебных препаратов и технической крови для выработки кормовой муки; наряду с этим предусматривается сбор части пищевой крови для выработки кровяных колбасных изделий;
- 2) то же, но с использованием технической крови для выработки черного альбумина либо пенообразователя;
- 3) то же, но с использованием части пищевой и части технической крови на выработку светлого пищевого и технического альбумина.

Предварительное решение при выборе того или иного варианта следует принимать, руководствуясь эффективностью использования производительности потребного наиболее дорогостоящего оборудования (в основном распылительных

сушилок). Принятое решение должно быть подтверждено подсчетом рентабельности принятого варианта промышленного использования крови. Этот расчет может быть произведен по нормативной стоимости переработки.

Производство кормовой муки и технических фабрикатов

Производство технических жиров и кормовой муки может быть запроектировано в трех вариантах:

- 1) без предварительной варки сырья, но с разделением сырья на жиросодержащее и нежиросодержащее,
- 2) с предварительной варкой, но без такого разделения (предварительная варка с отделением бульона может быть произведена либо в котле, либо в специальном оборудовании)
- 3) с применением центрифугирования для обезжиривания неполностью высушенной шквары с последующей ее досушкой.

Первый вариант позволяет обойтись меньшим числом прессов, поскольку мука из нежиросодержащего сырья не прессуется. Однако он сопряжен с необходимостью разделения сырья на две категории и с уменьшением выхода жира. Второй вариант позволяет избежать разделения сырья на категории, но требует большого количества прессов. Третий вариант позволяет избежать установки дорогостоящих прессов, но требует установки специальной сушилки. Выбор того или иного варианта должен производиться путем сравнения их экономичности. Критерием для сравнения может быть принят объем продукции приходящийся на 1 руб. капиталовложений.

В производстве технических жиров и кормовой муки значительную долю составляют транспортные операции, порой сопряженные с затратами тяжелого физического труда. Механизация транспортных операций может осуществляться самыми различными способами. Способ механизации существенным образом влияет на экономику производства, а значит и на экономичность проекта. Поэтому для оценки качества проекта необходимо произвести сравнение объема продукции, приходящегося на 1 руб. капиталовложений в производство, с фактическими и нормативными показателями.

1.3.9. Проектирование мясоперерабатывающего корпуса

Колбасное производство. Производство солений и полуфабрикатов

В зоне колбасного производства объединяются практически все виды переработки мяса в пищевую продукцию, предназначенную для реализации населению: производство собственно колбасных изделий, производство солений и копченостей, производство всякого рода полуфабрикатов, фасованного мяса. Иногда в эту зону включают производство некоторых видов консервов (вторые блюда, закусовые). Такое объединение обусловлено целесообразностью комплексного использования сырья для производства пищевой продукции. Поэтому при всей многочисленности производств и разнообразии продукции, общим для всех их являются начальные подготовительные операции: подготовка туш и полутуш к переработке и их разделка, а для некоторых производств также обвалка и жиловка.

При проектировании могут быть приняты различные варианты разделки и комплексного использования сырья. Подходящий вариант можно определить сравнением приведенных затрат для сопоставляемых вариантов комплексного использования сырья.

В сырьевом отделении может быть принята конвейерная или бесконвейерная организация труда на операциях обвалки и жиловки. При этом в некоторых случаях бывает целесообразно на одном конвейере объединять обвалку и жиловку двух видов мяса при последовательной (например, по полусменам) переработке мяса. Решение по этому поводу следует принимать, сопоставляя производительность труда рабочих (включая и вспомогательных), достигаемую в сравниваемых вариантах.

Отделение выдержки мяса в посоле имеет двоякое значение:

- выдержка в течение времени, достаточного для приобретения мясом необходимых технологических свойств;
- резервирование запаса сырья в количестве, обеспечивающем свободу маневрирования при выработке большого ассортимента продукции.

