



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет технологический  
Кафедра Технологии хранения и переработки продуктов животноводства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана технологического факультета

Р.В. Сычев

« 25 » 06 2020 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И  
ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА»**  
для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственного сырья

Направленность «Технология производства, хранения и переработки  
продукции растениеводства»  
«Технология производства, хранения и переработки  
продукции животноводства»  
«Технология производства, хранения и переработки продукции  
плодоводства и овощеводства»  
«Безопасность и качество с/х сырья и продовольствия»

Курс IV  
Семестр 7  
Форма обучения очная

Москва

Разработчики:

О.Н. Пастух канд.с.-х. наук, доцент  
Е.В. Жукова канд.с.-х. наук, доцент  
А.В. Гурин канд. биол.наук доцент  
П.А. Корневская канд. биол.наук доцент

«01» 06 2020г.

Рецензент О.И. Соловьева доктор с.-х. наук, профессор

«15» 06 2020г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры  
«24» июля 2020 г., протокол № 14

Зав. кафедрой

А.С. Шувариков

Согласовано:

Начальник методического  
отдела УМУ

«15» 06 2020г.

И.о.декана факультета технологического

Сычев Р.В.

«15» 06 2020г.

Председатель учебно-методической  
комиссии технологического факультета

Дунченко Н.И.

«11» 06 2020г.

Бумажный экземпляр и копия электронного варианта получены:  
Методический отдел УМУ

«25» 06 2020г.

## Содержание

	Стр.
Аннотация	4
1 Цели, задачи, темы и этапы выполнения курсовой работы	4
2 Структура и содержание курсовой работы	7
3 Требования к написанию и оформлению курсовой работы	11
4 Порядок защиты курсовой работы	16
5 Содержание курсовой работы	17
5.1 Технология молока и молочных продуктов	17
5.2 Технология продуктов убоя животных	38
Список литературы	50
Приложения	52

## **Аннотация**

Выполнение курсовой работы является завершающим этапом обучения бакалавров по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции животноводства». Дисциплина состоит из двух модулей (разделов): 1 модуль «Технология молока и молочных продуктов» и 2 модуль «Технология продуктов убоя животных». Бакалавры должны уметь не только правильно оценивать технологию и организацию производства, переработки и сбыта продукции животноводства, разрабатывать и предлагать мероприятия по их совершенствованию, но и творчески решать практические задачи в условиях многоукладной экономики и рыночных отношений.

Необходимость подготовки курсовой работы обеспечивает формирование у студентов мотивации к активной, целенаправленной и самостоятельной деятельности. Позволяет им в процессе ознакомления со специальной литературой закрепить и расширить теоретические знания, а также практические навыки обоснования наиболее эффективных путей повышения работы перерабатывающих предприятий. Это позволяет объективно судить о степени профессиональной подготовленности выпускников. Кроме того, курсовая работа является составной частью системы работ и проектов на факультете, входит в сквозную программу работ на период обучения, выполнение которых помогает студентам подготовиться к написанию и защите выпускной квалификационной работы.

Реализация в курсовой работе учебной дисциплины «Технология хранения и переработки продукции животноводства» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» должна показать навыки и способности бакалавров использовать полученные теоретические знания в вопросах совершенствования технологии производства и переработки продукции животноводства.

Итоговый контроль проводится в виде защиты курсовой работы (с оценкой).

### **1. Цели, задачи, темы и этапы выполнения курсовой работы**

**Цель** курсовой работы - обеспечение формирования у бакалавров мотивации к активной, целенаправленной и самостоятельной производственной деятельности, закрепление и расширение теоретических знаний, а также формирование практических навыков и умений, позволяющих эффективно решать производственные задачи.

Во время выполнения курсовой работы бакалавр должен решить следующие **задачи**:

- совместно с руководителем разработать техническое задание с учетом

темы выпускной квалификационной работы;

- дать обоснование планируемого ассортимента вырабатываемой продукции и провести расчет основного сырья и расходных материалов, необходимых для выпуска продукции;

- предусмотреть источники и объемы поступления молочного, мясного и рыбного сырья и провести необходимые расчеты;

- провести анализ предполагаемой технологии производства для обеспечения выхода планового количества продукции;

- определить ожидаемый или фактический экономический эффект от разработанной технологической линии производства продукции животноводства.

Выполнение курсовой работы предусматривает следующие этапы:

1. Выбор темы, постановка цели и формулировка поставленных задач.
2. Анализ современной информации по рассмотренному вопросу.
3. Сбор материала для выполнения курсовой работы.
4. Оформление курсовой работы.
5. Защита курсовой работы.

