Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 16.02.2025 13:46:40
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce3825f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО

Кафедра технологии и организации производства продуктов питания имени А.Ф. Коршуновой

Т.А. Милохова, С.В. Владимиров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для обучающихся направления подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения,
(профиль Технология мяса и мясных продуктов),
очной и заочной форм обучения



Донецк
ДОННУЭТ
2024

УДК [637:658.51]:378.22(076.5)
ББК 36.92-02:74.48в6я73
М60

Рекомендовано к печати:
Учебно-методическим советом Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент Ю.В. Османова
канд. техн. наук, доцент Н.А. Миронова

Милохова Т.А.

М 60 Методические рекомендации по выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы: для студ. напр. подг. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения для студ. оч. и заоч. форм. обуч. / Т.А. Милохова, С.В. Владимиров; М-во образования и науки ДНР, ФГБОУ ВО «Донец.нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского», каф. техн. и организ. пр-ва прод. пит. им. А.Ф. Коршуновой. - Донецк: [ФГБОУ ВО «ДонНУЭТ»], 2024. – 67 с.

Даны рекомендации по составу, оформлению и представлению к защите выпускной квалификационной работы, выполнению расчетов основных параметров производства мясных полуфабрикатов и мясопродуктов. Приведены технические характеристики основного оборудования и компоновочные решения предприятий отрасли.

УДК [637:658.51]:378.22(076.5)
ББК 36.92-02:74.48в6я73

© Милохова Т.А, Владимиров С.В. 2024

© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
1	Темы и состав задания на бакалаврскую работу	6
2	Требования к выполнению бакалаврской работы	6
3	Примерные темы выпускной квалификационной работы	11
4	Основные требования к содержанию разделов бакалаврской работы	12
4.1	Введение	12
4.2	Технико-экономическое обоснование строительства предприятия	12
4.3	Технологическая часть	14
4.3.1	Выбор и обоснование ассортимента готовой продукции	14
4.3.2	Обоснование и выбор технологических схем производства	15
4.3.3	Характеристика сырья, вспомогательных материалов, требования стандартов к их качеству	15
4.3.4	Сырьевые расчеты	16
5	Обоснование и расчет технологического оборудования и персонала	17
5.1	Подбор и расчет технологического оборудования	17
5.2	Подбор и расчет производственного персонала	19
5.3	Подбор и расчет площадей основного и вспомогательного производства	19
6	Общие принципы компоновки	20
7	Расчет предприятия на примере убойного цеха	21
7.1	Расчет сырья и готовой продукции	21
7.2	Расчет вспомогательных материалов и тары	24
7.3	Расчет технологического оборудования	24
7.4	Расчет рабочей силы	26
7.5	Расчет площадей	27
8	Технологические расчеты	27
9	Расчет технологического оборудования и машин	30
9.1	Расчет оборудования для убоя скота и разделки туш	30
9.2	Расчет оборудования для съемки и обработки шкур	30

9.3	Расчет оборудования для съема щетины и волоса	32
9.4	Общие методы расчета резательных машин	32
9.5	Расчет смесителей	33
9.6	Расчет подачи и мощности шприцев	34
	Приложение	36
	Литературные источники	65

Введение

Современное мировое производство мясных продуктов значительно продвинулось в вопросах эффективного регулирования свойств сырья и готовых продуктов. Опыт промышленных предприятий свидетельствует о широком использовании новых перспективных технологий на всех стадиях технологического процесса от подготовки сырья, получения готовых продуктов и их хранения. Развитие мясоперерабатывающих производств происходит во многом благодаря внедрению инновационных технологий.

Мясная промышленность тесно связана с важнейшей отраслью сельского, хозяйства - животноводством. Уровень развития животноводства влияет на темпы и уровень материальных затрат при производстве мясной продукции, поэтому необходимо бесперебойно во всех районах страны обеспечить без потерь прием и переработку скота в местах их производства, обеспечить рациональное размещение убойных пунктов, хладобоен и перерабатывающих предприятий в разных республиках страны. Для развития мясной промышленности большое значение придается наиболее эффективному направлению капиталовложений, позволяющих при минимальных затратах средств добиться в кратчайшие сроки максимального увеличения производственных мощностей и объемов производства. Капитальные затраты должны направляться в первую очередь на завершение начатого строительства, а затем на новое строительство. В некоторых случаях более эффективна реконструкция действующих предприятий, Рациональное размещение предприятий позволяет более эффективно использовать местных сырьевые, топливно-энергетические, строительные ресурсы и частично решить вопрос занятости рабочей силы.

Проектирование мясных предприятий - это сложный и ответственный процесс, который требует учета многих факторов и норм проектирования под мясную промышленность: специфики сырья, технологических процессов, ассортимента продукции, санитарных норм, экологических стандартов, градостроительных правил, экономической эффективности.

Решение поставленных задач научно-техническими работниками, инженерами и техниками возможно на основе глубоких теоретическихзнаний и практического опыта, освоения всех новейших достижений науки и техники. И это накладывает особую ответственность на будущих бакалавров, теперешних студентов технологических специальностей.

Выпускная квалификационная работа является важнейшей формой самостоятельной работы студента, в процессе которой он получает знания, умения и навыки в проведении исследовательских, проектных, расчётных и других видов работ, присущих инженеру-технологу.

Целью выпускной квалификационной работы является систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний студентов по избранной специальности, а также проверка возможности применить эти знания при постановке и решении инженерно-технологических, маркетинговых, организационных, инженерно-технических, исследовательских, экономических и проектных задач, разрабатываемых в дипломном проекте.

1 ТЕМЫ И СОСТАВ ЗАДАНИЯ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

Темы на бакалаврскую работу разрабатываются кафедрой ТОППП имени Коршуновой А.Ф. с учетом задач, стоящих перед пищевой промышленностью по реконструкции и строительству новых предприятий или исследований по актуальной для производства и науки тематике, а также с учетом места работы обучающегося и его заинтересованности.

Разработанные и предлагаемые к выполнению, обучающемуся, темы обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. В зависимости от конкретной темы определяется место преддипломной практикистудента.

В задании на дипломный проект определяется место строительства предприятия, что повышает реальность проекта, а также приводится специальное указание, требующее более глубокой проработки и творческого подхода обучающегося. В задании определяются объем и содержание работы, указываются руководитель от кафедры ТОППП имени Коршуновой А.Ф. и консультанты по отдельным разделам работы.

Задание на бакалаврскую работу выдается обучающемуся перед уходом на преддипломную практику.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Бакалаврская работа выполняется по конкретному предприятию, выбор которого согласуется с руководителем проекта и утверждается приказом по университету совместно с темой работы.

Титульный лист и задание на бакалаврскую работу обучающийся получает у руководителя проекта.

За качество оформления и своевременность выполнения работы, правильность выполнения расчетов, за соответствие его содержания заданию несет ответственность автор работы.

Руководитель работы и консультанты оказывают помощь обучающемуся в выборе оптимальных решений разрабатываемых вопросов, осуществляют контроль за выполнением графика работы. Руководитель в конце проектирования оценивает работу и дает отзыв о его работе.

Бакалаврская работа должна удовлетворять следующим требованиям:

- выполнена на высоком техническом и теоретическом уровне;
- в работе отражаются современные направления, как в области проектирования, так и в области технического совершенствования пищевых предприятий (бестарная доставка и хранение сырья; применение прогрессивных технологических схем производства;механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ с основным и дополнительным сырьем, готовой продукцией приперевозке в таре; оборудования);
- предусматривать одновременное решение технологических, экономических, технических и организационных вопросов и носить реальный характер;

• выполнена самостоятельно, технически грамотно, оформлена в соответствии с требованиями стандартов системы ЕСКД (единой системы конструкторской документации).

Проектирование предприятий пищевой промышленности должно производиться с обязательным соблюдением норм и правил, относящихся к проектированию и строительству промышленных предприятий, правил по технике безопасности и производственной санитарии, а также технологических инструкций по производству хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий и действующихунифицированных рецептур.

Бакалаврская работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части (чертежи, схемы, диаграммы, таблицы, графики и т.д.).

Порядок расположения материалов в пояснительной запискеследующий:

- титульный лист;
- дипломное задание;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основной текст разделов;
- приложения, включающие рецептуру изделий и спецификацию.

Содержание дипломного проекта (работы) и разделов расчетно-пояснительной записки определяется в зависимости от темы и направления подготовки.

Расчетно-пояснительная записка выполняется печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) через межстрочных интервала 1,0 или 1,5. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм, 14 кегль, шрифт Times New Roman. Поля: слева – 25 мм; сверху, снизу – 15, справа – 15 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25 мм. Нумерация разделов внутри глав состоит из двух цифр разделенных точкой: номера главы и порядкового номера раздела – 1. или 2 и т.д. (слово «раздел» или «подраздел» писать не нужно). Нумерация подразделов внутри разделов состоит из номера главы, номера раздела и порядкового номера подраздела – 1.1 или 1.2 и т.д.

Нумерация страниц текстового документа должна быть сквозной и включать титульный лист и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами, на титульном листе номер страницы не указывается. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки.

Библиографический список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении текстового документа.

При отсылке к источнику, упоминание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем (или после цитаты из него) проставляют в квадратных скобках номер, под которым он значится в библиографическом списке, при необходимости указывают том, страницу и т.п. Например: [7, т. 1,с. 20]. Таким образом, формируют так называемый библиографический список по порядку упоминания.

Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте документа и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа или в алфавитном порядке.

Содержание работы и порядок расположения разделов должны соответствовать заданию на выполнение работы.

Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны быть краткими и четкими, соответствовать содержанию разделов и подразделов.

Заголовки следует печатать с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении машинописным способом должно быть равно трем интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела два интервала.

Не разрешается размещать заголовки и подзаголовки в нижней части страницы, если на ней не помещается более 2-3 строк последующего текста.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с новой страницы.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением е, з, о, ч, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка.

Сокращения слов в тексте документа и подрисуночном тексте, как правило, не допускается. Исключения составляют сокращения, общепринятые в русском языке, установленные ГОСТ 2.316-68, ГОСТ 7.12-93.

Единицы измерения должны соответствовать государственным стандартам.

Допускается применять внесистемные единицы: тонна (т); литр (л); минута (мин); час (ч); сутки (сут.); месяц (мес.); год (г.); градус Цельсия (°С).

Размерность одного и того же параметра в пределах пояснитель ной записки должна быть постоянной. Если в документе приводится ряд цифровых величин одной размерности, единицу измерения указывают только после последнего числа. Например: 9,5; 15; 20,3 м.

Общий объем расчетно-пояснительной записки составляет 70-80 страниц в компьютерном варианте.

Объем и содержание бакалаврской работы определяется составом предприятия.

В соответствующих разделах даны методические указания по выполнению отдельных частей работы.

В объем бакалаврской работы входит выполнение технологических и общеинженерных расчетов, составление расчетно-пояснительной записки и

графического материала.

В расчетно-пояснительной записке должны быть представлены следующие разделы, соответствующие по названию и номеру указанной ниже рубрикации:

Введение

1 Технико-экономическое обоснование.

2 Технологическая часть.

3 Специальный раздел.

4 Безопасность жизнедеятельности.

5 Экономическая часть.

Библиографический список.

Приложения.

Все чертежи выполняются на компьютере с применением одного из графических редакторов в программе ArchiCAD на отдельных листах формата А4 в масштабе 1:100 или 1:50. Каждый лист графической части проекта снабжается рамкой, которая наносится внутри границ формата: сверху и снизу на расстоянии 5 мм, слева – 20 мм. Внутри рамки на лицевой стороне каждого чертежа или схемы в нижнем правом углу 11 вычерчивается штамп. Графическая часть ВКР прикладывается к расчетно-пояснительной записке.

Спецификация оборудования, выполненная на отдельных листах формата А4, должна быть подшита в конце расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть проекта включает в себя следующее:

- планы производственных цехов с расстановкой оборудования, склдах сырья;
- планы административно-бытовых и подсобных помещений;
- таблицу экономических показателей;
- таблицу пищевой ценности изделий или технологическую схему изделия.

Перечень необходимых листов согласовывается с руководителем дипломного проекта, но быть в пределах 3-4 листов.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией). На расстоянии 5 мм от внешней рамки наносится линия рамки, выполненная сплошной линией. С левой стороны брошюровки линия рамки проводится на расстоянии 20 мм от внешней рамки. В правом нижнем углу для размещения основной надписи вычерчивается прямоугольник, опирающийся на линии рамки чертежа, размером 55х185 мм (рис. 2.1).

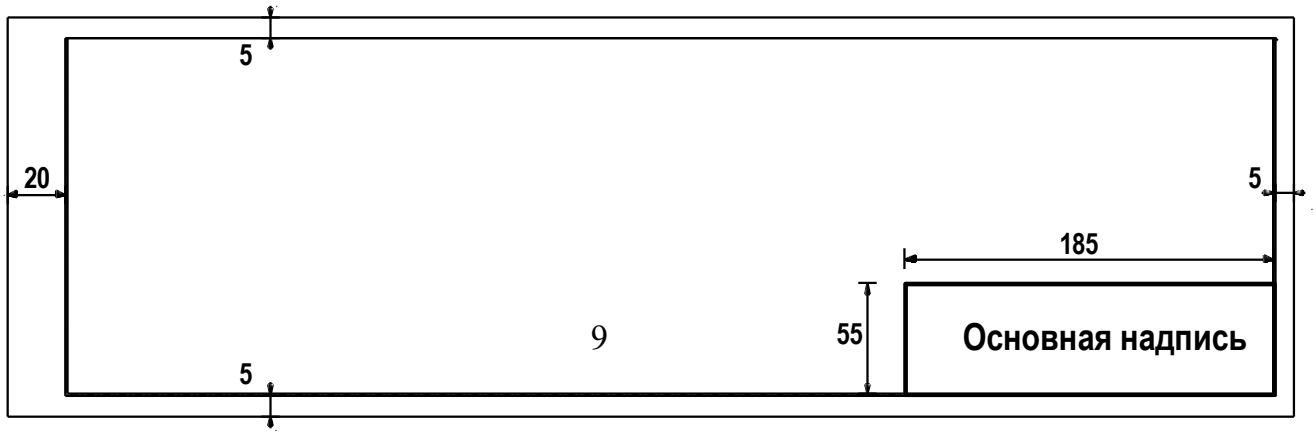


Рис. 2.1. Оформление поля чертежа.

Для чертежей предусмотрена основная надпись и дополнительные графы к ней по форме 1 ГОСТ 2.104-68 (рис. 2.2).

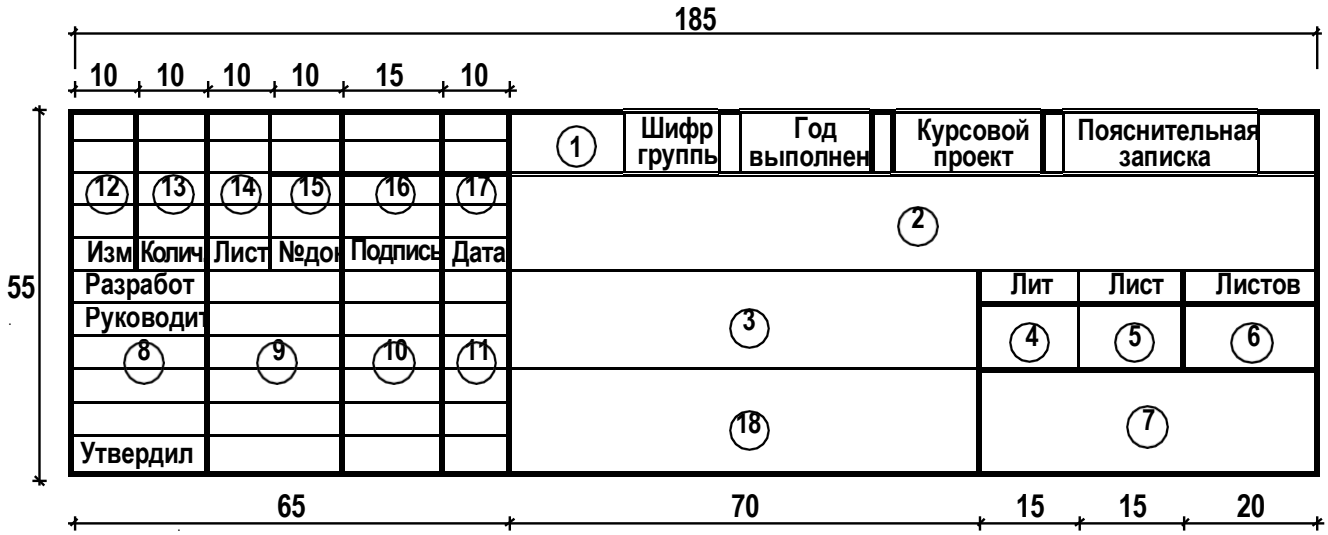


Рис. 2.2. Форма для заполнения основной надписи первого листа чертежей (форма 1, ГОСТ 2.104-68)

В графах основной надписи указывают:

В графе (1) – обозначение документа;

(2) – наименование темы курсового проекта;

(3) – вместимость заведения;

(4) – литература;

(5) – порядок номера листа;

(6) – общее количество листов;

(7) – наименование организации;

(8) – характер работы (разработал, руководитель, утвердил);

(9 – 11) – фамилия, подпись и дата подписания;

(12 – 17) – графы таблиц изменений;

(18) – наименование чертежа.

3. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Технология убоя и первичной переработки крупного рогатого скота (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
2. Технология убоя и первичной переработки свиней (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
3. Технология убоя и первичной переработки сельскохозяйственной птицы (на примере птицеперерабатывающего предприятия).
4. Технология производства вареных колбасных изделий на мясоперерабатывающем предприятии (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
5. Технология производства рубленых мясных полуфабрикатов (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
6. Технология производства копченых колбасных изделий (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
7. Технология производства кровяных колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
8. Технология производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы (на примере птицеперерабатывающего предприятия).
9. Технология производства сырокопченых колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
10. Технология производства деликатесных изделий из свинины (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
11. Технология производства пельменей (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
12. Технология производства ливерных колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
13. Технология производства варено-копченых колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
14. Технология производства сосисок и сарделек (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
15. Технология производства панированных полуфабрикатов (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
16. Технология производства полуфабрикатов продукции «Халяль» из мяса птицы (на примере птицеперерабатывающего предприятия).
17. Технология производства копчено-запечённых продуктов из свинины (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
18. Технология обработки субпродуктов (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
19. Технология производства паштетов из мяса сельскохозяйственной птицы (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
20. Технология производства крупнокусковых и мелкокусковых полуфабрикатов (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
21. Технология производства з е ѣ ь ц а (на примере мясоперерабатывающего

предприятия).

22. Технология производства студня (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
23. Технология производства холодца (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
24. Технология производства мясного хлеба (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
25. Технология производства копченостей из мяса птицы (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
26. Технология производства копчено-вареных продуктов из свинины (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
27. Технология производства сырокопченых продуктов из свинины (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
28. Технология производства деликатесных изделий из мяса птицы (на примере мясоперерабатывающего предприятия).

4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

4.1 Введение

Современное состояние и перспективы развития мясной промышленности в России (регионе) в условиях новых экономических отношений. Причины и следствия достижений (недостатков) производства продукции. Научное и практическое место проблемы, решаемой в выпускной квалификационной работе, основная концепция ее решения.

4.2 Технико-экономическое обоснование строительства предприятия

Технико-экономическое обоснование является исходной частью ВКР. Полученные в процессе его выполнения результаты составляют основу в последующих разделах. Основная цель технико-экономических обоснований – доказать техническую возможность и экономическую целесообразность нового строительства или реконструкции действующего предприятия.

Исходя из общих принципов размещения предприятий пищевой промышленности, подчеркнуть, что колбасные цеха и пищекомбинаты принято проектировать к местам потребления, а более специализированные предприятия, такие как убойные цеха, консервные заводы - к сырьевым базам.

От тщательности разработки технико-экономического обоснования во многом зависят сроки строительства, капитальные вложения, производительность труда, себестоимость продукции и рентабельность производства на проектируемом предприятии.

Технико-экономическое обоснование нового строительства должно содержать:

а) характеристику места строительства предприятия (месторасположение города, численность населения, промышленность, транспортные развязки);

б) обоснование ассортимента вырабатываемой продукции;

в) внедрение новых технологических схем, типов оборудования, способствующих повышению механизации и автоматизации производства;

г) указания на источник получения сырья, материалов, топлива, электроэнергии и т. д.;

д) обоснование производственной мощности проектируемого предприятия.

Вначале следует кратко охарактеризовать город, где предполагается строить проектируемое предприятие, а именно: численность населения, промышленную базу, транспортные развязки; обосновать ассортимент продукции, принятый в проекте; указать планируемый рынок сбыта продукции заданного ассортимента изделий, источники получения тепла, электроэнергии, воды, возможности утилизации канализационных стоков.

Необходимо представить условное копирование земельного участка, что предусматривает копию, снятую с генерального плана и необходимую для проектирования, начала строительства любого объекта, который может быть выполнен в масштабе 1: 5000 ... 1: 20000 с учетом границы красной линии (которая определяет существующие или запланированы пределы территории общего пользования). Пример характеристики и условного копирования земельного участка приведены в табл. 4.1. и на рис. 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристика земельного участка, который предусматривается для строительства предприятия ресторанного хозяйства (пример)

Наименование показателя	Характеристика
Место расположения	г. Донецк, Киевский район, ул. Челюскинцев (за зданием выставочного центра «Экспо-Донбасс»)
Площадь и конфигурация земельного участка	0,4 га, земельный участок прямоугольной формы
Рельеф и условия освоения (снос, планирование, неудобные для застройки места)	Рельеф спокойный, без сноса каких-либо зданий, неудобных для застройки мест нет
Микроклимат выбранного места	Открытый со стороны господствующих зимних ветров. Ориентация северо-восточная
Характеристика грунтов и грунтовых вод[1]	Грунты супесчаные; верхний уровень грунтовых вод – 8 м.
Условия подключения к основным инженерным сетям[2]:	
Водоснабжение	От центральной городской сети
Канализация	От центральной городской сети
Энергоснабжение	Линия электропередач (ЛЭП) мощностью 10 кВА расположена на расстоянии 0,5км
Связь и прочее	Рядом расположено отделение районной связи АТС

Примечание:

[1)] Характеристика грунтов и грунтовых вод принимается с учетом справочных данных геодезических исследований для выбранного района;

[2)] Описание условий подключения к основным инженерным сетям принимается с учетом места расположения и существующих реально работающих сетей инженерного обеспечения

зданий, которые расположены рядом.

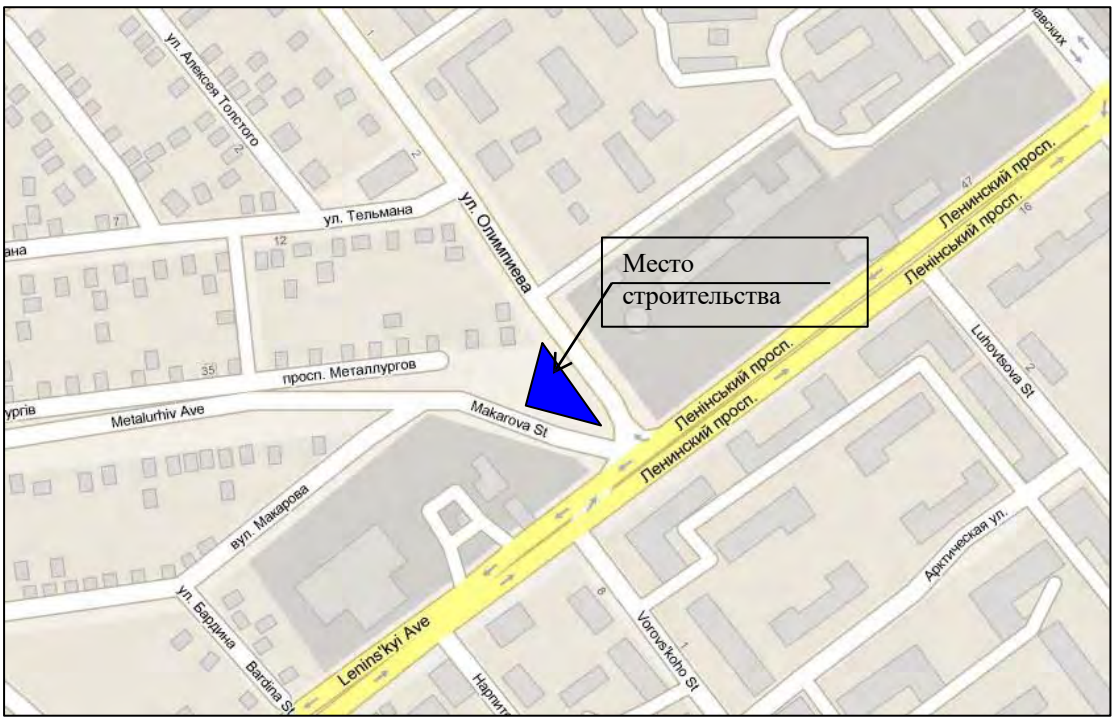


Рис. 4.1 – Условное копирование земельного участка, отведенного под строительство предприятия (масштаб 1:10000)

Исходя из места расположения предприятия, определяются источники материально-технического снабжения и снабжения сырьем и полуфабрикатами. Материал записывается в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Источники снабжения предприятия

Источники снабжения	Группа товаров, продуктов	Частота завоза
1	2	3

При проведении реконструкции дать полный анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия, показать основные недостатки и области обеспечения сырья, выборе ассортимента, технологии и т. д., т.е. возможности предприятия и что может явиться предпосылкой для проведения реконструкции.

4.3. Технологическая часть

4.3.1 Выбор и обоснование ассортимента готовой продукции

Расчет сырья мясоперерабатывающих цехов начинают с выбора ассортимента вырабатываемых изделий, который основывается на общем количестве выпускаемой продукции, обусловленной заданием на проектирование и должен соответствовать действующим технологический инструкциям, РТУ и МРТУ. При этом учитываются местные условия и тип предприятия. Выбор ассортимента колбасных изделий должен быть также увязан с выходом жалованного мяса по сортам.

Данные по ассортименту можно занести в таблицу 4.3.

Таблица 4.3. – Ассортимент вырабатываемой продукции

№	Наименование продукта	Термообработка	Разрешающие документы	Сорт	Кол-во кг в сутки	код ОКП
		основной				
1	Колбаса (сосиски, сардельки и пр.)…					
2	Колбаса …					
3						
		дополнительно				
4						

Записать требования стандартов к готовой продукции. Изложить основные требования к сырью и вспомогательным материалам (мясо, тара и упаковка, специи и пр.).

Расчеты сырья цехов мясокомбината несколько различны и могут быть условно разделены на следующие группы:

- расчет цеха убоя скота и разделки туш;

- расчет цехов субпродуктового, кишечного, жирового, кормовых и технических продуктов, шкуроконсервного, переработки крови, а также холодильника;

- расчет мясоперерабатывающего, консервного цехов.

4.3.2 Обоснование и выбор технологических схем производства

Технологическая схема производства – это последовательный перечень всех операций и процессов по технологической обработке сырья и выработке готовой продукции с указанием применяемого режима обработки (температуры, длительности, степени измельчения и т.д.)

Характеристику технологических схем производства приводят кратко в случае применения общепринятых технологических приемов и параметров. Подробное описание необходимо в случае выбора оригинальных, запатентованных технологий, передового отечественного и зарубежного опыта с обязательной ссылкой на источники информации.

При производстве всех видов продуктов животного происхождения технологическая схема осуществляется в строгом соответствии с действующей нормативной документацией (технологические инструкции), которая регламентирует перечень, последовательность выполнения и способы организации технологических операции и технологические параметры производства.

4.3.3 Характеристика сырья, вспомогательных материалов, требования стандартов к их качеству

Необходимо дать характеристику используемого основного и

вспомогательного сырья с учетом требований стандарта к их качеству.

Выполняя данный подраздел, обучающийся должен указать виды основного сырья, охарактеризовать его биологическую и пищевую ценность, факторы, влияющие на технологические свойства. В таблице представить качественную характеристику сырья в соответствии с требованиями технического регламента таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), а также дополнительные требования в зависимости от направления переработки и вида сырья.

Таблица 4.4 – Качественная характеристика сырья

Показатели качества	Значения показателей
Массовая доля жира, %	
Массовая доля влаги, %	
Массовая доля углеводов, %	
Массовая доля белка, %	
Консистенция	
Цвет	
и т.д	

Требования к полуфабрикатам, вспомогательным материалам, другим компонентам отразить в виде перечня категорий и номера нормативных документов, распространяющихся на них.

Пример:

Кальций хлористый – ТУ6-09-4711-81

Вода – ГОСТ 2874-82

и т.д.

4.3.4 Сырьевые расчеты

Расчет основного и вспомогательного сырья ведется отдельно для каждого вида изделий, исходя из рецептуры его изготовления и выхода готовой продукции, в следующей последовательности.

1. Общее количество основного сырья

$$A = 100\ B / C \text{ кг/смену}, \quad (4.1)$$

где А – общее количество основного сырья для данного вида изделий;

В- количество колбасного изделия, вырабатываемое за смену;

С – выход готовой продукции к весу несоленого сырья.

2. Количество основного сырья по видам (мясо говяжье, свинина, шпик и т.д.)

$$Б = A*K / 100 \text{ кг/ смену}, \quad (4.2)$$

где Б – потребное количество одного из видов основного сырья в кг/смену;

К – норма расхода сырья согласно рецептуры в кг на 100 кг общего

количества основного сырья.

3. Количество соли, специй и др., вспомогательных материалов

$$C = A*P /100 \text{ кг/ смену}, \quad (4.3)$$

где Р – норма расхода соли, специй и др. вспомогательных материалов в кг на 100 кг основного сырья.

После выбора и уточнения ассортимента следует обосновать рациональную схему разделки туш.

По результатам расчета необходимо представить сводную таблицу окончательных данных.

5. Обоснование и расчет технологического оборудования и персонала.

5.1 Подбор и расчет технологического оборудования

Подбор и расчет технологического оборудования выполняют в строгом соответствии с результатами продуктового расчета, частными диаграммами направлений технологической переработки сырья, с учетом выбранных способов и режимов производства, графиком технологических процессов. При этом необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

1) машины и аппараты должны соответствовать современному уровню техники, базирующемуся на новом высокопроизводительном прогрессивном оборудовании непрерывного действия;

2) проектировать однотипные машины с аналогичными свойствами и емкостью при учете поточности технологического процесса производства мясных и рыбных продуктов;

3) обеспечивать бесперебойную работу предприятия при четком соблюдении технологических процессов и режимов производства;

4) добиваться высокой эффективности и максимального использования производительности оборудования;

5) наладить комплексную автоматизацию производства и механизацию трудоемких операций;

6) подобрать оборудование, экономно расходующее электроэнергию, пар, холод, воду;

7) проводить циркуляционную мойку, программируемую мойку и дезинфекцию оборудования;

8) обеспечить высокое качество и низкую себестоимость выпускаемой продукции.

Правильный выбор оборудования способствует планомерной и четкой работе всего предприятия. Первоначальный выбор оборудования зависит от технологических процессов, с которых начинается переработка (приемка) сырья. В данном разделе необходимо произвести расчет производительности технологического оборудования.

Количество технологического оборудования рассчитывают по формуле:

$$N = A / Q \quad (5.1)$$

где N- число единиц оборудования;

A- количество сырья, перерабатываемого на данной машине в смену, кг;

Q - производительность аппарата (машины) в смену, кг.

Производительность аппаратов периодического действия определяют по формуле:

$$Q = 60 / t * L * V * g \quad (5.2)$$

где Q - производительность аппарата периодического действия, кг/ч;

t - длительность одного цикла, мин.;

L - коэф. загрузки по основному сырью (для куттеров = 0,6 - 0,65, для мешалок = 0,6-0,7)

V - геометрический объем чаши (куттер) или корыта (мешалка), $м^3$;

g - масса единовременной загрузки, кг.

Длину стационарного стола рассчитывают по формуле:

$$L = n * l / K \quad (5.3)$$

где n - количество рабочих, выполняющих данную операцию;

l - длина стола на 1 рабочего по нормам, м (1 =1м);

К - коэффициент, учитывающий работу с одной (К=1) или с двух сторон стола (К=2).

Длину конвейерного стола для обвалки, жиловки, производства полуфабрикатов и фасованного мяса определяют по формуле:

$$L = 2,5 + l * n / 2 \quad (5.4)$$

где L- длина стола, м.

2,5 - необходимый запас длины конвейера, учитывающий натяжение ленты и безопасность рабочих;

n - количество рабочих, выполняющих данную операцию;

l - норма длины стола на 1 рабочего, м.

Все технологическое оборудование, принятое в проекте, оформляется в виде сводной таблицы.

Таблицу рекомендуется оформлять в виде приложения к дипломному проекту (табл.5.1).

Таблица 5.1 – Характеристики технологического оборудования

Операция по технологи-ческому процессу	Марка обору-дования	Производи-тельность, кг/ см	Необходимое количество, шт	Габаритные размеры

5.2 Подбор и расчет производственного персонала

При расчете производственного персонала представляются расчеты определения численности профессионального и квалификационного состава рабочих, необходимых для обеспечения выпуска продукции высокого качества.

Численность рабочих определяют на основании выбранных технологических схем производства продукции, материального расчета, расчета оборудования по нормам выработки на одного рабочего или нормам обслуживания машин (линий) по формулам:

$$n = N / P0, \quad (5.5)$$

где N – расчетное число машин (аппаратов), установленных в цехе;

P0 – норма обслуживания оборудования одним рабочим.

$$n = M / P, \quad (5.6)$$

где M – масса сырья в смену, которое перерабатывают на данной операции, кг;

P – норма выработки одного рабочего на данной операции в смену.

По последней формуле определяют количество рабочих, выполняющих ручные операции (обвалка и жиловка мяса, подготовка кишечной оболочки и др.).

Общая численность рабочей силы складывается из рабочих, выполняющих ручные, машинные, а также подготовительные и заключительные операции, занятых на обслуживании рабочих мест, на погрузочно-разгрузочных операциях.

Численность основных рабочих необходимо рассчитывать для каждого отделения. Численность вспомогательных рабочих составляет 15-20% от численности основных.