Эти обстоятельства ограничивают возможности резкого сокращения сроков выдержки, а значит и размеров потребных площадей. Однако размеры площадей зависят и от степени их использования, которая будет связана с принимаемым проектным решением. Это решение должно быть оценено сопоставлением величины нагрузки сырья на единицу площади, получаемой в проекте, с фактическими либо нормативными данными.

В отделении машинной обработки сырья (начиная с измельчения и кончая шприцеванием) могут быть запроектированы различные технологические варианты и разные машины для обработки сырья. Экономическая целесообразность принятого проекта должны быть показана с расчетом срока окупаемости всего устанавливаемого оборудования либо той его части, которая обусловлена оригинальностью принятого решения.

Аналогичным образом должны быть произведена оценка экономической целесообразности принимаемых решений и при проектировании аппаратов для тепловой обработки. Производство ливерных колбас, в зависимости от объема производства, может быть организовано с использованием машин, предназначенных для других колбас, но может быть запроектировано и как отдельное производство. В последнем случае экономическая целесообразность принятого решения должна быть подтверждена расчетом срока окупаемости устанавливаемого оборудования.

При достаточно большом объеме производства становится экономически выгодной выработка мясных хлебов. Это может быть обосновано расчетом срока окупаемости потребного специального оборудования.

Производство мелкокусковых полуфабрикатов характеризуется значительными затратами ручного труда. Эти затраты могут быть значительно снижены, если вместо точного порционирования применять приблизительное порционирование с точным указанием массы и стоимости порции с помощью специального оборудования.

Однако при этом увеличиваются размеры капиталовложений, вследствие чего такое решение экономически целесообразно лишь при достаточно большом объеме производства. В связи с этим окончательное проектное решение следует принимать после расчета срока окупаемости потребного оборудования.

При проектировании производства котлет зачастую возникает необходимость в выборе между несколькими машинами небольшой производительности и одной мощной, но не полностью загруженной. Поскольку с числом машин связано и число необходимых рабочих, нередко бывает более целесообразным устанавливать одну более производительную машину, даже если она используется и с неполной загрузкой. В таких случаях необходимо производить сравнительный расчет срока окупаемости для обоих вариантов.

Консервное производство

В специализированном консервном производстве основную долю объема производства составляют натуральные консервы, предназначенные для длительного хранения (например, тушеное мясо). Организация производства этих консервов решающим образом сказывается на экономике производства в целом. В зависимости от мощности предприятия это производство может быть организовано с использованием машин и аппаратов либо периодического, либо непрерывного действия, что в конечном счете будет определять экономику консервного производства в целом.

В связи с этим при проектировании консервного производства во всех случаях необходимо сопоставить два варианта организации производства массовых консервов по их рентабельности и лишь после этого принимать окончательное решение по проекту в целом. Расчет рентабельности может быть произведен по нормативной стоимости переработки.

1.3.10 Переработка птицы

Переработка птицы может производиться на птицекомбинатах, в птицеводческих при мясокомбинатах, на птицефабриках. Если в задании на проектирование не обусловлен тип предприятия, то, в зависимости от географического размещения пункта строительства, вопрос о таких предприятиях должен решаться на основе экономического анализа конкретных условий.

При проектировании птицекомбинатов и птицефабрик могут быть предусмотрены производства по переработке битой птицы и отходов ее переработки: производство кулинарных изделий, колбасное и консервное производство, переработка яиц и жирсырья, переработка непищевых отходов в кормовую и техническую продукцию. Вопрос о проектировании этих производств должен решаться лишь после расчета их рентабельности. Этот расчет может быть произведен по нормативной стоимости производства.

При проектировании птицефабрик, предназначенных преимущественно для производства яиц и яйцепродуктов, обычно предусматривается переработка только

отбраковываемой птицы. В связи с этим объем производства битой птицы может оказаться недостаточным для загрузки механизированной линии.