### **Примерные темы курсовых работ**

#### **модуль «Технология молока и молочных продуктов»**

1. Использование современных методов обработки и улучшения качества молока-сырья.

2. Современные технологии производства молочных продуктов.

3. Современные технологии снижения бактериальной обсемененности молока-сырья и увеличения его сроков хранения.

4. Современные технологии повышения концентрации сухих веществ в молоке-сырье и эффективности его использования.

5. Производство йогурта с использованием современных технологий в подготовке молока-сырья.

6. Производство кисломолочных продуктов детского и геродиетического питания.

7. Производство молочно-растительных белковых продуктов.

8. Производство кисломолочных продуктов функционального назначения.

9. Современные линии по обработке упаковочного материала для выпуска молочных продуктов с длительным сроком хранения.

10. Современные технологии масла в маслоизготовителях непрерывного действия.

12. Использование современных технологий по обработке сливок, упаковочного материала и выработки масла методом преобразования высокожирных сливок.

13. Использование современных технологий по повышению в молоке-сырье сухих веществ при выработки сычужных сыров.

14. Использование современных технологий в производстве молочных консервов.

15. Использование современных технологий в производстве детских и геродиетических молочных продуктов.

16. Энергосберегающие технологии в производстве молочных продуктов.

17. Использование различных пищевых добавок при производстве молочных продуктов.

### Модуль «Технология продуктов убоя животных»

1. Совершенствование технологии производства мясных продуктов на базе существующего перерабатывающего предприятия.

2. Разработка проекта цеха по переработке мяса на базе конкретного сельскохозяйственного или перерабатывающего предприятия.

3. Изучение и описание цеха или мини-завода по переработке мяса определенной мощности в соответствие с заданием.

4. Разработка и описание линии по убою крупного рогатого скота с использованием современного оборудования

5. Разработка и описание линии по убою свиней с использованием современного оборудования.

6. Разработка линии по убою свиней мощностью 50 – 75 гол/час с производством полуфабрикатов и цельномышечных изделий.

7. Разработка технологической линии по производству полуфабрикатов, быстрозамороженных блюд и цельномышечных изделий мощностью 5 тонн в смену с использованием инновационных технологий

8. Разработка технологической линии по производству варенных колбас, сарделек и сосисок мощностью 5 тонн в смену с использованием прогрессивных технологий

9. Разработка технологической линии по производству копченых колбас мощностью 10 тонн в смену.

10. Разработка технологической линии по производству кулинарных изделий из мяса птицы.

11. Разработка технологической линии по производству кулинарных изде-

лий из мяса рыбы.

12. Разработка технологической линии по производству консервов из мяса.

13. Разработка технологической линии по производству пресервов и консервов из рыбы.

Тематика курсовых работ и сроки их выполнения утверждаются на заседании кафедры. Тема курсовой работы избирается студентом на основе примерного перечня тем по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину. Выбор темы курсовой работы регистрируется преподавателем в журнале регистрации.

## 2. Структура и содержание курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции животноводства» должна соответствовать основным разделам, указанным в таблице 1. Требование единства относится к форме построения структуры курсовой работы, а не к ее содержанию. Все части курсовой работы должны быть изложены в строгой логической последовательности, вытекать одна из другой и быть взаимосвязанными. Любая курсовая работа имеет свои отличительные особенности, вытекающие из своеобразия рассматриваемой проблемы, наличия и полноты источников информации, глубины знаний студентов, их умений и навыков самостоятельной работы. Вместе с тем, каждая курсовая работа должен быть построена по общей схеме на основе данных методических указаний, отражающих современный уровень требований ФГОС ВПО к подготовке бакалавров данного направления.

Таблица 1 - Структура курсового проекта

практического характера	опытно-экспериментального характера	технологического характера
введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи работы;	введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи работы;	введение, в котором раскрывается актуальность темы, формулируется цель;
обзор литературы, в котором даны история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике посредством сравнительно-	обзор литературы, в котором даны история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике посредством сравнительного анализа литерату-	описание технической части для которой разрабатывается технологический процесс;

го анализа литературы;	ры;	
теоретические основы разрабатываемой темы;	описание методов и условий проведения эксперимента;	описание спроектированной оснастки, приспособлений и т.д.;
практические разработки и рекомендации (представленные расчетами, графиками, таблицами, схемами и т.п.);	описание основных этапов эксперимента, результатов обработки и анализа опытно-экспериментальной работы;	заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов проекта;
заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;	практические разработки и рекомендации (представленные расчетами, графиками, таблицами, схемами и т.п.);	список используемой литературы;
список используемых источников;	заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации о возможности применения полученных результатов;	приложения
приложения	список используемых источников;	
	приложения	

Примерное содержание и объем курсовой работы представлены в таблице 2.