Расчет необходимого количества рабочих в смену ведется по каждой операции отдельно и сводится в таблицы.

5.3 Подбор и расчет площадей основного и вспомогательного производства

Расчет площадей промышленных предприятий производится на основании четырех принципов:

1) по укрупненной норме площади на единицу сырья, готовой продукции или голову скота;

2) по норме площади на единицу оборудования, исходя из габаритных размеров машин и аппаратов;

3) по норме площади на одного рабочего, исходя из санитарных норм;

4) по допускаемым нагрузкам на 1м^2 площади пола или м^3 объема помещения.

Расчет площадей для планирования производственных помещений предприятия производится по укрупненной норме технологического проектирования предприятий мясной промышленности. Эти расчеты уточняются при расстановке оборудования и организации производственного потока и включают как производственную, так и вспомогательную площади.

Выбор того или иного метода расчета зависит от конкретных условий. Те цеха, где много людей и сравнительно мало оборудования, например, сырьевые цеха, рассчитываются по норме площади на 1 работающего. Те помещения, где людей мало или совсем нет, и которые содержат значительное количество какой-либо продукции, как например, камеры холодильников, дефростеры – накопители, хранения мяса, склады, помещения для сушки сырья, помещения термостатной выдержки, рассчитываются по нормам нагрузки на 1 п. м. или на 1 м^2 . В остальных цехах, где достаточно много оборудования или оно значительно по своим размерам, расчет ведется по нормам площади на единицу оборудования.

После выбора и расчета площадей все данные сводят в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Сводная таблица помещений и их площадей

Наименование помещений, цехов	Площадь помещения		
	По расчету, м	Принято по нормативу, м^2	По компоновке, м^2

6 Общие принципы компоновки

Все помещения для производства делятся на две и: холодную и теплую. В холодной части размещают отделения с температурой воздуха не выше 10 С^0.

В теплой части размещают отделения с повышенной температурой воздуха.

При компоновке многоэтажного здания цеха необходимо, чтобы охлаждаемые помещения располагались в одной секции здания, неохлаждаемые – в другой.

Помещения, выделяющие избыток тепла (термическое отделение), следует располагать у наружных стен корпуса здания.

Бытовые помещения могут располагаться в административно-бытовом корпусе, соединенным с производственным цехом мостиком по второму этажу или галереей.

Вывоз готовой продукции предусматривается автотранспортом.

При выборе этажности необходимо учитывать не только производственную мощность цеха и ассортимент выпускаемой продукции, но и

градостроительные требования, т.е. этажность основных предприятий промышленной зоны.

При одноэтажном решении технологический поток располагают в одной плоскости. Целесообразно объединять помещения, имеющие одинаковые температурно-влажностные режимы, сохраняя при этом их технологическую поточность. Многоэтажное решение имеет вертикальную поточность производства.

Расчет экономической эффективности проекта содержит технико-экономические расчеты и выводы об экономической эффективности на основании составления технологической карты.

Раздел "**Охрана труда и безопасность жизнедеятельности**" объединяет следующие вопросы: анализ опасностей и вредных факторов, возникающих в процессе эксплуатация технологического оборудования, и обоснование выбора предлагаемых мероприятий по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

В заключении расчетно-пояснительной записки отмечают основные результаты работы, выделяют главные особенности спроектированного объекта, машины или оборудования. Особое внимание обращают на оригинальные конструктивные решения, предложенные автором. Отмечают также за счет, каких конструкторских, технологических решений достигнут рост производительности или уменьшение отходов, увеличение производительности труда, снижение энергоемкости, улучшение качества выпускаемой продукции и т.д. В конце отмечают ожидаемый экономический эффект, установленный в результате сравнительного анализа показателей разработанного объекта и аналога.

Завершают пояснительную записку списком использованной литературы, приведенным в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на литературный источник указывают в квадратных скобках его порядковый номер по списку литературы.

Приложениями в расчетно-пояснительной записке являются вспомогательные материалы, необходимые для ее полноты. Ими могут быть конструкторские документы (спецификации, схемы, чертежи и др.) технологическая карта и т.д. Приложения помещают после списка литературы, располагая их в порядке ссылок на них в тексте.

7 Расчет предприятия на примере убойного цеха

7.1 Расчет сырья и готовой продукции

Расчет сырья 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 окота.

Расчет производится в такой последовательности

Массу туши ($M_т$, кг) определяют по формуле:

$$M_т = M_ж \cdot Z / 100, \qquad (7.1)$$

где $M_ж$ - живая масса, кг;

Z- выход к живой массе, %

Количество голов в смену (*A*, гол) находят по формуле:

$$A=Q/M_m, \quad (7.2)$$

где *Q* - мощность мясокомбината в смену по данному виду скота, кг/смену.

Расчет сырья 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.

Количество сырья с одной головы ($M_г$, кг) перерабатываемого скота рассчитывают по формуле:

$$M_г = M_ж \cdot Z/100. \quad (7.3)$$

Количество сырья за смену ($M_с$, кг), поступающего в данный цех, определяют по формуле:

$$M_с = A \cdot M_ж \cdot Z/100. \quad (7.4)$$

Полученные данные сводят в таблицу 7.1.

Выходы к живой массе даны в "Нормах технологического проектирования мясокомбинатов и птицекомбинатов", составленных Гипромясо.

Общее количество основного сырья (*A*, кг)рассчитывают по формуле:

$$A=B\cdot 100/Z., \quad (7.5)$$

где *B* - количество готовых изделий, вырабатываемых за смену, кг;

Z - выход готовых изделий к массе сырья, %

Количество основного сырья по видам (Д, кг) (говядина жалованная, свинина, шпик и т.д.) определяют по формуле:

$$Д=A\cdot q/100, \quad (7.6)$$

где *q* - норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

Количество соли и специй (*C*, кг) находят по формуле:

$$C= A\cdot q/100. \quad (7.7)$$

Количество говядины и свинины на костях (*A*, кг) для производства готовых изделий рассчитывают по формуле (4.8):

$$A=Д\cdot 100/ Z, \quad (7.8)$$

где *Д*- количество жалованной говядины или свинины к массе мяса на костях, *%*.

Расчет сырья консервного цеха основан на задании на проектирование, выбранном ассортименте, рецептуре консервов и вместимости банок.

Количество физических банок (A_1, шт) определяют по формуле:

$$A_1=B_1/к, \quad (7.9)$$

где B_1- количество условных банок консервов каждого наименования в смену, шт.;

к - коэффициент пересчета условных банок в физические.

количество основного сырья (*Д*, кг) по видам определяют по формуле:

$$Д=q_1 \cdot A, \qquad (7.10)$$

где q_1 - норма закладки на 1 банку в соответствии с рецептурой, кг.

Количество говядины и свинины на костях рассчитывают по формуле (7.8)

При необходимости можно произвести расчет сырья при производстве цельномышечных деликатесных продуктов.

Таблица 7.1. – Расчет сырья

Сырье	Выход		
	к живой массе скота, %	с одной головы, кг	за смену, кг

Расчет заключается в нахождении количества готовой продукции и отходов, получаемых в результате переработки сырья в данном цехе, и производится по формулам (7.3), (7.4), если выход определяют к живой массе скота.

Полученные данные заносят в табл. 7.2.

Таблица 7.2. – Количество готовой продукции

Продукция	Выход			Направление продукции
	к живой массе скота, % ;	на одну голову, кг	за одну смену, кг	

Если выход готовой продукции (M_n, кг) определяют к массе сырья, то расчет производят по формуле:

$$M_n = M_c \, Z/100, \qquad (7.11)$$

где M_c - количество сырья в смену, кг;

Z- выход к массе сырья, %.

Полученные данные сводят в табл. 7.3.

Таблица 7.3. – Количество готовой продукции

Наименование и сорт колбасных изделий	Выработка, кг в смену	Выход к массе несоленого сырья, %	Общая масса основного сырья, кг	говядина						свинина						другие виды сырья		Итого сырья без шпика и грудинки, кг
				В/с		1 сорт		2 сорт		нежирная		полужирная		жирная				
				Н	М	Н	М	Н	М	Н	М	Н	М	Н	М	Н	М	

шпик		грудинка		итого основного сырья	вода		всего фарша
Н	М	Н	М		В	М	М

Примечание: Н – норма расхода сырья в соответствие с рецептурой, кг на 100 кг основного сырья; М – потребная масса сырья каждого вида, кг; В – норма добавляемой воды, % к массе куттерируемого сырья.

7.2 Расчет вспомогательных материалов и тары

Название "вспомогательные материалы" несколько условно и включает в себя те материалы, расчет которых не вошел в расчеты сырья. К вспомогательным материалам относятся: соль пищевая для кишок и техническая для шкур, материалы, используемые для консервирования шкур (алюминиево-калиевые квасцы), бирки, шпагат, веревка и т.д.

Расчет ведут по нормам расходования материала или вместимости бочки и по количеству продукции в смену, данные заносят в таблицу 7.4:

$$M_{в.с.} = q_2 \cdot A_2, \qquad (7.12)$$

где $M_{в.с.}$ - количество вспомогательных материалов, кг, м ;

q_2 - норма расхода на 1 шт. (гол., комплект, шкуру и т.д.), кг;

A - производительность данного цеха в смену, шт.

Количество бочек (*N, шт)* определяют по формуле:

$$N = M/V, \qquad (7.13)$$

где M - количество готовой продукции, производимой в смену, кг;

V- вместимость одной бочки, кг.

Таблица 7.4. – Расчет потребности в оболочке и шпагате.

Продукт	Производство, кг	Оболочка			Шпагат	
		Характеристика	Расход на ед. продукции	Требуется всего	Расход на ед. продукции	Требуется всего
Колбаса …						
Колбаса …						
…						

7.3. Расчет технологического оборудования

Выбор и расчет технологического оборудования является одним из важнейших этапов проектирования, так как от правильного выбора оборудования зависят четкая и планомерная работа предприятия, качество выпускаемой продукции, производительность труда, размеры прибыли.

Оборудование выбирают в соответствии с принятой технологией производства данного продукта и таким расчетом, чтобы в цехе было установлено наименьшее число единиц оборудования с максимально возможным коэффициентом его использования.

Количество машин на операцию (*N, шт)* определяют по формуле:

$$N = A/(T\, q_v \cdot C), \qquad (7.14)$$

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

T - продолжительность смены, ч;

q_v -вместимость машины периодического действия, кг;

C - число циклов (оборотов) за 1 час (C= 1 для машин непрерывного действия).

$$C=1/t \qquad (7.15)$$

где t- продолжительность операции (процесса), ч.

B отдельных случаях при незначительной продолжительности процесса:

$$C=60/t \qquad (7.16)$$

где t - продолжительность операции, мин.

Особое место в расчете технологического оборудования занимает определение длины подвесных путей (L, м), столов, чанов как конвейерных, так и бесконвейерных:

$$L=A\cdot Q\cdot l\cdot t/(60\cdot T)+L_1 \qquad (7.17)$$

где Q - производительность в смену, шт.;

l -расстояние между двумя единицами продукта или рабочими местами, м;

t - продолжительность обработки продукции,, мин;

L_1 - дополнительное расстояние для организации нормальной работы на участке, м.

Выбранные и рассчитанные машины и оборудование, а также их параметры приводят в табл. 7.5.

Техническую характеристику следует брать из каталогов и справочной литературы.

Подбор оборудования осуществляется с одновременным расчетом технологической карты (приложение 43).

Таблица 7.5. – Примерный перечень технологического оборудования используемых на мясокомбинатах

№ п/п	Название машины	Выполняемая технологическая операция и масса перерабатываемого сырья, кг/смену	Производительность машины, кг/ч и габаритные размеры, мм	марка машины	Кол-во	
					расч.	прин.
1.	Весы механические					
2.	Стол обвалочный					
3.	Волчок					
4.	Фаршемешалка					
5.	Шприц колбасный					
6.	Загрузочное устройство					
7,	Куттер					
8.	Шпигорезка					
9.	Массажер					
10.	Инъектор					
11.	Ледогенератор					
12.	Ленточная пила дм разделки мясных туш на отруба					
13.	Термокамера					
14.	Холодильная камера					

№ п/п	Название машины	Выполняемая технологическая операция и масса перерабатываемого сырья, кг/смену	Производительность машины, кг/ч и габаритные размеры, мм	марка машины	Кол-во	
					расч.	прин.
15.	Комплект промышленных ножей					
16.	Мойка со стерилизатором					
17.	Тележки для посола					
18.	Тележка грузовая					
19.	Стол формовочный					
20.	Технологический стеллаж					
21.	Оборотная тара					
22.	Вакуум-упаковочная машина					
23.	…					
24	…					

На основе технологической карты и перечня технологического оборудования используемых на мясокомбинатах составляют график загрузки оборудования с целью полной загрузки людей и оборудования.

7.4. Расчет рабочей силы

Рабочую силу рассчитывают по формуле:

$$n = A / q_з, \qquad (7.18)$$

где n - количество рабочих, чел.;

A - количество перерабатываемого сырья, кг;

$q_з$ - норма выработки за смену на одного рабочего, кг.

Если норма выработки определена на основании норм времени, то количество рабочих по данной операции (n_1, чел) определяют по формуле:

$$n_1 = A_1 \cdot t_1 / T_c, \qquad (7.19)$$

где A_1 – количество перерабатываемой продукции, кг;

t_1 – норма времени на единицу продукции, с/кг;

T_c - продолжительность смены, с.

Рабочую силу расставляют с учетом рассчитанного количества рабочих, их квалификации и условий работы.

Количество рабочих, обслуживающих поточные линии или машины определяют по данным, указанным в паспортах оборудования или в нормативах времени и выработки.

Весь расчет и расстановку рабочих сводят в табл. 7.6.

Таблица 7.6. – Количество рабочих цеха

Операция	Количество сырья в смену, кг	Норма выработки в смену,кг или норма времени, с/кг (мин/кг)	Количество рабочих	
			расчетное	принятое

Для цеха убоя скота и разделки туш расчет рабочей силы можно сделать раньше расчета технологического оборудования.

7.5. Расчет площадей

Площадь производственных и складских помещений должна быть такой, чтобы на ней можно было свободно разместить необходимое для данного производственного процесса оборудование с учетом его обслуживания. Не должно быть излишков оборудования, удлиняющих передачу материалов от одного оборудования к другому. Необходимо также, чтобы были выдержаны санитарные нормы и, чтобы можно было расположить нужное количество продукции и полуфабрикатов.

Площади цехов рассчитывают по удельным нормам, составлении Гипромясом, в зависимости от производительности.

Площади производственных и вспомогательных помещений (F, м), определяют по формуле:

$$F=Q\cdot f \qquad (7.20)$$

где Q - производственная мощность в смену, т;

f – удельная норма площади, м^2/т.

Полученную величину (м^2) округляют до целого числа строительных прямоугольников в соответствии о выбранной сеткой колон. В дальнейшем при компоновке она может быть несколько изменена.

8 Технологические расчеты

Технологические расчеты проводят для определения расхода сырья и выхода готовой продукции. Они необходимы для установления размеров и производительности машины или аппарата. Основой технологического расчета является материальный баланс, составляемый в соответствии с законом сохранения материи.

Масса поступавшего на переработку сырья равна массе готового продукта и потерь:

$$\sum_{i=1}^{n} G_i = \sum_{j=1}^{m} G_j \ , \qquad (8.1)$$

где G_i- масса поступающего *i- го* компонента продукта (отходов), кг;

G_j – масса готового j-го компонента продукта (отходов), кг.

В периодических процессах материальный баланс составляют на один цикл для непрерывных процессов в единицу времени. В зависимости от поставленной задачи материальный баланс может быть рассчитан для процесса в целом или отдельных его стадий, для группы машин или одной машины.

На основании материального баланса определяют выход продукта на единицу исходного сырья или одну из основных его составляющих в процентах.

Количество продукции, выпускаемой в единицу времени, называется производительностью машины. В зависимости от поставленной задачи рассчитывают действительную, теоретическую или технологическую производительность.

Действительная производительность $Q_Д$ (кг/ч) - это количество продукции, которое машина вырабатывает в единицу времени в течение смены с учетом потерь времени на простои (замена инструмента, мойка, санитарная обработка и т.д.)

$$Q_Д = \frac{Z}{t_{СМ}} = \frac{1}{t_Ц + t_П / t_Ц} \qquad (8.2)$$

Z- количество рабочих циклов; $t_{СМ}$ - ;продолжительность смены, ч;

$t_Ц$ — продолжительность рабочего цикла, ч;

$t_П$ - пртдолжитель простоев, ч.

Теоритическая производительность $Q_Т$ - это количество продукта, которое может выпустить машина при непрерывной работе:

$$Q_Т = 1/t_Ц$$

Эффективность и рациональность эксплуатации машины (относительная величина потерь времени работы) оценивают по коэффициенту использования ее теоретической производительности:

$$\eta = \frac{Q}{Q_Т} = \frac{t_Ц}{t_Ц + t_П / t_Ц} < 1 \qquad (8.3)$$

Производительность можно повысить за счет увеличения одновременно обрабатываемых объектов и степени совмещаемых операции (конвейерно-роторные машины), увеличения скорости рабочих органов и улучшения геометрических размеров обрабатываемых объектов.