Как было уже упомянуто, в определенных случаях использование специализированного оборудования экономически выгоднее, чем универсального. Однако возможны случаи, когда более выгодной оказывается установка одной универсальной вместо двух специализированных, если последние мало загружены. Поэтому решение по выбору типа и числа линий следует принимать лишь после экономического анализа обоих вариантов.

Сезонность производства битой птицы, в отличие от переработки скота, выражена значительно менее ярко. Поэтому острой необходимости в замораживании и хранении больших количеств битой птицы нет. Вместе с тем замораживание в своей основе является убыточным процессом, не говоря уже о снижении качества битой птицы. Убыточность этого производства неизбежно сказывается на себестоимости битой птицы и тем больше, чем больше ее замораживается.

Поэтому, принимая тот или иной объем заморозки и ту или иную продолжительность хранения, необходимо произвести поверочный расчет степени влияния стоимости этих процессов на себестоимость продукции. Этот расчет может быть произведен по нормативной стоимости переработки.

1.3.11 Производственно-ветеринарный и химико-технологический контроль

Раздел «Производственно-ветеринарный контроль» включает составление двух схем:

- схемы организации производственно-ветеринарного контроля на предприятии;
- схемы точек контроля для проектируемых производств.

В схеме организации производственно-ветеринарного контроля должны быть отражены сведения:

- об органах и лицах, объединяемых отделом производственно-ветеринарного контроля;
- о их взаимной подчиненности и подчиненности ОПВК;
- о их главных функциях.

В схеме точек производственного контроля должен быть дан перечень технологических операций и процессов, подлежащих контролю, предмет контроля (режим, выход, качественный показатель, санитарное состояние и пр.), лицо осуществляющее контроль (табл. 8, 9).

Таблица 8 – Схема производственного, ветеринарного и химико-технологического контроля на проектируемом предприятии

Производственные операции	Объект контроля	Метод контроля	Периодичность контроля	Кто контролирует
Прием сырья	Категория упитанности	Визуальный	Каждая партия	Мастер, ветврач, технолог
	Внешний вид, цвет, запах	Визуальный		

	масса	Весовой		
	Температура в толще	Термометрический		
	Свежесть	Запах, прозрачность бульона		
Размораживание, накопление	Температура	Термометрический	каждая партия	Мастер, Технолог, ветврач
	Продолжительность	Визуально		
	влажность воздуха	Психрометрический		
	Скорость движения воздуха	Тахометрический		

Таблица 9 - Схема микробиологического контроля производства

№ п/п	Объект контроля	Микробиологическое определение	Допустимые микробиологические показатели	Периодичность контроля	Наименование нормативного документа, по которому проводятся исследования

1.4. Методические указания по выполнению графической части курсового проекта

Графическую часть курсового проекта выполняют на стандартных листах карандаше. Листы должны быть заполнены не менее чем на 75 %. Все надписи на чертежах следует выполнять чертежным шрифтом размером не менее 2,5 мм.

Компоновочный лист выполняют в масштабе 1:200. На нем показывают взаимное расположение цехов (отделений), входящих в состав проектируемого производства. Все помещения на компоновочном листе (в том числе коридоры, вестибюли, туалеты, тамбуры) должны быть по порядку пронумерованы римскими цифрами с сохранением номеров помещений на всех планах и разрезах.

Компоновочный лист выполняют в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к строительным чертежам. На листе указывают основные строительные размеры: габариты здания, расстояние между осями колонн, размеры окон, дверей. В помещениях, где регулируются параметры воздуха, должна быть указана температура и влажность.

Общие требования к компоновке производственных помещений.

После завершения технологических расчетов осуществляют компоновку производственного корпуса предприятия. Она состоит в размещении и взаимном увязывании всех производственных, подсобных помещений. Рекомендуется предварительно составить список подлежащих размещению отделений и помещений предприятия, наметить их поэтажное расположение. Первоначально на миллиметровке составляют поэтажные планы производственного корпуса в масштабе 1:100, намечают основной вход из административно-бытового корпуса.