Таблице 2 - Структура курсовой работы и объем отдельных ее разделов

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист (приложение А)	1
2	Задание (приложение Б)	1
3	Аннотация (приложение В)	1
4	Содержание	1 - 2
5	Введение	1,5
6	Теоретическая часть (теоретические и методические основы исследуемого вопроса)	15 - 20
7	Основная часть	10 - 15



	Организационно-экономическая характеристика предприятия	3 - 5
	Анализ современных технологий производства	3 – 5
	Анализ существующей технологии производства на предприятии	3 - 5
8	Практическая часть	20 - 25
	Предлагаемая технология производства на предприятии	4 – 5
	Обоснование и описание технологической схемы производства готовой продукции	4 – 5
	Продуктовый расчет	4 - 5
	Контроль технологических процессов производства	4 - 5
	Подбор оборудования и компоновочные схемы его размещения	4 - 5
	Предложения и рекомендации по теме исследования с обоснованием их целесообразности и эффективности	5 - 6
9	Заключение/выводы и предложения	1,5 - 2
10	Список использованной литературы	25 источников
11	Приложения (входные и выходные данные)	по необходимости

Во введении должны быть отражены следующие вопросы:

1. Актуальность и значение выбранной темы;
2. Оценки современного состояния технологии;
3. Цель и задачи курсовой работы.

В теоретической части описываются сведения, дающие полное представление о состоянии и степени изученности поставленной в курсовом проекте проблемы. На основе литературных данных (монографий, статей из журналов, научных трудов, информационных листов, данных нормативно-технической документации, инструкций и др.) за последние 10 лет необходимо осуществить анализ и систематизирование теоретического материала в соответствии с выбранной темой курсового проекта. Из теоретической части работы должно вытекать обоснование необходимости проведения практических исследований по избранной теме, отражающей переработку сельскохозяйственной продукции в соответствии с запланированным ассортиментом. По каждому изучаемому источнику литературы состав-

ляется список с указанием фамилии и инициалов автора, названия работы, журнала, книги, издательства, года издания, страницы, на которой приведены данные. В обзоре литературы должны быть использованы первоисточники (20-25 источников), которые имеют прямое отношение к теме курсового проекта. Содержание должно излагаться кратко и лаконично.

В разделе, посвященном анализу современных технологий производства, необходимо привести краткие сведения о способах производства данного продукта. Представить литературный обзор о современных достижениях науки и практики в технологии производства предлагаемого продукта.

При обосновании и описании технологической схемы необходимо стремиться к выбору экономически обоснованных, энергосберегающих и безотходных технологий. Необходимо дать подробное описание предлагаемой технологии и привести аппаратно-технологическую схему производства.

В продуктивном расчете должны быть приведены данные как по существующей, так и по проектируемой технологии производства. Результаты продуктового расчета сводятся в итоговую таблицу производственно-технологического журнала выработки продукта.

При выполнении курсовой работы по теме совершенствования существующего производства, производственно-технологический журнал оформляется в полном объеме с учетом результатов теххимического контроля, включающего в себя контроль показателей качества сырья и готовой продукции, а также параметров технологических процессов производства. При проектировании перерабатывающего производства по заданию или на базе существующего предприятия необходимо представить технологические операции и их параметры, требуемые по норме.

При подборе оборудования необходимо учитывать сменную мощность и совместить оборудование по производительности. компоновка должна обеспечивать необходимое пространство для безопасной работы и обслуживания оборудования.

Выводы и предложения в курсовой работе должны быть четкими, краткими и конкретными. Число выводов и их содержание должно соответствовать задачам курсовой работы. Предложений должно быть одно или два.

В списке литературы приводят только те источники, на которые есть ссылки в курсовой работе.

В приложениях по мере необходимости приводят нормативные документы,

таблицы и иллюстративный материал, не вошедший в основной текст курсовой работы.

### **Рекомендации по выполнению курсовой работы**

Выбрав тему, определив цель и содержание курсовой работы преподаватель совместно со студентом составляет план ее выполнения (прилож. А). Подготовка курсовой работы проводится студентам самостоятельно в указанные преподавателем сроки. Выполненная работа рецензируется руководителем для допуска к защите.

## **3. Требования к написанию и оформлению курсовых работ**

### **3.1 Общие требования**

Общие требования к оформлению курсовых работ являются обязательными для всех направлений подготовки студентов, образец титульного листа дан в приложении А.