Технологическая производительность - это максимально возможный выпуск продукции в единицу времени при непрерывной обработке в машине

$$Q_{Т.Х.} = \eta \cdot Q_Т \qquad (8.4)$$

Производительность в зависимости от размерности единиц продукции различают массовую (в кг/с; кг/ч; т/ч), объемную (в $м^3$/с; $м^3$/ч), штучную (в шт/с; шт/ч; шт/мин;. Производительность Q рассчитывают по формуле:

$$Q = V/t_{Т.Ц.} \qquad (8.5)$$

де V- вместимость оборудования, $м^3$, кг, шт; $t_{Т.Ц.}$- продолжительность обработки продукта, с

$$t_{Т.Ц.} = L_П/v_{ср} \qquad (8.6)$$

где $L_П$ - *путь* продукта в машине, u; $v_{ср}$ - средняя скорость движение продукта, м/с.

Коэффициент непрерывности обработки рассчитывают по формуле:

$$\eta' = \frac{Q_{T.X.}}{\eta \cdot Q_T} \qquad (8.7)$$

В машинах, работающих циклично, коэффициент находится в диапазоне $0 < \eta' < 1$. В машинах непрерывного действия $\eta'=1$.

Технологическую производительность повышают за счет ускорения процесса обработки, увеличения коэффициента непрерывности (сокращения времени на остановки, холостой ход рабочих органов), увеличения коэффициента использования (уменьшение внецикловых потерь времени, увеличения сменности, лучшая организация производства).

Продолжительность рабочего цикла $t_Ц$ (время между двумя последовательными выпусками изделия зависит от класса машины: I класс однопозиционные без перемещения изделия; П класс - многопозиционные без перемещения изделия, III - многопозиционные с непрерывным перемещением изделия.

Продолжительность рабочего цикла $t_Ц$ в зависимости от класса машины определяют следующим образом.

для машин I класса

при последовательном выполнении операций

$$t_Ц = t_З + \sum_{i=1}^{n} t_{T_i} + t_B \qquad (8.8)$$

при нормальном выполнении операций

$$t_Ц = t_З + t_{T\max} + t_B \qquad (8.9)$$

при частичном совмещении операций

$$t_Ц = t_З + \sum_{i=1}^{n} t_{T_i} + \sum_{j=1}^{m} t_{CTj} + t_B \qquad (8.10)$$

$t_Ц$ - продолжительность загрузки аппарата (машины), с;

$\sum_{i=1}^{n} t_{T_i}$ – продолжительность проведения n технологических операций, с;

$t_{T\max}$ – продолжительность самой длительной операции, с;

$\sum_{j=1}^{m} t_{CTj}$ – продолжительность совмещения соседних m операций, с;

t_B – продолжительность выгрузки (съем детали) машины, с.

Для машин II класса

$$t_Ц = t_0 + t_П + t_K \qquad (8.11)$$

t_0 – продолжительность остановок (выстоя) конвейера, с;

$t_П$ – продолжительность перемещения изделия конвейера, с;

t_K – кинематический цикл привода конвейера, с.

Для машин III класса

$$t = L_П / \upsilon_{ср} \qquad (8.12)$$

9. Расчет технологического оборудования и машин

9.1. Расчет оборудования для убоя скота и разделки туш

Крупный рогатый скот и свиней обездвиживают в боксах с электромеханическим или гидравлическим приводом.

Расчет боксов сводится к определению их габаритов в зависимости от производительности и скорости движения ленты конвейера (3–10 м/мин).

Производительность боксов, измеряемую числом голов, проходящих в смену, определяет с учетом времени, необходимого для обездвиживания скота, и длины зоны конвейера, находящегося под наблюдением:

$$Q = T_C \cdot \frac{60 \cdot n}{\sum_{i=1}^{n} t_i} \qquad (9.1)$$

где T_c - длительность смены, *ч;*

t_i - длительность операции, мин (*i* - вид операции: 1 - открывание боковой дверцы, *2* - загон животного в камеру, 3 - закрывание боковой дверцы, 4 - электрооглушение, 5 - выгрузка, 6 - возврат пола и передней стенки в исходное положение;

n - количество животных, одновременно запускаемых в камеру.

При расчете машин для распиловки туш определяют усилие режима, производительность и мощность двигателя.

Усилие F_H *(Н)* определяют по формуле:

$$F_H = K_P \cdot a \cdot в \cdot \frac{\vartheta_0}{\vartheta}, \qquad (9.2)$$

где K_P - сопротивление распилу, Н/м^2; для влажной кости K_P=(200-300)·10^3, для охлажденного мяса K_P=(50-80)·10^3, для мороженого мяса K_p = (100-200) ·10^3 Н/м^2 ,

а и *в* – соответственно, ширина и толщина распиливаемого объекта, м;

ϑ_0 – окружная скорость диска, ϑ – скорость подачи продукции, м/с.

Мощность двигателя дисковых пил N (кВт) находят по формуле:

$$N = N_0 + \frac{F \cdot \vartheta_0}{1000 \cdot \eta} \qquad (9.3)$$

N – мощность холостого хода, кВт; η - КПД передачи движения от двигателя к валу диска;η=0,9…0,95.

9.2. Расчет оборудования для съемки и обработки шкур

На мясокомбинатах различной мощности используют машины для механического снятия шкур. В зависимости от вида туш животных и машины подразделяют на установки для КРС, и свиней.

Основные технологические требования при механической съемке шкур крупного рогатого скота:

перед съемом шкура туша должна быть зафиксирована о предварительным натяжением 20 - 100 % от натяжения при отделении шкуры;

при отвесной фиксации угол наклона туши к горизонту составляет 70° ;
сначала снимают шкуру о лопаток, шеи, грудной клетки, боков частично со спины со скоростью 8-10 м/мин, а затем отделяют остальную часть шкуры.

Съемку шкур с мелкого рогатого окота проводят в той же последовательности, что и о КРС. Съемку шкур свиней проводят с использованием электротельфера или лебедки.

Производительность установки непрерывного действия для съем шкур Q (гол/ч) определяется по формуле:

$$Q = \frac{3600 \cdot \alpha_0 \cdot \vartheta}{l} \qquad (9.4)$$

где α_0 - коэффициент использования максимальной производительности установки; ϑ- скорость движения туш по конвейеру, м/с; l - ; расстояние между тушами, м.

Скорость движения туш для установок съема верхнего крупона и шкур υ (м/с) определят по формуле:

$$\vartheta = \vartheta_П \cdot ctg\alpha \qquad (9.5)$$

где $\vartheta_П$ - максимально допустимая скорость продольной съемки шкуры, м/с

$$\vartheta_П = B \cdot e^{a \cdot P_Ф \cdot \cos^2 \alpha_1 / 2} \qquad (9.6)$$

B - экспериментальный коэффициент, $B = 2{,}5 \cdot 10^{-4}$;

a- коэффициент неучтенных факторов, для КРС $a = (2{,}5 \ldots 4{,}6) \cdot 10^{-3}$, для мелкого рогатого окота $a. = (5 \ldots 15) \cdot 10^{-3}$, кроликов $a. = (18 \ldots 43) \cdot 10^{-3}$;

$Р_Ф$ – прочность поверхностной фиксации $Р_Ф = F_0/L$, где L- периметр отделения шкуры, м;

α_1 - угол отделения шкуры, град; α – угол наклона конвейера к горизонту, град.

Мощность двигателя N (кВт) к установкам для съемки шкур для установки периодического действия определяют по формуле:

$$N = \frac{F_{max} \cdot \upsilon \cdot \eta_a}{1000 \cdot \eta \cdot \eta_1} \qquad (9.7)$$

F_{max} - максимальное усилие съемки шкуры, Н;

υ- скорость движения тягового органа, м/с;

η_a - коэффициент запаса мощности; η_a =1,2…1,5;

η - КПД передачи от двигателя до ведущей звездочки и барабана; η = 0,75

η_1;- КПД устройства; η_1 = 0,85.

Для установки непрерывного действия

$$N = \frac{F_C \cdot Z \cdot \vartheta \cdot \eta_a}{1000 \cdot \eta \cdot \eta_1} \qquad (9.8)$$

F_c - среднее значение усилия съемки, Н;

Z- количество туш, одновременно подвергаемых съемке шкуры

($Z = Q \cdot t$, где t - продолжительность съемки шкуры).

Усилие съемки (F, Н) принимают для крупного рогатого скота $F_{max} = 10^4$, $F_c = 6 \cdot 10^3$, для мелкого рогатого скота $F_{max} = 1{,}5 \cdot 10^3$, $F_c = 10^3$, для свиней $F_{max} = 5 \cdot 10^3$, $F_c = 3{,}5 \cdot 10^3$, для кроликов $F_{max} = 0{,}8 \cdot 10^3$, $F_c = 0{,}5 \cdot 10^3$

Для очистки шкур после съемки от навала и. прирезей используют валосгоночные и мездрильные машины, которые отличаются ножевыми валами (у первых - ножи тупые, у вторых - острые).

9.3. Расчет оборудования для съема щетины и волоса

Для механизированной съемки щетины после предварительной тепловой обработки применяют скребмашины.

Пропускную способность Q (шт/с) машины непрерывного действия рассчитывают по формуле:

$$Q = \frac{\vartheta \cdot \alpha_0}{L} \qquad (9.9)$$

где υ- скорость движения туш вдоль машины (скорость конвейера) м/с;

α_0- коэффициент использования максимальной производительности устройства; L- расстояние между тушами, в горизонтальное продольных машинах L = 1,6 м, в вертикально-продольных L = 0,4 м

Мощность двигателя скребмашины N (кВт) определяют при максимальной их загрузке в зависимости от усилий, окружных скоростей, параметров машины, с учетом запаса мощности и пр.

9.4. Общие методы расчета резательных машин

Производительность резательных машин можно определить по кинематическому уравнению процесса или по пропускной способности питающих механизмов и устройств.

В процессе работы любой резательной машины на обрабатываем материале образуются новые поверхности.

Производительность Q (кг/с) определяем по формуле:

$$Q = \frac{\varphi \cdot F}{F_1 \cdot (1 + \alpha)} \qquad (9.10)$$

где F- режущая способность ножей, $м^2/с$;

φ- коэффициент использования режущей способности кожей;

F_1- поверхность раздела или полотна вновь образованной поверхности при разрезании 1 кг продукта, $м^2/кг$;

α - отношение длительности подсобных операций к длительности измельчения, для непрерывно действующих машин $\alpha=0$.

При проектировании машин размеры и число ножей, их скорость определяют по F, которую находят из формул:

для многодисковых и многоленточных машин

$$F = h \cdot \upsilon_П \cdot Z_0, \qquad (9.11)$$

h- средняя толщина разрезаемой продукции, м;

Z_0 - число ножей, шт;

$\upsilon_П$ - скорость подачи продукта, м/с.

Для машин с серповидными ножами

$$F = 60 \cdot S \cdot Z_0 \cdot n$$

S- площадь разреза слоя продукта, находящегося в чаше или желобе

машины, м^2.

Для машин с плоскими ножами, производящими поперечные разрезы продукции, движущейся со скоростью:

$$F = \frac{a \cdot в \cdot \vartheta_{П}}{c}, \qquad (9.12)$$

где a и $в$ – соответственно поперечные размеры сечения продуктов, подаваемой на резание, м;

c - расстояние между ножами по длине продукции, м.

Для волчков

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 60} \cdot n \cdot \left(\varphi_1 \cdot k_1 + \varphi_2 \cdot k_2 + \ldots + \varphi_Z \cdot k_Z\right) \qquad (9.13)$$

φ_Z –коэффициент использования площади решетки под отверстия, (0,2-0,5);

D - диаметр решетки, м;

n - частота вращения ножей;

k_Z- число лезвий на каждом ноже.

Мощность электродвигателя для резательной машины можно определить по формуле:

$$N = k\frac{W_{Л,С,} \cdot \mathrm{Q}}{1000 \cdot \eta_{\mathrm{н}} \cdot \eta_{М}} \qquad (9.14)$$

где $W_{л.с.}$ – лобовое сопротивление резанию, Н/м;

$\eta_н$ – КПД ножа;

$\eta_м$ - КПД машины;

Q - пропускная способность машины.

КПД ножа зависит главным образом от затрат энергии на трение продукта об него.

9.5. Расчет смесителей

При конструировании перемешивающих устройств определят производительность, длительность процесса перемешивания, потребляемую энергию и мощность электродвигателей, выполняют прочностные и конструктивные расчеты отдельных узлов и элементов.

Производительность барабанного смесителя Q_c *(кг/с)* рассчитывают по следующей формуле:

$$\mathrm{Q}_C = \frac{V \cdot \rho}{\left(\left| m_П \middle/ n + t_З + t_Р \right)\right|} \qquad (9.15)$$

где V- объем барабана, занимаемый продуктом, м^3;

ρ – плотность продукта, кг/м^3;

$m_П$ - число перемещений продукта в барабане;

n – частота вращения барабана,

$t_З$ - время загрузки барабана, с;

$t_Р$ - время разгрузки барабана, с.

Длительность перемешивания фарша $t_П$ (с) находят по формуле:

$$t_{П} = \frac{-в \pm \sqrt{в^2 + 4 \cdot a \cdot \ln\left(\left| c / c_0 \right|\right)}}{2 \cdot a} \qquad (9.16)$$

а и *в* – коэффициенты, зависящие от частоты вращения и формы лопастей, формы, рода, сырья и назначения продукции *(а>-0, в* < 0);, определяемые экспериментально;

с, $с_0$ - заданная и исходная липкость фарша, Па (для докторской колбасы $с_0$ =10400 Па, с = 13300 Па)

Мощность необходимую для привода перемешивающих устройств, определяют следующим образом:

$$N = \frac{к_{Т} \cdot r_{Ц} \cdot \omega \cdot \left(m_{б} + m_{ПР}\right) + m_{ПР} \cdot h/t + m_{ПР} \cdot в\omega}{1000} \qquad (9.17)$$

$к_Т$ – приведенный коэффициент скольжения, $к_т$ = 0,6-0,8;

$r_Ц$ – радиус цапфы вала барабана, м;

в - расстояние от оси вращения до центра тяжести продукта, м;

ω- угловая скорость барабана, рад/с;

h –высота подъема продукта от горизонтального положения, м;

t - время подъема продукта на высоту;

$m_б$, $m_{ПР}$ – масса, соответственно, барабана и продукта.

9.6. Расчет подачи и мощности шприцев

Технологические расчеты шприцев включают в себя определение давления, необходимого для вытеснения фарша по заданной скорости истечения;

или скорости истечения по заданному давлению вытеснения;

определение подачи шприца по заданным рабочим органам;

определение мощности двигателя к шприцу и производительности вакуум-насоса, обслуживающего вытеснитель.

Давление, необходимое для выдачи фарша р (Н/см^2) шприцами и поршневыми вытеснителями, ориентировочно находят по формуле:

$$p = \beta \cdot \left(k_1 + k_0 \cdot \ln \vartheta\right) \cdot \ln\left(\frac{D}{d}\right)^2 \qquad (9.18)$$

где β- поправочный коэффициент, зависящий от конструкции крышки и способа отвода фарша (для плоской крышки с центральным отводом фарша р = 1, для конической крышки с центральным отводе р = 0,85, для плоской крышки с боковым отводом фарша р=*1,2*

$к_1$ – сопротивление истечению фарша в трубе при скорости движения последнего 1 м/с, Н/см^2;

$к_0$ - прирост давления при увеличении скорости движения фарша в *е* = 2,718 раза, Н/см^2;

D, d. - диаметр цилиндра и цевки, см.I

В зависимости от вида фарша численное значение $к_1$ и $к_0$ равны

Вид фарша	$к_0$	$к_1$
Для колбас: копченой	17,20	3,80
вареной	9,76	3,25
чесноковой	4,56	5,31
для сосисок	4,55	3,43

Зная давление шприцевания, а также давление сжатого воздуха и давление в фаршевом цилиндре гидрошприца, можно ориентировочно определить скорость истечения фарша через цевку по формуле:

$$\vartheta = Q \cdot \Delta P \frac{1}{k_0}\left[\frac{P}{\beta \cdot \ln\left(\frac{D}{d}\right)^2} - k\right] \qquad (9.19)$$

Действительная подача вытеснителя $Q_В$ (м^3 /с) равна

$$Q_B = Z \cdot f \cdot \upsilon \qquad (9.20)$$

f – площадь сечения цевки или трубы;

Z- число цевок или труб, шт.

В зависимости от конструкций вытеснителей подачу $Q_В$ определяют по следующим формулам:

для двухвинтовых вытеснителей

$$Q_B = f \cdot \upsilon_0 \qquad (9.21)$$

f - площадь свободного прохода массы через вытеснитель, м^2;

υ_0 –истинная скорость осевого смещения массы, м/с.

Действительная подача ширина $Q_д$ (кг/с) зависит от диаметр оболочки, ее длины, способа надевания и других факторов

$$Q_Д = 3600 \cdot Q_В \cdot \rho \cdot \eta_Д \qquad (9.22)$$

где $Q_В$- секундная подача вытеснителя, м^3/с;

ρ- плотность фарша, кг/м^3;

$\eta_Д$ - коэффициент использования подачи дам шприцев с непрерывной подачей фарша в цевки, $\eta_Д$ = 0,4-0,7.