После выбора размера этажей и определения ориентировочной площади помещений и отделений предприятия приступают к его укрупненной планировке.

Компоновка производственных помещений должна обеспечить поточность технологического процесса и удобную связь между отдельными помещениями и участками. Необходимо сочетать высокие показатели строительства с технологическими и санитарно-гигиеническими требованиями, предъявляемыми к пищевым предприятиям. Следует предусмотреть максимальную механизацию внутрипроизводственного транспортирования, передовые методы организации труда. Размеры этажа производственного корпуса определяются исходя из возможности установки наиболее высокой технологической линии и из расчета нормального естественного освещения.

Производственный корпус проектируется каркасного типа со сборными железобетонными конструкциями.

В мясной промышленности применяются унифицированные типовые секции размером (м) в плане: для одноэтажных зданий 60 x 24; 60 x 48; 60 x 72; 60 x 144; 72 x 24; 72 x 48; 72 x 72; 72 x 144, 4,8 м высотой – для зданий шириной 48, 72 и 144 м.

Для предприятий мясной отрасли оптимальной считается сетка колонн 6x12; 6x18; 12x18м. Для многоэтажных зданий при проектировании применяются типовые унифицированные секции размером (м) в плане: 48 x 24; 48 x 36; 48 x 48; 60 x 24; 60 x 36; 60 x 48. Число этажей – 2 и 4, высота этажей — 4,8 м, сетка колонн 6 x 6 м. Длину секции допускается принимать кратной шагу колонн.

Для предприятий мясной промышленности характерно наличие производств с резко выраженным отличием температурно-влажностных режимов. Производства, связанные единством технологического процесса и соответственными температурно-влажностными условиями, объединяют в самостоятельные корпуса, которые располагают в одном здании.

Отдельные производства (мясожировое производство, холодильник, колбасный и консервный цеха) с различной мощностью следует проектировать в виде типовых зданий.

Мясоперерабатывающее производство может быть сблокировано в одном здании с другими пищевыми производствами. На предприятиях мясной промышленности под основной технологический процесс могут быть выделены одно- и многоэтажные здания, а также здания смешанной застройки.

Многоэтажные здания целесообразно применять для производств с относительно небольшими нагрузками на перекрытия (до 2000 кг/м²). Производственные здания должны отвечать следующим требованиям: внутренние помещения должны быть четко и рационально спланированы и скомпонованы, в

которых обеспечено удобное размещение технологического оборудования, организована прокладка внутрицеховых сетей и коммуникаций; соблюдено рациональное сочетание различных видов освещения; выбраны целесообразные отделочные материалы для цветового решения интерьера; предусмотрены помещения для кратковременного отдыха и приема пищи. Особое место при планировке должны занимать вопросы охраны окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

При размещении цехов и участков необходимо учитывать господствующее направление ветра в жаркий месяц года. Цеха с высокой относительной влажностью воздуха нельзя располагать у наружных стен или под и над охлаждаемыми помещениями во избежание образования конденсата, а охлаждаемые помещения не следует располагать с южной стороны.

Расположение производственных помещений должно исключать пересечения и встречи потока сырья и готовой продукции. Потоки рабочих соответствующих цехов также не должны пересекаться.

Производства, близкие по санитарно-гигиеническим и температурно-влажностным характеристикам, допускается располагать в общем помещении, соблюдая при этом технологическую поточность (цех убоя скота и обработки туш с субпродуктовым; отделение обвалки и жиловки мяса с машинно-шприцовочным и отделением производства натуральных полуфабрикатов; отделения обвалки, жиловки мяса с отделением порционирования консервов).

Вентиляционные камеры следует располагать, используя свободное пространство и обеспечивая свободный доступ к ним.