Мощность двигателя N (кВт) к вытеснителям определяют по формуле:

$$N = \frac{Q_B \cdot F_0 \cdot \eta_a}{1000 \cdot \eta} \qquad (9.23)$$

где P_0 - давление напора, создаваемое вытеснителем, Н/м^2;

η-КПД вытеснителя, (η=0,18…0,3);

η_a- коэффициент запаса мощности, η_a = 1,2

Расход энергии па шприцевание фарша составляет на поршневых механических шприцах 0,45-1,3 кВт·ч/т, на механических ротационных 1,2-1,8 кВт.ч/т, на пневматических - 2,1-10 кВт·ч/т.

Приложение 1

Норма выхода по цеху убоя скота и разделки туш, % к живой массе

Вид скота	мощность, т в смену	живая масса 1 головы, кг	норма выхода, % к живой массе	общая живая масса скота	количество голов в смену
Крупный рогатый скот	50	350	47	106,38	304
Свиньи (со съемом шкуры)	30	100	62	48,4	484
Мелкий рогатый скот	20	40	40	50	1250

Приложение 2

Выход продукции при убое животных

Вид сырья	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи		
			в шкуре	со съемом	
				крупона	шкуры
Мясная туша	47	40	69	65	62
Необработанные субпродукты					
Голова	3,1	3,51	4,01	4,01	4,01
Уши	0,1	–	0,36	0,36	0,36
Язык (о калтыком)	0,39	0,31	0,42	0,42	0,42
Вымя	0.33	–	–	–	–
Межсосковая часть	–	–	–	–	0,42
Ливер	2,64	2,41	2,54	2,54	2,54
Почки	0,27	–	0,25	0,25	0,25
Рубец (без содержимого)	1,72	1,99	–	–	–
Сычуг	0,32	–	–	–	–
Желудок (без содержимого)	-	-	0,56	0,56	0,56
Мясная обрезь и диафрагма	1,08	0,72	0,83	0,83	0,83
Ноги с копытами	1,77	–	1,49	1,49	1,49
Мясокостный хвост	0,16	0,15	0,09	0,09	0,09
Мясо пищевода	0,1	–	0,1	0,1	0,1
Итого	11,98	9,09	10,65	10.65	11,07
Комплект кишок (с содержимым)	5,29	7,16	6.12	6,12	6,12
Мочевой пузырь (с содержимым)	0,1	–	0,22	0,22	0,22
Итого	5,39	7,16	6,34	6,34	6,34
Сальник	0,69	0,78	0,42	0,42	0,42
Почечный жир	0,71	–	2,28	2,28	2,28
Жир с желудков	0,22	0,1	0,11	0,11	0,11
Жировая обрезь с туш	0,12	–	0,06	0,06	0,06
Жир со шкуры (крупона)	–	–	–	0,85	1,27
Итого	1,74	0,88	2,78	3,72	4,14
Эндокринное сырье	0,06	0,1	0,06	0,06	0,06
Специальное сырье	0,087	–	0,04	0,04	0,04
Итого	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1

Вид сырья	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи		
			в шкуре	со съемом	
				крупона	шкуры
Шкура крупон после обрядки	0,97	9	–	2,26	4,33
Репица	0,05	–	–	–	–
Волосяной хвост	0,06	–	–	–	–
Щетина					
Мелкая	–	–	0,08	0,08	–
Хребтовая и боковая	–	–	0,16	0,16	0,16
Итого	0,08	9	0,24	2,5	4,49
Кровь пищевая	1,56	–	1,39	1,39	1,39
Кровь непищевая (техническая)	1,64	2,88	1,39	1,39	1,39
Итого	3,2	2,88	2,78	2,78	2,78
Желчный пузырь	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01
Мочевой пузырь	–	0,11	–	–	–
Половые органы	0,4	1	0,5	0,5	0,5
Выпоротки	0,01	–	–	–	–
Рога	0,24	0,35	–	–	–
Обрезь жировая непищевая	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6
Конфискаты	0,3	0,2	0,22	0,22	0,22
Пищевод	–	0,14	–	–	–
Вымя	–	0,2	–	–	–
Легкие	–	0,76	–	–	–
Книжка	1,02	0,25	–	–	–
Селезенка	0,17	0,2	0,14	0,14	0,14
Сычуг	–	0,31	–	–	–
Обрезки с рубца	0,1	–	–	–	–
Прирези со шкур	0,12	1	–	–	–
Ножки	–	1,62	–	–	–
Копытца	–	0,2	0,14	0,14	0,14
Итого	2,61	6,77	1,61	1,61	1,61
Каныга	14,5	14	–	–	–
Содержимое желудка	–	–	0,8	0,8	0,8
Потери	7,36	10,12	5,61	6,5	6,67
Всего	100	100	100	100	100

Приложение 3

Норма выхода по субпродуктовому цеху, *% к* живой массе

Вид сырья и продукции*	Категория сырья	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи
Головное мясо	II	0,92	–	0,83
Губы	II	0,16	–	0,5
Мозги	I	0,1	0,12	0,05
Челюсти	–	0,48	–	–
Черепные кости	–	1,27	–	–
черепные кости и челюсти	–	–	–	1,41
Непищевая обрезь	–	0,17	–	0,11
Железы	–	0,0006	–	–
Жир с головы	–	–	–	1,1
Голова (без рогов, языка,	–	–	3,39	–

Вид сырья и продукции*	Категория сырья	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи
калтыка, мозгов)				

Итого		3,10	3,51	4.01
Язык	I	0,23	0,19	0,2
Калтык	II	0,16	0,12	0,22
Итого		0,33	0,31	0,42
Легкие	п	0,62	–	0,32
Сердце	I	0,39	0,4	0,26
Печень				
пищевая (75 %)	I	0,95	1	1,21
непищевая (25 %)		0,32	0,33	0,4
Трахея	–	0,14	0,2	0,07
жир с ливера	–	0,11	0,03	0,04
Обрезь непищевая	–	0,11	0,45	0,24
Итого		2,64	2,41	2,54
Почки обработанные	I	0,24	–	0,23
жировая обрезь с почек	–	0,03	–	0,02
итого		0,27	-	0,25
Пящевод				
Мясо		0,07	–	0,05
оболочка	–	0,03	–	0.04
Итого		од	-	од
Уши	II	од	–	0,36
Волос ушной	_	0,001	–	–
Итого		0,101	_	0,36
Рубец очищенный	II	1,32	1,24	–
Отходы	-	0,4	0,75	–
Итого		1,72	1,99	–
Сычуг обработанный и свиной желудок	II	0,21	–	0,4
Слизистая оболочка (пленка)	–	0,11	–	0,16
итого		0,32	–	0,56
Вымя и межсосковая часть (промытые)	I	0,33		0,42
Обрезь мясная (промытая)	I	1,08	0,72	0,33
Мясокостный хвост (промытый)		0,16	0,15	0,09
Итого		1,57	0,87	0,92 (1,34)
Сухожилия сырые	–	0,16	–	–
Цевка сырая	–	0,39	–	–
Копыта сырые	-	0,15	–	–
Обрезь с ног	-	0,2	–	–
Пуговый сустав	-	0,87	–	–
Ноги очищенные и промытые	п	–	–	1,21
Потери	–	–	–	0,28
Итого		1,77	–	1,49
Всего		11,98	9,09	10,65/11,07

Приложение 4

Норма выхода по цеху кормовых и технических продуктов, % к живой массе

Сырье	Цех-поставщик	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатки: с к о т	Свиньи
Жирсодержащее	Убоя скота и разделки туш	1,64	2,19	0,82
	Субпродуктозый	0,88	4,79	0,39
	Кишечный	0,09	0,9	0,95
	Жировой	0,53	0,20	0,84
	Итого	3.14	8,16	3
Нежиросодержащее	Убоя скота и разделке туш	0,72	4,03	0,65
Рога и роговой стержень	То же	0,24	0,35	–
Печень непищевая	Субпродуктовый	0,32	0,33	0,4
Копыта		0,15	0,2	0,14
Шлям	Кишечный	0,75	0,9	0,88
	Итого	2,18	5,81	2,07
	Всего	5,32	13,97	5,07
Кровь техническая	Убоя скота и разделки туш	1,64	2,88	1,39
	Всего	0,95	16,85	6,46

П р и м е ч а н и е . 1. На переработку поступают также кость паренка, фибрин, форменные элементы крови и технические зачистки из мясоперерабатывающего (консервного) цеха. 2. Сырье каждой группы от всех видов скота перерабатывают вместе.

Приложение 5

Норма выхода по цеху кормовых и технических продуктов

Сырье	Соотношение		Готовая продукция, выработанная в горизонтальных вакуумных котлах	Норма выхода, % к массе сырья с добавлением кости
	сырья	кости		
Жиросодержащее	70	30	Жир технический	8
			Мясокостная мука	28
			Потери	74
			Итого	100
Нежиросодержащее	90	10	Мясная мука	20
			Потери.	80
			Итого	100
Шлям	95	5	Мука	18
			Потери	82
			Итого	100
Кость сырая	–	100	Жир технический	8
			Костная пука	43
			Погори	49
			Итого	100

Приложение 6

Норма выхода при переработке технической крови

Вид сырья к продукции	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи
Сырье			
Фибрин, % к массе цельной крови	12	12	12
Сырой коагулят, % к массе цельной крови	80	80	80
Коагулированный фибрин, % к массе сырого фибрина	90	90	90
Продукция			
Кровяная мука			
из цельной крови, % к кассе крови	17	16,5	17,5
из сырого фибрина, % х массе фибрина	20	19,5	20,5
из сырого коагулята, % *к* кассе коагулята	21	21	21,5
коагулированного фибрина, % х массе фибрина	20	25	27
Консервированная кормовая кровь, % к массе цельной крови	67	66	70

Приложение 7

Норма выхода при переработке на кормовую муку

	% к живой массе			% к массе сырья					
				Сырье			сухая продукция		
сырье	Крупный рогатый скот	мелкий рогатый скот	свиньи	Крупный рогатый скот	мелкий рогатый скот	свиньи	Крупный рогатый скот	мелкий рогатый скот	свиньи
Рога	0,24	0,35	–	76	40	–	74	74	–
Копыта	0,15	0,2	0,14	100	100	100	67	67	80

Примечание. Для производства мясокостной муки используют копыта свиней, рога, копыта крупного и мелкого рогатого скота, непригодные для выработки изделии из рога и кости.

Приложение 8

Норма потерь, % к массе

Продукция	При охлаждении в течении			При хранении охлажденной продукции в течении 3 суток	При замораживании не более 40 часов	
	20–21 ч		12–16 ч		однофазном	двухфазном
	Сухая зачистка	промывка	промывка			
Говядина в полутушах и четвертинах	1,19	1,69	1,43	0,59	1,64	0,73
Баранина в тушах	1,26	1,76	1,53	0,68	1,78	0,91
Свинина в тушах и полутушах						
в шкуре	0,99	1,38	1,19	0,44	1,49	0,74
без крупона	0,9	1,26	1,09	0, 14	1,36	0,67
• без шкуры	0,88	1,25	1,07	0,44	1,11	0,61
Субпродукты	–	1,63	–	0,77	–	–

Приложение 9

Норма расхода мяса на кости на 1 т, т

Продукция	Общая	В том числе говядины	Продукция	Общая	В том числе говядины
Колбасы вареные	1,11	0,61	Пельмени.	0,567	–
Сосиски	1,1	0,6	Котлеты (на 1000 шт	0,04	–
Сардельки	1,05	0,6	Суповой набор	0,7	–
Колбасы			Рагу	0,6	–
полукопченые	1,61	0,9	Фрикадельки Останкинские	1,041	–
варено-копченые	1,95	1,15	киевские	0,803	–
сырокопченые	2,1	1,2	Фарш мясной из говядины	1,36	1,35
Свинокопчености	1,48	–	из свинины	1,2	–
Полуфабрикаты					
мелкокусковые и порционные (мякотные) (на 1000 порций)	0,154	–			
крупнокусковые					
из говядины	1,36	1,36			
из свинины	1,2				

Приложение 10

Норма выхода при обвалке, % к массе мяса на костях

Кость	Говядина	Свинина
Поделочная	2,6	4
Кулаки	6,2	–
Кости для производства		
клея	8,5	4,9
желатина	5,7	2,8
Итого	23	11,7

П р и м е ч а н и е . Нормы выхода кости для разделки туш указаны только для колбасных изделий (без учета выпуска копченостей и полуфабрикатов). 2. При опиловке говяжьей кости потеря составляют: поделочной - 1,5 *%,* цевки.- 1, реберной части со спинными позвонками - 1 *%.*

Приложение 11

Норма расхода жалованного мяса и прочего сырья для выработки колбас, кг на 100 кг готовой продукции

Вид сырья	Вареные колбасы	Сосиски и сардельки	Полукопченые колбасы	Сырокопченые колбасы
Говядина жилованная				
высший сорт	13,5			41
1-й сорт	15,8	34,3	12,2	
2-й сорт	12,4	20,8	49,4	
Итого	41,7	55,1	61,6	41
Свинина жилованная				
нежирная	12,4			
полужирная	22,5	24	33,1	
жирная				81,9
Итого	34,9	24	33,1	81,9
Всего жилованного мяса	76,6	79,1	94,7	122,9
Шпик	12,2			
Грудинка			30,3	
Жир-сырец говяжий, свиной		8,6		
Молоко сухое	0,335			
Яйца или меланж	0,308			

Приложение 12

Норма выхода жилованного мяса по сортам, % к общей массе жилованного мяса

Сорт мяса	Говядина	Свинина		Конина
		Ш категории	II и IV категорий	
Высший (нежирная)	20	25	40	20
1-й (полужирная)	45	35	40	25
2-й (жирная)	35	40	20	55

Приложение 13

Удельные нормы расхода теплоэнергоресурсов на технологические цели

Операция	Укрупненная норма расхода по цехам мясожирового производства мясокомбинатов различной мощности, т мяса в смену								
	Воды $м^3$			Пара, кг			Электроэнергии, квт·ч		
	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Убой скота, разделка туш, обработка субпродуктов на 1 гол.									
крупный рогатый скот	0,34	0,39	0,315	4,6	4	3,8	0,5	0,4	0,35
свиньи	0,3	0,28	0,27	7	6	5	0,2	0,18	0,16
со шпаркой	0,3	0,28	0,27	7	6	5	0,2	0,18	0,16
со съемкой крупона							0,22	0,2	0,18
Мелкий рогатый скот	0,065	0,06	0,057	0,6	0,5	0,4	0,04	0,035	0,03
обработка кишок на 1 комплект									
говяжьих	0,2	0,16	0,14	0,8	0,5	0,4	0,06	0,045	0,05
свиных	0,15	0,09	0,07	0,4	0,3	0,22	0,035	0,03	0,04
бараньих	0,035	0,025	0,02	0,1	0,07	0,03	0,004	0,005	0,006
Обработка жирсырья на 1 тонну жирсырья									
говяжьего	6	5,2	4,7	180	150	140	25	18	15
свиного со съемкой крупона	5,8	5,7	5	250	200	190	23	16	14,5
со шпаркой	6,5	6	5,7	250	200	190	23	16	14,5
бараньего				240	190	180	30	20	17
Обработка кости в (в автоклаве) на 1 т кости	0,9	0,8	0,7	450	425	400	12	7,8	6
обработка шкур крупного рогатого скота	0,11	0,1	0,09	0,7	0,06	0,5	0,39	0,27	0,25
свиней	0,02	0,015	0,01	0,35	0,3	0,26	0,2	0,15	0,1
мелкого рогатого скота	0,01	0,008	0,007						

Приложение 14

Расход теплоэнергоресурсов на мясоперерабатывающем производстве

Продукция	Норма расхода на единицу готовой продукции					
	ды, $м^3$	Пара, мДж	Холода, Дж	Газа, $м^3$	Сжатого воздуха	Электроэнергии, кВт·ч
Вареные колбасы, т	16	4,6	436	17	89	65
Сосиски, т	16	4,6	435	17	89	149
Сардельки, т	16	4,6	436	17	89	65
Фаршированные колбасы	17	4,6	436	20	-	13

Полукопченые колбасы, т	16	4,6	435	17	110	94		
Варено-копченые колбасы, т	16	4,6	436	17	100	116		
Сырокопченые, т			16	4,6	436	17	110	116
Свинокопчености, т			16	4,6	436	17	65	47
Пельмени, т			9	1,46	934			40,5
Котлеты, тыс. шт.			8	2,1	8,3			3,5
Натуральные полуфабрикаты, тыс, порции			16	3,6	502	15		47
Копчености			16	4,6	436	17	65	47

Приложение 15

Расход энергоресурсов мясожировых производств

Вид мяса	Удельная норма энергетических расходов для мясожировых производств мясокомбинатов различной мощности		
	30 т в смену ;	50 т в смену	100 т в смену
	вода, $м^3$		
Говядина	14	12	10
Свинина	13	11	9
Баранина	19	17	15
	Пар, т/ч		
Говядина	0,7	0,6	0,5
Свинина	0,55	0,45	0,4
Баранина	0,9	0,8	0,7
	Мощность электродвигателей, КВт		
Говядина	22	18	15
Свинина	16	13	10
Баранина	26	23	20

Приложение 16

Теплофизические свойства мяса и мясных продуктов. Плотность мясных продуктов

Продукт	ρ, $кг/м^3$	Продукт	ρ, $кг/м^3$
Кости	1140	Свинина и баранина	1020-1070
Говядина обезжиренная	1020-1070	Жир свиной*	850

*Сырец

Приложение 17

Параметры фарша докторской колбасы

Параметр	температура t, ºС					
	30	40	50	60	70	80
теплопроводность λ,Вт/(м·К)	0,437	0,429	0,450	0,428	0,442	0,453
Теплоемкость с, Дж/(кг·К)	3353	3116	2981	2884	2976	3082
$а·10^6$, $м^2/с$	0,1217	0,1292	0,1417	0,1375	0,1392	0,1378

Приложение 18

Вязкость мясного фарша в зависимости от количества добавляемой воды

Вид фарша	вязкость $\mu \cdot 10^{-5}$ при добавлении воды							
	0		10%		20%		30%	
	пз	Па·с	пз	Па·с	пз	Па·с	пз	Па·с
Говяжий	58	5,8	12	1,2	9	0,9	–	–
Из полужирной свинины	46	4,6	34	3,4	8	0,8	4	0,4
Из говядины (60 %) и полужирной свинины(40%)	44	4,4	16	1,6	5,3	0,53	2	0,2
Из говядины (20 %) и полужирной свинины (80%)	56	5,6	20	2,0	5,2	0,52	3,8	0,38
Из полужирной свинины	43	4,3	31	3,1	–	–	–	–
Ив говядины (80 %) и полужирной свинины (20 %)	42	4,2	40	4,0	–	–	–	–
Из говядины (20%) и полужирной свинины (80 %)	56	5,6	55	5,5	2,3	0,23		

Приложение 19

Ориентировочные значения коэффициента теплопередачи *к*, Вт/(м^2·К)

Вид теплообмена	Для движения	
	вынужденного	свободного
От газа к газа	10-40	4-12
От газа к жидкости	10-60	6-12
От конденсирующего пара:		
к воде	800-3500	300-1200
к органическим жидкостям	120-340	60-170
к кипящей жидкости	–	300-2500
От жидкости к жидкости		
для воды	800-1700	140-340
для органических жидкостей	120-270	30-60

Приложение 20

Теплофизические свойства воды на линии насыщения

t,°c	$\rho \cdot 10^5$, Па	Плотность ρ, кг/м^3	h, Дж/кг	C кДж/(кг·К)	Теплопроводность $\lambda \cdot 10^2$, Вт/(м·К)	$a \cdot 10^3$, м^2/с	$\eta \cdot 10^6$, Па·с	$\nu \cdot 10^6$, м^2/с	$\beta \cdot 10^4$, 1/К	$\delta \cdot 10^4$, Н/м	P_r
0	1,013	999,9	0	4,212	55,1	13,1	1788	1.789	-0,63	756,4	13,67
10	1,013	999,7	42,04	4,191	57,4	13,7	1306	1,306	+0,70	741,5	9,52
20	1,013	998,2	83,91	4,183	59,9	14,3	1004	1,006	1,82	726,9	7,02
30	1,013	995,7	125,7	4,174	61,8	14,9	801,5	0,805	3,21	712,2	5,42
40	1,013	992,2	167,5	4,174	63,5	15,3	653,3	0,659	3,87	696,5	4,31
50	1,013	988,1	209,3	4,174	64,8	15,7	549,4	0,556	4,49	676,9	3,54
60	1,013	883,1	251,1	4,179	65,9	16,0	469,0	0,478	5,11	662,2	2,98
70	1,013	977,8	293,0	4,187	66,8	16,3	406,1	0,415	5,70	643,5	2,55
80	1,013	971,8	355,0'	4,195	67,4	16,6	355,1	0,365	6,32	625,9	2,21
90	1,013	965,3	377,0	4,208	68,0	16,8	314,9	0,326	6,95	607,2	1,95
100	1,013	958,4	419,1	4,220	68,3	16,9	232,5	0,235	7,52	588,6	1,75

Приложение 21

Основные характеристики металлов и сплавов

Металл, сплав	Плотность ρ, кг/м^3	Коэффициент линейного расширения $\beta_Л \cdot 10^5$, 1/К при температуре 0-100°С	Теплопроводность λ, Вт/(м·К)	Модуль упругости $E \cdot 10^{-11}$Па $E \cdot 10^{-5}$МПа	Модуль сдвига $G \cdot 10^{-10}$ Па $G \cdot 10^{-4}$МПа	Коэффициент Пуассона μ
Сталь						
углеродистая	7,85	1,25	52,3	2,0-2,2	8,0-8,5	0,3
никелевая	7,85	1,2	17,5-25,6	2,09	8,1-8,4	0,3
Чугун	7,04-7,4	1,1	63	1,0-1,2	2,9-5,5	0,27-0,15
Медь	8,9	1,73	373-390	1,1-1,3	4,1-4,9	0,32-0,35
Латунь	8,6	1,9	86-105	0,66-1,0	3,1-4,1	0,33
Бронза	8,8	1,8	59,4	0,9-1,2	3,8	0,34
Никель	8,9	1,3	58,2	2,05	–	0,33
Алюминий	2,7	2,4	210	0,68-0,72	2,5-3,5	0,363
Цинк	7,15	1,65	110,5	0,9-1,2	3,7-4,1	0,205
Олово	7,3	2,2	112	0,4	2,6	–
Мельхиор	8,9	1,6	29	0,85	–	–

ВТ	4,4	0,83	7,96	I.I5	4,3	–

Приложение 22

Параметра насыщенного водяного пара

Давление, МПа	Температура насыщения, ºС	Удельный объем насыщенного пара, $м^3/кг$	Удельная энтальпия, кДж/к	
			жидкости	пара
0,001	6,92	129,9	29,32	2513
0,002	17,514	66,97	73,52	2533
0,003	24,097	45,66	101,04	2545
0,004	28,979	34,81	121,42	2554
0,005	32,88	28,19	137,83	2561
0,006	35,18	23,74	151,50	2567
0,007	39,03	20,53	163,43	2572
0,008	41,54	18,10	173,9	2575
0,009	43,79	16,20	183,3	2580
0,010	45,84	14,68	191,9	2584
0,015	54,00	10,02	226,1	2599
0,020	60,08	7,647	251,4	2609
0,025	64,99	6,202	272,0	2618
0,030	69,12	5,225	289,3	2625
0,034	72,02	4,650	301,5	2630
0,040	75	1,994	317,7	2636
0,045	78,75	3,574	329,6	2641
0,050	81,35	3,239	340,6	2645
0,060	85,95	2,732	360,0	2653
0,070	89,97	2,364	376,8	2660
0,080	93,52	2,087	391,8	2665
0,090	95,72	1,869	405,3	2670
0,1	99,64	1,694	417,4	2675
0,2	120,23	0,8854	504,8	2707
0,3	133,54	0,6057	561,4	2725
0,4	143,62	0,4624	604,7	2738
0,5	151,84	0,3747	640,1	2749
0,6	158,84	0,3156	670,5	2757
0,7	164,96	0,2728	697,2	2764
0,8	170,42	0,2403	720,9	2769
0,9	175,35	0,2149	742,8	2774
1	179,88	0,1946	762,7	2778
1,1	184,05	0,1775	781,1	2781
1,2	187,95	0,1633	798,3	2785
1,3	191,60	0,1512	814,5	2787
1,4	195,04	0,1408	830,0	2790
1,5	198,28	0,1317	844,6	2792
1,6	201,36	0,1238	859,3	2793
1,7	204,30	0,1167	871,6	2795
1,8	207,10	0,1104	884,4	2796
1,9	209,78	0,1047	896,6	2798
2,0	212,37	0,09958	908,5	2799

Приложение 23

Технические характеристики центробежных насосов

Марка	Подача (Расход), м3/с	Давление (для воды), МПа	КПД	Потребная мощноть, кВт	Частота вращения, с –1
Х2/25	4,2-10 – 4	0,26	0,4	1,1	50
Х8/18	2,4·10-3	0,11	0,4	3	48,3
		0,15			
		0,18			
Х8/30	2,4·10-3	0,18	0,5	4	48,3
		0,24			
		0,30			
Х20/18	5,5·10-3	0,10	0,6	3	48,3
		0,14			
		0,18			
Х20/31	5,5·10-3	0,18	0,55	5,5	48,3
		0,25			
		0,31			
Х20/53	5,5·10-3	0,34	0,5	13	48,3
		0,44			
		0,53			
Х45/11	1,25·10-2	0,13	0,6	1С	48,3
		0,16			
		0,21			
Х45/31	1,25·10-2	0,19	0,6	13	48,3
		0,25			
		0,31			
Х45/54	1,25·10-2	0,33	0,6	17	48,3
		0.42		22	
		0,54		30	
Х90/19	2,5·10-2	0,13	0,7	10	48,3
		0,16		13	
		0,19		17	
Х90/33	2,5·10-2	0,25	0.7	17	48,3
		0,29		22	
		0,33		30	
Х90/49	2,5·10-2	0,31	0.7	22	48,3
		0,40		30	
		0,49		40	
190/85	2,5·10-2	0,56	0,65	40	48,3
		0,7		55	
		0,85		75	

Примечание:1. Насосы предназначены для жидкостей, имеющих рН 7-9,2, температуру не долее 165 °С и не имеющих включений или с твердыми включениями, составляющими до 0,2 % при размере частиц до 0,2 мм.

2. Каждый насос имеет три типоразмера (1, 2, 3) с различными диаметрами рабочего колеса, что соответствует трем значениям давления в области оптимального КПД.

3. Указаны давления $P_В$, создаваемые насосом при перекачивании воды ($\rho_В=10^3$ кг/м^3). При перекачивании жидкости плотностью $\rho_Ж$ (кг/м^3) давление, создаваемое насосом, будет иное $\rho_Ж = \rho_В \cdot 10^{-3}$, М П а .

Приложение 24

Выход готовой продукции, % к массе несоленого сырья

Изделия	Сорт	Выход, % к массе несоленого сырья	Изделия	Сорт	Выход, % к массе несоленого сырья
Фаршированные колбасы:			Ливерные колбасы:		
Языковая	высш.	101	Яичная	высш.	100
Слоеная	высш.	97	Вареная	1	101
глазированная	высш.	98	Обыкновенная	1	102
Вареные колбасы:			Зельцы:		
любительская	высш.	107	Русский	высш.	96
любител. свиная	высш.	107	Красный	высш.	96
телячья	высш.	106	Белый	I	102
столичная	высш.	96	Красный головной	2	102
эстонская	высш.	110	Полукопченые колбасы:		
русская	высш.	108	полтавская	высш.	82
молочная	высш.	108	краковская	высш.	82
докторская	высш.	108	таллинская	высш.	85
диабетическая	высш.	108	охотничья	высш.	67
ищикачки	высш.	111	армавирская	высш.	82
диетическая	1	115	украинская	1	79
отдельная	1	117	одесская	1	77
ветчинно-рубленная	1	107	говяжья	1	70
московская	1	118	баранья	1	75
столовая	1	114	свиная	1	78
свиная	1	107	минская	1	79
чайная	2	120	польская	2	79
свиная	2	108	баранья	2	77
говяжья	2	121	семипалатинская	2	72
баранья	2	115	особая субпрод.	3	70
закусочная	2	116	Варено - копченые:		
чесноковая	2	118	деликатесные	высш.	66
Сосиски:			сервелат	высш.	67
сливочные	высш.	105	московская	высш.	67
любительские	высш.	114	ростовская	1	66
диабетические	высш.	ИЗ	любительская	1	67
молочные	высш.	109	украинская	1	65
свиные	высш.	105	баранья	1	65
русские	1	113	заказная	1	65
говяжьи	2	113	Сырокопченые:		
Сардельки:			особенная	высш.	65
свиные	высш.	114	свиная	высш.	70
говяжьи	1	121	невская	высш.	61
сардельки	1	123	советская	высш.	58
Мясные хлеба:			суджук	высш.	55
заказной	высш.	100	польская	высш.	57
ветчинный	1	100	брауншвейгская	высш.	60

Изделия	Сорт	Выход, % к массе несоленого сырья	Изделия	Сорт	Выход, % к массе несоленого сырья
отдельный	1	109	тамбовская	высш.	60
чайный	2	114	туристические колб.	высш.	61
московская	высш.	57	корейка и грудинка	высш.	90
любительская	1	56	копченые		
Свинокопчености:			грудинка бескостная	высш.	90
окорока советский и сибирский копченые	высш.	70	(бекон)		
			корейка и грудинка	высш.	81
окорока тамбовский и воронежский копченые	высш.	91	копчено-вареные пастрома свиная	высш.	68
			буженина запеченная	высш.	65
окорока тамбовский, московский и воронежский копчено-вареные	высш.	70	карбонад запеченный	высш.	68
			Шпик:		
			соленый торговый	высш.	98
окорока тамбовский, московский и воронежский вареные	высш.	79	колбасный мороженый	высш.	99
			копченый (венгерское сало)	высш.	95
балыковая колбаса	высш	79	Копчено - запеченные изделия:		
ветчинная шейка копченая	высш.	70	окорока	высш.	90
			ветчина	высш.	85
лопаточная (шейная) вырезка копченая	высш.	80	бекон столичный	высш.	85
			корейка	высш.	90
			рулет	высш.	85
			грудинка	высш.	85
			бекон любительский	высш.	85

Приложение 25

Нормы выхода при комбинированной разделке и обвалке говяжьих туш, % от массы мяса на костях

Полуфабрикат	1 категория		2 категория		Тощая
	без вырезки	с вырезкой	без вырезки	с вырезкой	
Вырезка зачищенная	–	0,8	–	0,8	–
Говядина жилованная	63,0	62,5	61,5	61,1	65,1
Жир - сырец	4,0	4,0	1,5	1,5	–
Сырье для супового набора	17,0	17,0	17,0	17,0	–
Кости:					
трубчатка	7,3	7,2	9,8	9,7	11,8
паспортная	5,4	5,2	5,9	5,6	7,0
прочая техническая	–	–	–	–	10,3

Полуфабрикат	1 категория		2 категория		Тощая
	без вырезки	с вырезкой	без вырезки	с вырезкой	
Сухожилия, хрящи	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0

Технические зачистки и потери	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Приложение 26

Нормы выхода при обвалке и жиловке мяса, % от массы мяса па костях, без вырезки

Вид мяса и категория упитанности туш	Мясо жилованное и жир (шпик)	Сухожилия, хрящи, обрезь	Кости	Технические зачистки и потери
Говядина:				
1 категория	75,5	3,0	21,2	0,3
2 категория	71,5	4,0	24,2	0,3
тощая	65,1	5,0	29,2	0,7
Свинина без шкуры, вырезки и баков:				
3 категория (жирная)	88,2	1,3	10,3	0,2
2 категория	84,7	2,1	13,0	0,2
1 категория (мясная)	84,7	2,1	13,0	0,2
обрезная	83,6	2,1	14,1	0,2
Баранина:				
1 категория	74,0	1,5	24,3	0,2
2 категория	66,0	2,0	31,8	0,2
тощая	56,5	2,5	40,5	0,5
Конина:				
1 категория	76,7	3,7	19,1	0,5
2 категория	74,4	3,8	21,1	0,7
тощая	66,5	5,5	27,3	0,7
мясо жеребят	62,5	6,5	30,3	0,4
Буйволятина:				
1 категория	73,9	3,5	22,3	0,3
2 категория	70,2	4,2	25,3	0,3
тощая	61,5	5,3	32,3	0,7
Верблюжатина:				
1 категория	70,4	3,5	25,6	0,5
2 категория	67,4	4,7	27,1	0,6
тощая	60,8	5,9	32,6	0,7

Приложение 27

Нормы выходов при разделке свиных туш в шкуре, % к массе сырья

Продукция	Нормы выходов при разделке свиных туш в шкуре, % к массе сырья	Продукция	Нормы выходов при разделке свиных туш в шкуре, % к массе сырья
окорока задние	24,5	рагу	8,0
окорока передние	22,5	ножки	1,3
корейка	13,5	обрезь	0,5
грудинка	14,5	шкурка	2,0
Итого:	75,0	технические зачистки и потери	0,2
свинина жилованная шпик хребтовый и боковой	1,5 1,5	Всего:	100,0

Приложение 28

Нормы выхода жилованного мяса по сортам

Вид и сорт жилованного мяса	Выход, % от массы жилованного мяса	Вид и сорт жилованного мяса	Выход, % от массы жилованного мяса
Говядина[1]:		Конина:	
высший	20	Высший	20
1	45	1	25
2	35	2	55
Свинина:		Верблюжатина [2]:	
нежирная	40	Высший	15
полужирная	40	1	35
жирная	20	2	50
Буйволятина[3]:		Оленина:	
Высший	20	1	51
1	30	2	49
2	50		

[1] выход жилованной жирной говядины от туш 1 категории составляет до 9 % при соответствующем уменьшении выхода мяса 1 и 2 сортов в равных количествах.

[1] при жиловке упитанного верблюжьего мяса жирной жилованной верблюжатины устанавливается до 8 % за счет уменьшения выхода мяса 1 и 2 сортов в равных количествах. Допускается односортная жиловка верблюжатины. В этом случае выход жилованного мяса увеличивается на 0,5 %, а выход соединительной ткани и хрящей соответственно уменьшается.