В производственных помещениях должно быть не менее двух эвакуационных выходов, расположенных в разных концах здания. Выходы считаются эвакуационными, если они ведут из помещений первого этажа непосредственно наружу или через коридор или вестибюль; из помещений второго и последующего этажей, ведущих к лестничной клетке, имеющей на лестнице выход наружу; в соседние помещения, имеющие эвакуационный выход. Все двери, предназначенные для эвакуации, должны открываться в сторону выхода из помещения.

Суммарная ширина лестничных маршей, дверей и проходов устанавливается в зависимости от числа работающих. Ширина проходов должна быть не менее 1 м, коридоров – не менее 1,4, дверей – не менее 0,8, ширина лестничного марша – 1,05-2,4 м.

При компоновке оборудования следует учитывать возможность проведения ветеринарно-санитарного контроля за технологическим процессом, а также возможность санитарной обработки оборудования и помещений. Оборудование, выделяющее тепло, пыль и влагу, должно быть обеспечено теплоизоляцией и герметизацией, а также местной вытяжной вентиляцией.

Под подвесными путями отдельных участков должны быть предусмотрены желоба. Спуски, накопительные емкости проектируют отдельно для каждого вида сырья.

Транспортные устройства для передачи технического сырья следует окрашивать в соответствующие цвета с указанием их назначения.

Механизация технологических процессов осуществляется путем оснащения производственных процессов поточно-механизированными линиями. Механизация транспортных операций предусматривает использование подвесных путей, гидро- и пневмотранспорта, конвейеров, напольного механизированного транспорта.

После завершения укрупненной планировки производят детальную компоновку конкретных производственных отделений в соответствии с выбранными технологическими схемами, размещают технологическое оборудование, проектируют транспортное оборудование. На каждом этаже должны быть предусмотрены свободные проходы и разрывы:

- один генеральный проход по всей длине (от одной лестничной клетки до другой) шириной в самом узком месте не менее 2 м – для людского потока и не менее 3 м, если транспортируется сырье;
- проходы между продольными рядами оборудования не менее 1 м;
- разрывы между оборудованием и сетками не менее 0,8 м; столы, площадки могут примыкать к стенам, транспортеры устанавливаются от стены на расстоянии не менее 300 мм с целью удобных условий их обслуживания;
- проходы могут перерезаться транспортерами и прочими устройствами на высоте не более 2 м от пола;
- перед грузовыми лифтами должны быть погрузочно-разгрузочные площадки шириной не менее 3 м;
- перегородки могут упираться в наружную стену только в простенках и лучше в их центрах.

План цеха, как правило, выполняют в масштабе 1:100. На плане в масштабе показывают все основное и вспомогательное оборудование в соответствии с его видом сверху. При выполнении цехов изображают только ту строительную часть здания, которая необходима для правильного представления проектируемого участка. Обязательным является привязка участка к компоновочному листу путем буквенной и числовой нумераций колонн.

Габаритные размеры оборудования в плане не показывают, а указывают только установочные размеры (привязка оборудования к осям колонн или несущим стенам здания по двум координатам).

Всё оборудование на плане нумеруют арабскими цифрами.

На плане обозначают также место расположения секущей плоскости для выполнения разреза.

Разрезы производственных цехов выполняют в масштабе 1:100 или 1:50. На листе располагают продольный и поперечный разрез цеха, при этом каждый разрез может иметь свой масштаб (продольный М 1:100, поперечный М 1:50).

Разрезы могут быть простыми, выполненными одной секущей плоскостью, или сложными (при сечении несколькими плоскостями). Если приводят разрез многоэтажного здания, разрешается делать совмещенные разрезы (когда плоскости разрезов не совпадают по этажам). При выполнении разреза необходимо максимально показать поточность технологического процесса.

На разрезах вычерчивается оборудование, находящееся на переднем плане в масштабе в соответствии с необходимой проекцией (основной вид или вид сбоку).

Нумерация оборудования сохраняется та, которая была присвоена на плане цеха. Габаритные размеры оборудования не наносят, но показывают высоту подвесных путей, антресолей, нестандартных площадок.

На разрезах показывают строительную часть цеха, элементы конструкции пола, перекрытия, крыши, указывая на флажках материал этих элементов. Необходимо указать габаритные размеры здания, размеры элементов строительных конструкций: высоту этажей, окон, платформ, расстояние между осями.

Библиографический список

1. Ковалева О.А., Здравова Е.М., Киреева О.С. [и др.]. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие для вузов; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7454-7. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/160134> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

2. Мазеева И.А.. Общие принципы переработки сырья животного происхождения: учебное пособие / И.А. Мазеева. – Кемерово: КемГУ, 2021. – 186 с. ISBN 978-5-8353-2753-9/ Текст:электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: :<https://e.lanbook.com/book/172668> – Реж. Доступа: для авторизованных пользователей.

3. Волощенко Л.В. Общая технология мясной отрасли: 2019-08-27. – Белгород: БелГау им. В.Я. Горина, 2019. – 71 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.URL:<https://e.lanbook.com/book/123358>. – Реж. доступа: для авторизованных пользователей.

4. Мышалова О.М., Петракова И.С., Патшина М.В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота, птицы и продуктов уоя: лабораторный практикум: учебное пособие в 2-х частях. – Кемерово: КемГУ – Часть 1. – 2016. – 134 с. – ISBN 978-5-89289 972-7. – Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/93552>– Реж. доступа: для авторизованных пользователей.

5. Пронин В.В., Фисенко С.П., Мазилкин И. А. Технология первичной переработки продуктов животноводства. Издательство: Лань. 978-5-8114-1452-9ISBN: СПб - 2013.

6. Бессарабов Б. Ф., Крыканов А. А., Могильда Н. П. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе. Издательство: Лань. 978-5-8114-1328-7ISBN: СПб - 2012.

7. В. Ивашов. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. СПб.: ГИОРД. ISBN 978-5-98879-103-4; СПб -2010 г.

8. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса. Издательство: ГИОРД. 978-5-98879-126-3 ISBN: СПб - 2012.

9. Антипова Л.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР/ Л.В. Антипова, Н.М. Ильина и др.–М.: Колос С, 2003.-320с.

10. Липатов Н.Н. Теория и практика переработки мяса/ А.Б. Лисицин, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов и др.–под общ. ред. акад. РАСХН Лисицина А.Б.–2-е изд.-М.: Эдиториал - сервис, 2008.-308 с.

11. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Ч. 1: Оборудование для убоя и первичной обработки.–М.: Колос, 2001.-552 с.

12. Волков Ю.Г. Как написать диплом, курсовую, реферат/ Ю.Г. Волков – Ростов н/Д., 2001г.

13. Кузнецов И.Н. Научные работы: Методика подготовки и оформления/ И.Н. Кузнецов–2-е изд. – Минск, 2000г.

2.3. Требования к оформлению курсовой работы

Студент разрабатывает и оформляет курсовую работу в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.35-91. Работа должна быть напечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1,5 интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12-го). Размеры полей: правое — 10 мм, верхнее, левое и нижнее — 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифтовые приемы выделения.

Допускается написание курсовой работы вручную пастой одного цвета (черного, синего, фиолетового) на двух сторонах белой бумаги формата А4.

Заголовки разделов печатают прописными буквами, они должны быть краткими и соответствовать содержанию. Расстояние между заголовком и текстом – 15 мм.

Каждый раздел работы начинают с новой страницы, каждый пункт плана – с абзаца.

Сокращение слов в тексте не допускается, за исключением общепринятых.

Примерный объем курсовой работы – 20-25 страниц рукописного текста или не менее 15-20 страниц печатного текста, в том числе введение и заключение – по 2-3 страницы.

На каждой странице оставляют поля: левое – 30, и правое – 10 мм для замечаний преподавателя (верхнее и нижнее – 20 мм), а для написания рецензии – 2-3 свободные от текста страницы в конце работы.