[1] при жиловке буйволиного мяса от упитанных туш выход жирной жилованной буйволятины установлен до 14 % за счет уменьшения выхода мяса 1 и 2 сортов в равных количествах.

Приложение 29

Нормы выхода при комбинированной разделке и обвалке свиных туш, % от массы мяса на костях

Полуфабрикат	3 категория	2 и 4 категории
Вырезка зачищенная	0,5	0,5
Щековина (баки)	2,8	2,7
Пашина	2,0	2,0
Корейка без шпика	9,1	6,8
Рагу	9,0	13,2
Свинина жилованная	43,5	50,1
Шпик хребтовый	9,0	4,0
Шпик боковой и грудинка	17,0	12,0
Рулмса и подбедерок	4,4	4,4
Пищевая кость	1,3	2,2
Сухожилия, хрящи и обрезь	1,2	1,9
Технические зачистки и потери	0,2	0,2
Итого:	**100,0**	**100,0**

Приложение 30

Нормы выхода сырья при разделке окороков и корейки, % от массы мяса на костях

	Задний окорок			Передний окорок			Корейка		
Сырье	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой	в шкуре	без шкуры	с част снято» шкура
Свинина жилованная	71,5	79,7	76,5	66,0	76,9	73,3	49,4	54,9	54,9
в том числе:									
жирная	-	-	-	2,1	4,1	3,2	-	-	-
полужирная	46,0	50,5	48,8	45,3	52,7	50,7	8,9	9,9	9,9
нежирная	25,5	29,2	27,7	18,6	20,1	19,4	40,5	45,0	45,0
Шпик	6,3	5,5	5,9	11,3	8,2	9,2	32,3	35,0	35,0
Шкурка	8,4	-	3,0	9,0	-	2,8	8,9	-	-
Кость	11,1	11.8	11,7	11,3	12,3	12,1	9,2	9,9	9,9
Хрящи и обрезь	2,5	2,8	2,7	2,2	2,4	2,4	-	-	-
Технические зачистки и потери	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Приложение 31

Нормы выхода сырья при разделке грудинки, рульки и голяшки, % от массы мяса на костях

Сырье	Грудинка			Рулька			Голяшка		
	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой
Свинина жилованная	-	-	-	32,6	40,3	32,6	33,0	40,2	33,0
в том числе:									
жирная	-	-	-	-	-	-	-	-	-
полужирная	-	-	-	32,6	40,3	32,6	33,0	40,2	33,0
нежирная	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Шпик	69,8	78,2	69,8	-	-	-	-	-	-
Шкурка	10,6	-	10,6	19,1	-	19,1	17,8	-	17,8
Кость	17,5	19,5	17,5	47,0	57,9	47,0	47,6	57,8	47,6
Хрящи и обрезь	1,9	2,1	1,9	1,1	1,6	1,1	1,4	1,8	1,4
Технические зачистки и потери	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Приложение 32

Нормы выхода сырья при разделке передних окороков на рулеты, % от массы на костях

Сырье	В шкуре		Без шкуры		С частично снятой шкурой	
	с рулькой	без рульки	с рулькой	без рульки	с рулькой	без рульки
Полуфабрикат для рулета	81,1	86,7	87,4	86,1	86,8	85,3
Свинина полужирная	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Шпик	2,1	2,3	2,3	2,5	2,2	2,5
Шкурка	0,2	0,2	-	-	0,3	0,3
Кости	6,4	7,2	6,8	7,5	7,2	8,0
Хрящи	2,1	2,4	2,3	2,6	2,3	2,6
Технические зачистки и потери	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Приложение 33

Нормы добавления воды и пищевого льда при производстве колбасных изделий

Колбасы	Количество льда и воды, % к массе куттерируемого сырья	Колбасы	Количество льда и воды, % к массе куттерируемого сырья
Фаршированные	10-15	Чайная	25-30
Диабетические	10-15	Говяжья	25-30
Любительская	15-20	Баранья	25-30
Столичная	10-15	Закусочная	20-25
Белорусская	10-15	Чесноковая	20-25
Докторская	15-20	Сосиски	
Краснодарская	15-20	молочные	25-30
Шликачки	18-20	любительские	30-35
Отдельная	25-30	говяжьи	30-35
Столовая	20-25	русские	30-35
Московская	25-30	Сардельки	
Диетическая	30-35	свиные	20-25
Ветчинно-рубленная	25-30	говяжьи	35-40
Свиная		1 сорта	35-40
1 сорта	20-25		
2 сорта	20-25		

Приложение 34

Нормы расхода шпагата при производстве колбасных и штучных изделий

Изделия	**Расход шпагата на 1 т, кг**	**Изделия**	**Расход шпагата на 1 т, кг**
Фаршированные колбасы	3,5	Вареные колбасы	2,0
Полукопченые колбасы	2,5	Грудинка	2,4
Сосиски	0,7	Корейка	2,4
Сардельки	2,0	**Копчено - запеченые**	
Копченые колбасы	3,0	**изделия:**	
Ливерные, кровяные колбасы:		окорок	2,4
фондовые	2,0	ветчина	2,3
нефондовые	1,7	рулет	2,5
Русские зельцы	1,5	бекон	
Свинокопчености		столичный	2,4
окорока	1,0	любительский	5,5
рулеты всех сортов	5,0	корейка	2,5
шейка	4,0	грудинка	4,0
балык	4,0	Сосиски и сардельки	0,5

Приложение 35

Нормы расхода натуральных оболочек при производстве колбас

Оболочки	Нормы расхода на 1 т колбас		
	вареных и ливерных	полукопченых	копченых
Круга говяжья, пучки			
№1	135	170	185
№2	100	125	133
№3	71	90	105
№4	64	80	92
№5	52	65	75
Черевы говяжьи, пучки			
экстра	46	57	65
широкие	62	78	90
средние	82	105	122
узкие	120	150	-
Синюги говяжьи, шт.	-		
широкие	96	-	-
средние	120	-	-
узкие	200	-	-
Пузыри говяжьи, шт.	800	-	-
Черевы бараньи, пучки			
1-4 калибра	200	250	-
5-7 калибра	300	375	-
Черевы свиные, пучки	120	150	-
Синюги бараньи, шт.	700	1000	-

Приложение 36

Нормы расхода искусственных оболочек при производстве колбас

Диаметр, мм	**Норма расхода искусственных оболочек на 1 т колбас, м**					
	вареных	**ливерных и кровяных**	**зельцев и студней**	**полукопченых**	**варено-копченых**	**сырокопченых**
45	-	775	-	870	1031	1163
50	-	621	-	704	826	952
55	-	505	-	565	671	768
60	481	-	-	556	641	676
65	383	-	-	-	-	-
70	346	-	-	-	-	-
75	317	-	-	-	-	-
80	298	-	-	-	-	-
85	276	-	-	-	_	
95	217	-	-	-	-	-
100	174	-	174	-	-	-
110	139	-	139	-	-	–
120	111	-	111	-	-	-

Приложение 37

Нормы расхода целлофановых оболочек при производстве колбас

	Норма расхода целлофановой оболочки на 1 т изделий, шт.		
Диаметр, мм	вареные колбасы	зельцы и студни	
	длина оболочки, м	длина оболочки, м	
	0,55	0,55	0,6
60	962	-	-
65	767	_	-
70	692	-	–
75	633	-	-
80	596	-	-
85	553	-	-
90	495	-	-
95	435	-	-
100	348	348	318
110	279	278	-
120	222	222	203

Приложение 38

Рецептура колбасных изделий

Сырье несоленое	кг на 100кг	Пряности и материалы	г на 100 кг несол. сырья
Колбаса вареная говяжья высшего сорта (ГОСТ 23670)			
Говядина жилованная		Соль поваренная пищевая	2375
высшего сорта	40	Натрия нитрит	5,6
1 сорта	35	Сахар-песок или глюкоза	100
Мозги говяжьи или		Перец черный	
Свиные сырые	20	или белый молотый	100
Яйца куриные или меланж	5	Орех мускатный или	
Итого	100	Кардамон молотые	50
Колбаса вареная докторская высшего сорта (ГОСТ 23670)			
Говядина жилованная		Соль поваренная пищевая	2090 .
высшего сорта.	25	Натрия нитрит	7,1
Свинина жилованная		Сахар-песок или глюкоза	200'
Полужирная	70	Орех мускатный или	
Яйца куриные или меланж	3	кардамон молотые	50
Молоко коровье, сухое цельное			
или обезжиренное	2		
Итого	100		
Колбаса вареная для завтрака \ сорта (ТУ 49 839)			
Говядина жилованная		Соль поваренная пищевая	2500
I сорта	52	Фосфаты пищевые	300
Свинина жилованная		Натрия нитрит	5,4
Жирная	20	Сахар-песок или глюкоза	250
Мука пшеничная или		Перец черный или	
крахмал картофельный	3	белый молотый	200
Натрия казеинат или изолирован-		Перец красный молотый.	50

Сырье несоленое	кг на 100кг	Пряности и материалы	г на 100 кг несол. сырья
ный соевый белок	5	Орех мускатный молотый	100
Вода	20	Чеснок свежий очищенный	250
Итого	100		
Колбаса вареная куриная пятигорская высшего сорта (ТУ 49906)			
Мясо кур, цыплят, цыплят-		Соль поваренная пищевая	2000
бройлеров механической обвалки	30	Сахар-песок или глюкоза	100
Говядина жилованная		Натрия нитрит	6,7
высшего сорта	40	Перец черный или	
Свинина жилованная		белый молотый	60
Полужирная	15		
Шпик хребтовый	15		
Итого	**100**		
Колбаса вареная южнаи 1 сорта (ТУ 49 864)			
Говядина жилованная		Соль поваренная пищевая	2500
1 сорта	35	Натрия нитрит	5
Свинина жилованая		Сахар-песок или глюкоза	300
жирная	32	Перец черный или	
Мука пшеничная или		белый молотый	100
крахмал картофельный	3	Перец красный молотый	50 .
Белок соевый		Кориандр	50
изолированный	6	Чеснок свежий очищенный	
Вода для растворения		измельченный	200
соевого белка	24	Натрия аскорбинат или	
Итого	100	аскорбиновая кислота	50
		Фосфаты пищевые	300
Сосиски любительские высшего сорта (ГОСТ 23670)			
Говядина жилованная		Соль поваренная пищевая	2200
1 сорта	33	Натрия нитрит	7,5
Свинина жилованая		Сахар-песок или глюкоза	160
полужирная	33	Перец черный или	
Свинина жилованая		белый молотый	160
жирная, щековина,		Перец душистый молотый	100
обрезки шпика	34	Орех мускатный или	
Итого	100	кардамон молотые	50
		Смесь пряностей № 4 вместо	
		сахара и отдельных пряностей	470
Сосиски говяжьи 1 сорта (ГОСТ 23670)			
Говядина жилованная		Соль поваренная пищевая	2500
1 сорта	80	Натрия нитрит	6,0
Жир-сырец свиной или говяжий	20	Сахар-песок или глюкоза	200
Итого	100	Перец черный или	
		Белый молотый	130
		Перец красный	100
		Чеснок свежий или консервир.	50
Сардельки свиные высшего сорта (ГОСТ 23670)			

Сырье несоленое	кг на 100кг	Пряности и материалы	г на 100 кг несол. сырья
Свинина жилованная полужирная	93	Соль поваренная пищевая	2500
Свинина жилованная жирная,		Натрия нитрит	7,5
щековина или обрезки шпика	7	Сахар-песок или глюкоза	200
Итого	100	Перец черный или	
		белый молотый	130
		Кориандр молотый	130
		Смесь пряностей № 4 вместо	
		сахара и отдельных пряностей	460
		Чеснок свежий или консервир.	60
Колбаса сыровяленая московская высшего сорта (ТУ 10 РСФСР 861)			
Говядина'жилованная		Соль поваренная пищевая	3500
высшего сорта	30	Натрия нитрит	10
Свинина жилованная		Сахар-песок	300.
полужирная	70	Перец красный молотый	150
Итого	100	Перец душистый молотый	50
		Кардамон или мускатный	
		орех молотые	50
		Коньяк	250

Приложение 39

Нормы выработки при переработке мяса

Операция	Нормы выработки на 1 рабочего за смену
Зачистка туш на подвесных путях, т мяса на костях: говяжьих *	42,9
свиных	29,5
Ручная съемка шпика со свиных туш, т: мясных	45
жирных	4,9
Разделка туш для обвалки на подвесных путях, т мяса на костях:	
говяжьих	20,0
свиных	16,3
Разделка свиных туш на копчености, т мяса на костях	12,6
Дифференцированная обвалка свинины, т мяса на костях: с зачисткой ребер и позвонков	2,50
без зачистки	3,60
Дифференцированная обвалка говядины, т мяса на костях:	
с полной зачисткой	1,81
с неполной зачисткой	2,62
Разделка и обвалка бараньих туш, т мяса на костях	0,74
Жиловка с разборкой мяса на 3 сорта, т жалованного мяса:	
говядины	1,43
свинины без шкуры	2,14
в шкуре	1,47
Жиловка баранины с разборкой на 1 сорт, т жилованного мяса:	1,53

Приложение 40

Нормы выработки (в центнерах) свинокопченостей без разделки полутуш на части, которыми предусмотрены все операции процесса изготовления свинокопченостей, кроме варки, копчения и транспортных работ

Окорок: .
- тамбовский вареный - 28,4
- московский копченый - 59,4
- воронежский - 46,0

Корейка - 33,5
Буженина - 11,7
Филей копченый - 6,1
Шейка копченая - 5,3
Рулет ленинградский - 8,8
Балык свиной - 6,2
Ветчина в форме - 6,2
Грудинка - 26,6

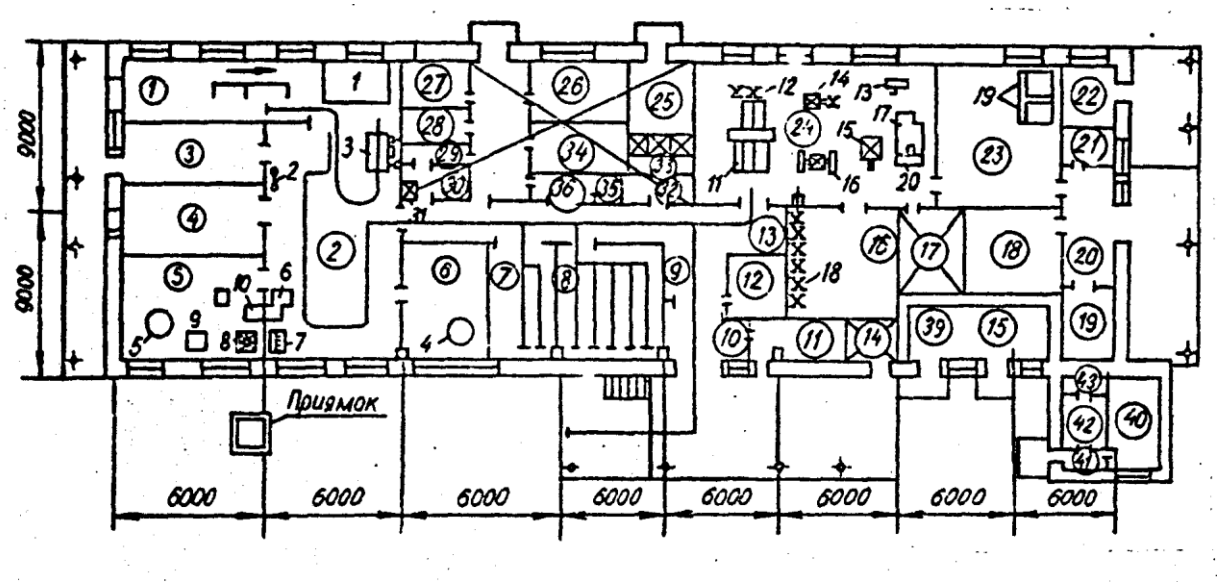
Приложение 41

Расходы на текущий ремонт и содержание оборудования и зданий, % от их стоимости

	Годовые расходы	
Профиль производства и предприятий	на оборудование	на здания
Мясо-жировое производство	5,9	4,9
В том числе цех убоя окота и разделка туш	6,4	5,7
Мясоперерабатывающего производства	5,5	4,4
Птицекомбинаты	6,0	4,9
Холодильники	8,0	3,0

Приложение 42

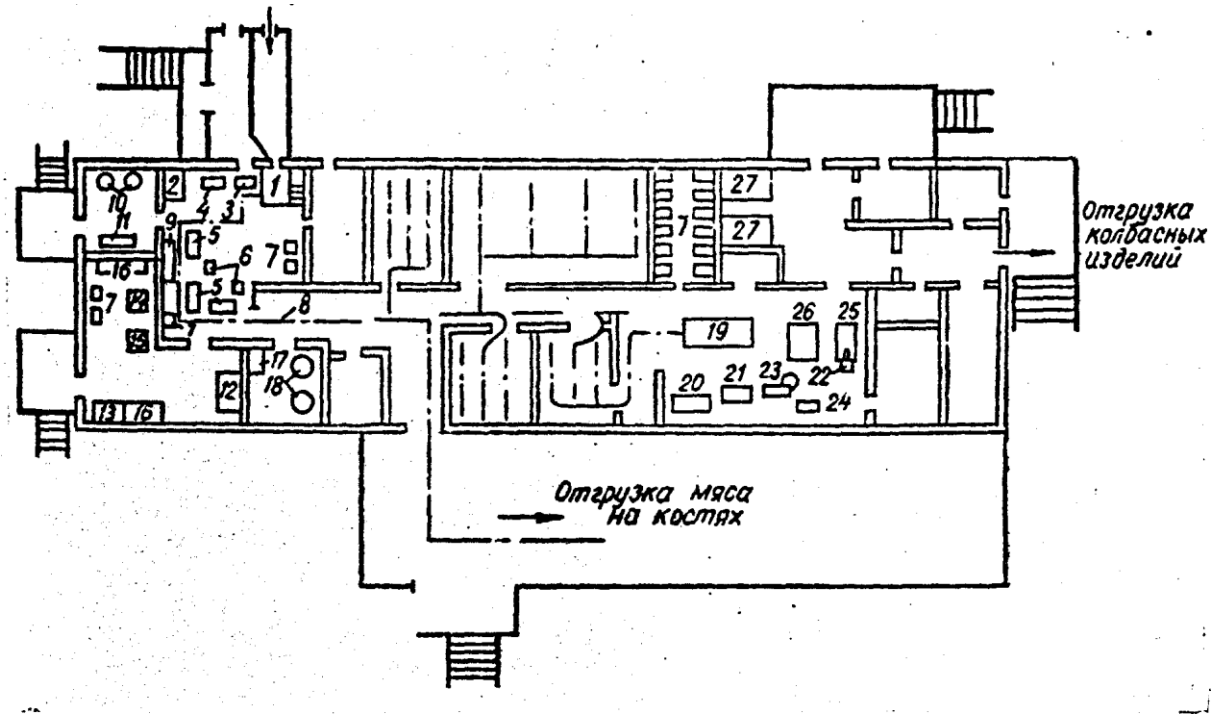
Планы расположения помещений и технологического оборудования



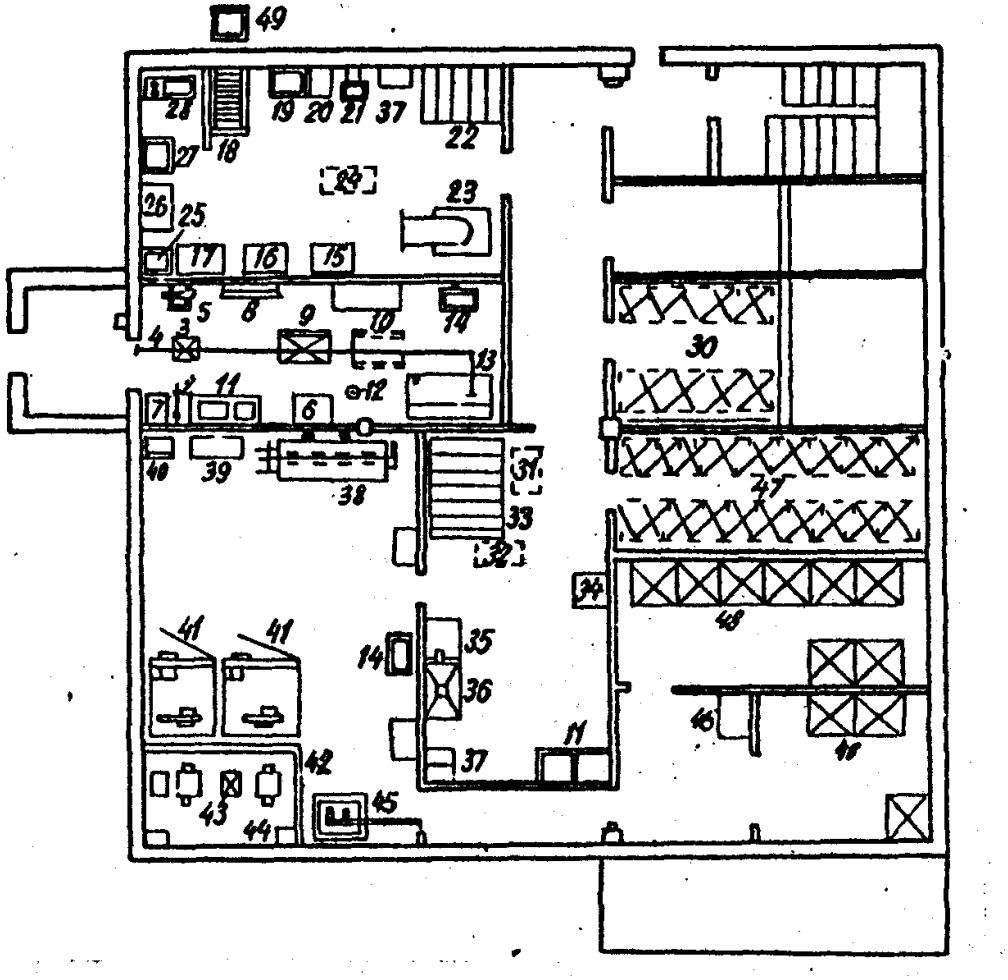
План расположения помещений и основного технологического оборудования мясоперерабатывающего предприятия мощностью 2 т мяса и колбасных изделий и свинокопченостей 1 т в смену.

Помещения (цифры в кружочках): *1* - загон для скота; *2* - отделение первичной обработки скота; *3* - отделение переработки технического сырья; *4* - отделение посола шкур; *5* - отделение обработки кишок; *6* - отделение обработки шерстных субпродуктов; *7* - камера охлаждения и хранения условно-годового мяса (-1 °С); *8*, *9* - камеры охлаждения и хранения мяса и субпродуктов (-1 °С); *10* - экспедиция (-12 °С); *11* - камера хранения отходов (О °С); *12* - камера охлаждения и хранения полуфабрикатов *(+4* °С); *17* - моечная внутрицеховой тары; *18* - камера охлаждения и хранения колбас (+ 4 °С); *19* - камера сушки колбас *(*+ 12 °С); *20* - экспедиция; *21* - моечная оборотной тары; *22* - дымогенераторная; *23* - термическое отделение; *24* - сырьевое и машинно-шприцовочное отделения; *25* - водомерный узел; *26* - лаборатория; *27* - комната мастера; *28* - заточная; *29* -мужской гардероб уличной одежды (на 6 человек); *30* - мужской гардероб рабочей одедды (на 6 человек)-; *31* и *33* - душевые; *32* - женский гардероб рабочей одежды (на 16 человек);. *34* - женский гардероб уличной одежды (на 16 человек); *35*, *42* - умывальные; *36, 43* - санузлы; *37, 41* - тамбуры; *38* - коридор; *39* - вентиляционные камеры; *40* -насосная.

Технологическое оборудование: 1 - бокс для оглушения КРС; 2 - вешалка для голов; 3 -шпарильный аппарат; 4 - центрифуга для шерстных субпродуктов; 5 - центрифуга для слизистых субпродуктов; 6 - стол нутровки; 7 - стол для обработки ливера; 8 - стол для опорожнения желудков; 9 - чан для шпарки желудков; 10 - чан для.приемки кишок; 11 - обвалочный стол; 12 - тележки (15 шт.) для накопления и посола мяса; 13 - подъемник; 14 - волчок; 15 - машина для тонкого измельчения мяса; 16 - фаршемешалка; 17 - формовочный стол; 18 - тележки (27 шт.) для посола свинокопченостей, 19 - термодымовые камеры (3шт.); 20 - вакуумный шприц



План расположения основного технологического оборудования в производственном корпусе мясо-перерабатывающего комплекса мощностью 2 т мяса в смену: *1*- бокс для оглушення скота; *2* -шпарилъный чан; *3* - установка для снятия шкур; *4* - подъемная площадка для перевозки туш; *5* - подъемно-опускные площадки (4 шт.) для обработки туш; *6* - умывальник (3 шт.) со стерилизатором инструмента; *7* - технологические тележки; *8* - подвесной путь; *9* - стол для разделки туш; *10* - котел (2 шт.) для варки кормов; *11*-котел для пищеварочной вместимостью 250 л; *12* .- .центрифуга для обработки шерстных субпродуктов; *13* - центреруга для обработка слизистых субпродуктов; *14* - машина для обработки кишок; *15* - вальцы для отжима кишок; *16* - стол для обвалки и жиловки мяса; *20* - шпигорезка; *21* - фаршемешалка; *22* - шприц; *23* - куттер; *24* - подъемник; *26* - стол для вязки колбас; *27* - термодымовая камера (2 шт.).



План расположения технологического оборудования цеха производства сырокопченостей: 1 - аппарат электрооглушения; 2 - моечнкй шланг с распылителем *(2* шт.); 3 - электрическая таль; 4 - путь для тали; 5 - стол обработки ливера; 6 - стол для опалки и разделки голов; 7* - шкаф для инвентаря; 8 - вешалка для голов; 9 - дщит (от разбрызгивания воды при мойке туш); 10 - разделочный переносной стеллаж; 11 - чан для мойки внутрицеховой тары; 12 - колода для разрубки голов скота; 13 - шпарильный аппарат; 14 - комбинированный умывальник со стерилизатором инструмента; 15 - технологический стол (для опорожнения кишок); 16 - стол нутровки; 17 - стол для промывки кишок 18 - стол для опорожнения желудков; 19 - чан для шпарки желудков; 20 - стол для обработки желудков; 21 - чан для промывки желудков; 22 - стол для посола шкур; 23 - колода для мездрения шкур; 24 - нержавеющая тележка для сбора крови; 25- чан для шпарки шерстных продуктов; 26 - стол для опалки и очистки шерстных продуктов; 27 - чан для промывки шерстных продуктов; 28 - пищеварочныи электрический котел для варки крови и технического сырья; 29* - платформенные циферблатные весы (2 шт.); 30 -тележки (10 шт.) для перевозки в хранения полутуш; 31 - тележка для накопления жилованного мяса; 32 - тележка для накопления кости и полуфабрикатов; 33 - обвалочный стол; 34 - волчок; 35 - стол для вязки колбас; 36 - шприц; 37 - ларь для соли (2 шт.); 38 - котел для варки окороков; 39 - пищеварочный электрический котел (для вытопки жиров); 40 - жарочный шкаф; 41 - термодымовая камера (2 шт.); 42 - дымогенератор (2 шт.); 43 - металлическая подставка; 44 - ларь для опилок (2 шт.); 45 - устройство душирущее на одну раму; 46 - стол для упаковки; 47 - тележка для посола копченостей (22 шт.); 48 - рамы (10 шт.) для колбас и свинокопченостей; 49 - каныгосборник

* Позиции на рисунке не указаны

Приложение 43

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

№ п/п	наименование производственных процессов	число дней работы в году	объем работы в сутки/год	наименование машин и оборудования тип, марка	привод и его мощность, кВт	производительность машин т/ч м^3/ч	производительность работ машин в сутки/ год	число персонала на операцию, чел	затраты труда чел.-ч., сутки/год	кап. вложения			Эксплуатационные расходы $Э_Г=Ц_М+Е_Э+Е_Т+З_Р+Пр$												
										потребное число машин	прейскурантная цена машины, руб	балансовая стоимость машины, руб	отчисления на амортизацию, ТО и Р			расход		стоимость		зарплата персонала			прочие прямые затраты	годовые эксплуатационные расходы
													% от балансной стоимости												
													норма ежегодных амортизационных отчислений	норма ежегодных затрат на ТО и ТР	затраты, руб	электроэнергии, кВт	ТСМ, кг	электроэнергии, кВт	ТСМ, кг	разряд рабочих	тарифная ставка, руб	зарплата за весь объем работы, руб		
		Д	$\frac{G_C}{G_Г}$	–	N	$Q_ч$	$\frac{t_M}{T_M}$	Л	$\frac{t_C}{T_Г}$	$n_М$	П	Б	а	р	$Ц_М$	$W_Э$	$W_Т$	$Е_Э$	$Е_Т$	–	$З_ч$	$З_Р$	Пр	$Э_Г$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Литературные источники

1. Архангельская Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности: Учебн. пособие для студентов вузов. М.: Агропромиздат, 1986. –200 с.
2. Боравский В.А. Энциклопедия по переработке мяса в фермерских хозяйствах и на малых предприятиях /В.А. Боравский. – М.:СОЛОН-Пресс, 2002.--576 с.
3. Бредихин С.А. и др. Технологическое оборудование мясокомбинатов /С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. – 2 – е изд., исп. – М.: Колос, 2000. – 392 с.
4. Буянов А.С., Рейн Л.М., Слепченко Ш.И., Чурилин И.Н. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1979. –248 с.
5. Генералов Н.Ф., Колюбякина Л.А., Козлов Ю.Г., Степаненко А.И. Оборудование для первичной переработки скота. М.: Пищевая промышленность, 1977.–59 с.
6. Генералов Н.Ф., Колюбякина Л.А., Степапенко А.И. Оборудование обработки субпродуктов, кишок и шкур для производства сухих животных кормов и жиров. М.: Пищевая промышленность. 1979. – 148 с.
7. Георгиевский О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. Справочное пособие. – М.: Издательство «Архитектура - С», 2004. – 144 с.
8. ГОСТ 16131 – 86 Колбасы сырокопченые.
9. ГОСТ 16290 – 86 Колбасы варено-копченые.
10. ГОСТ 16351 – 86 Колбасы полукопченые.
11. ГОСТ 181157 – 88 Продукты убоя скота. Термины и определения.
12. ГОСТ 23670 – 86 Колбасы вареные, сосиски, сардельки.
13. ГОСТ Р 51740 – 2001 Общие требования к разработке и оформлению технических условий на пищевые продукты.
14. ГОСТ Р 52196 – 2003 Колбасы вареные, сосиски, сардельки, мясные хлеба.
15. Грицай Е.В., Грицай Н.П. Убой скота и разделка туш. 3-е изд. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 264 с.
16. Драгилев А.И. Дроздов В.С. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК. – М.: Колос, 2001. – 352 с.
17. Иванов К.А., Смирнов Г.А. Погрузочпо-разгрузочные работы на мясокомбинатах: Справочник. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Агромиздат, 1990.– 191 с.
18. Ивашов В.И. Технологическое оборудование мясной промышленности. – М.: Колос, 2001. -552 с.
19. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2004. – 496 с.
20. Консервирование пищевых продуктов холодом (теплофизические основы)./Рогов И.А., Куцакова В.Е., ФилипповВ.И., Фролов С.В. – М.: КолосС, 2002. – 184 с.
21. Лунин О.Г., Вельтищев В.Н., Березовский Ю.М. и др. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств. М.: Агропромиздат, 1990. – 269 с.

22. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1. Учеб. Пособие для вузов /С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков, и др.; под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.
23. Машины и оборудование для перерабатывающих отраслей АПК, выпускаемые в регионах России: Уральский, Западно- и Восточно-Сибирский, Дальневосточный экономические регионы: Каталог Т.3 Ч.1 /В.М. Баутин и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» , 1999. – 121 с.
24. Машины и оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции, выпускаемые в регионах России: Каталог (дополнение)/В.М. Баутин, В.С. Буклагин, И.Г. Голубев и др.; ред В.М. Баутин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» , 2002. – 187 с.
25. Машины и оборудование для цехов и предприятий малой мощности по переработке сельскохозяйственного сырья: Каталог. Ч. 1. М.:Информагротех, 1992.– 287 с.
26. Машины и оборудование для цехов и предприятий малой мощности по переработке сельскохозяйственного сырья. Каталог, часть I, 1995.– 257с.
27. Машины и оборудование, приборы и средства автоматизации для перерабатывающих отраслей АПК: Каталог. Т. 1, Ч. 1. М.: Мясная промышленность, 1990. – 213 с.
28. Мезенова О.Я. , Ким И.Н., Бредихин С.А. Производство копченых пищевых продуктов. – М.: Колос, 2001. – 208 с.
29. Митин В.В. Курсовое и дипломное проектирование оборудования предприятий мясной к молочной промышленности. М.: Колос, 1992. – 272 с.
30. Мясо. Технические условия и методы анализа. М.: Издательство стандартов, 2001. – 96 с.
31. Пелеев А. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1971. – 519 с.
32. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 760 с.
33. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов (ч.2, ч.3)/В.Е. Кунцакова, Н.А. Уварова, С.В. Мурашев, А.Л. Ишевский.– М.: КолосС, 2003. – 240 с.
34. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР/ Л.В. Антипова, Н.М. Ильина, Г.П. Казюлин и др. - М.:КолосС, 2003. - 320
35. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов /И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Зазулин. – М.: Колос, 2000. – 368 с.
36. Стрингер М., Денис К. Охлажденные и замороженные продукты: пер. с англ./под научн. ред. Н.А. Уваровой. – СПб.: Профессия, 2004. – 551 с.
37. Технология полуфабрикатов из мяса птицы/Гущин В.В., Кулишев Б.В., Маковеев И.И., Митрофанов Н.С. – М.: Колос, 2002. – 200 с.
38. Чижикова Т.В. Машины для измельчения мяса и мясных продуктов. М.: Легкая я пищевая промышленность, 1982. – 302 с.

Учебное издание

Милохова Татьяна Анатольевна, канд. техн. наук, доцент
Владимиров Сергей Владимирович, канд. техн. наук, доцент

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Заказ ___.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»
283050, г.Донецк, ул.Щорса, 31
Редакционно-издательский отдел УИИИТ
283023, г.Донецк, ул.Харитонова, 10.