Опечатки, опiski и графические неточности допускается исправлять после подчистки или закрашивания белой краской (корректором).

Основную часть пояснительной записки следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Нумерацию страниц производят арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют. Иллюстрации и таблицы, выполненные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

Разделы работы нумеруют арабскими цифрами с точкой, например: 1.,2.,3., и т.д.

В курсовой работе нумеруют разделы только основной части: обзора литературы и исследовательской части. Разделы «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» – не нумеруют.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой, например: 1.1., 1.2., 1.3., и т.д.

На основе анализа и обработки собранного материала студент самостоятельно излагает содержание курсовой работы. Прежде чем ответить на тот или иной вопрос плана, необходимо хорошо продумать его.

Материал следует излагать своими словами, не допускается дословное переписывание из литературных источников. Особое внимание следует обратить на грамотность изложения материала.

Цитаты и статистические данные необходимо тщательно сверить и снабдить ссылками на источники.

Выводы должны базироваться на материалах исследовательской части, быть четко сформулированными и конкретными. Целесообразно делать их последовательно по каждому подразделу исследовательской части в виде кратко сформулированных и пронумерованных тезисов.

Предложения (вторая часть заключения) должны вытекать из выводов, быть конкретными и адресными, т.е. их нужно делать в такой форме, чтобы торгующая организация и предприятие – изготовитель могли принять их и учесть в своей работе.

Если какие-либо рекомендации по курсовой работе уже внедрены, то необходимо приложить акт об их использовании.

<i>И</i>	<i>с</i>	<i>№</i>	<i>Под</i>	<i>Ла</i>			
<i>Разра</i>						<i>Лит</i>	<i>Лис</i>
<i>Прове</i>							<i>Лис</i>
<i>Н</i>							
<i>Утв.</i>						<i>Группа</i>	

Приложение С

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Технология мяса и мясных продуктов»

На тему _____

Студента (ки) _____ курса _____ группы _____
 фамилия и инициалы студента

_____ по специальности

« _____ » _____ 20 _____ г.
 дата сдачи работы

_____ подпись студента

руководитель

подпись

« _____ » _____ 20 _____ г.
дата проверки работы

Оценка _____

Новосибирск, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	Курсовое проектирование	4
1.1.	Методические указания по курсовому проектированию	5
1.1.1.	Оформление курсового проекта	5
1.1.2.	Подбор и изучение литературы	6
1.2.	Составные части курсового проекта	7
1.2.1.	Расчетно-пояснительная записка	7
1.2.2.	Графическая часть	8
1.3.	Содержание отдельных разделов	8
1.3.1.	Выбор и обоснование ассортимента готовой продукции	9
1.3.2.	Описание технологических схем производства мясопродуктов	10
1.3.3.	Расчет сырья и готовой продукции	10
1.3.4.	Обоснование, выбор и расчет технологического оборудования	14
1.3.5.	Расчет и расстановка рабочей силы	17
1.3.6.	Расчет и компоновка производственных площадей	18
1.3.7.	Организация производственного потока	19
1.3.8.	Проектирование мясожирового корпуса	20
1.3.9.	Проектирование мясоперерабатывающего корпуса	24
1.3.10.	Переработка птицы	27
1.3.11.	Производственно-ветеринарный и химико - технологический контроль	27
1.4.	Методические указания к выполнению графической части курсового проекта	28
	Библиографический список к разделу 1	32
2	Методические указания по выполнению курсовой работы	32
2.1.	Подбор и изучение литературы	33
2.2.	Характеристика и содержание разделов курсовой работы	34
2.3.	Требования к оформлению курсовой работы	38
	Библиографический список к разделу 2	39

Составители:

Рявкин Олег Валентинович
Гаптар Светлана Леонидовна,
Сороколетов Олег Николаевич,
Головко Анастасия Николаевна

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА

Методические указания
по выполнению курсового проекта