1. Курсовая работа должна быть выполнена в компьютерном варианте.

2. Формат А<sub>4</sub> (210x297 мм).

Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.

Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Стиль – обычный, без интервалов. Названия заголовков и подзаголовков располагают по середине страницы без абзацного отступа. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Основной текст печатается шрифтом 14 через 1,5 интервала, с выравниванием по ширине страницы. Абзацный отступ – 1,25 см.

3. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в *середине нижнего поля*. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Содержание - страница 2 и т.д.

3. Главы курсовой работы по объему должны быть пропорциональными.

4. Заголовки глав и разделов пишут прописными буквами, выделяют жирным шрифтом и не подчеркивают. Заголовки разделов внутри глав и подразделов пишут строчными буквами, кроме первой прописной, и не выделяют жирным шрифтом.

5. Главы и разделы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится.

6. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и ненужных отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.

7. На последней странице курсовой работы ставятся дата окончания работы и подпись автора. Оставляется один чистый лист бумаги для рецензии, замечаний преподавателя.

8. Законченную работу следует переплести в папку.

9. Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу студент сдает на кафедру для её рецензирования. Срок проверки курсовой работы – 7 дней со дня его сдачи (регистрации на кафедре).

10. Не зачтённая курсовая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в ближайшие сроки и сдана на проверку повторно.

11. К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию.

12. Защита курсовых работ проводится в специально отведенное время до начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора (5-7 минут) об актуальности работы, целях, и задачах и содержанию работы.
- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя.

15. При оценке курсовой работы принимается во внимание новизна, и оригинальность ее темы ее изученность глубина, знание современных взглядов на исследуемую проблему, использование периодических изданий по теме, качество оформления, четкость изложения доклада на защите и правильность ответов на вопросы.

16. По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

### **3.2 Оформление курсовой работы**

#### **Оглавление, разделы и подразделы**

В начале курсовой работы приводится оглавление с указанием каждого раздела и параграфа. Разделы (главы) курсовых работ последовательно нумеруют арабскими цифрами, обозначенными точкой: первая цифра означает номер раздела (главы), вторая - подраздела (параграфа). Например: 1.3. - это значит подраздел (параграф) 3 раздела (главы) 1. После номеров разделов (глав) и подразделов (параграфов) указывают их названия. Слова «раздел» (глава) или «подраздел» (пара-

граф) не пишут. При нумерации разделов (глав) римские цифры или буквенные обозначения не применяют. Содержание (оглавление), введение, выводы, библиографический список и приложения не нумеруют.

Текст введения каждого раздела (главы), кроме подразделов (параграфов), выводов и предложений, библиографического списка пишут с новой строки. Заголовки отделяют от основного текста сверху и снизу 3 интервалами (10 мм), точку в конце не ставят. Между заголовками раздела и подраздела оставляют расстояние, равное 2 интервалам. Название разделов (глав) и подразделов (параграфов) курсовых проектов должны соответствовать их содержанию и быть краткими.

### **Сокращения**

Сокращение слов во всех заголовках (в том числе таблиц и приложений) и в подписях под рисунками не допускается, а в тексте курсовой работы оно возможно лишь в тех случаях, когда установлено соответствующими стандартами или правилами русской орфографии. Например: и так далее - и т. д., год - г., годы - гг., тысячи - тыс., миллионы - млн., миллиарды - млрд. Можно применять также узкоспециализированные сокращения. При этом необходимо один раз после первого упоминания расшифровать их в скобках, а в последующем это расшифровку не повторять, например: ЗАО (закрытое акционерное общество).

### **Терминология**

В курсовых работах следует применять термины, обозначения и определения, установленные ГОСТами, а при их отсутствии - общепринятой в справочной и специальной литературе. Нельзя использовать в тексте математические знаки и знак «%» без цифр, например: «<» (меньше или равно), «>» (больше или равно), «^» (неравно), а также применять знак « - » (минус) перед отрицательными значениями величин.

### **Единицы измерения**

Единицы измерения нужно называть в соответствии с общепринятыми правилами: масса, а не вес; прирост живой массы, а не привес животного. Допускаются следующие сокращения:

1) единицы массы: микрограмм - мкг, миллиграмм - мг, грамм - г, килограмм - кг, центнер - ц, тонна - т;

2) единицы длины: миллиметр - мм, сантиметр - см, дециметр - дм, метр - м, километр - км;

3) единицы площади: квадратный сантиметр - см<sup>2</sup>, квадратный метр - м<sup>2</sup>. гектар - га;

4) единицы объема: миллилитр - мл, литр - л, кубический сантиметр - см<sup>3</sup>,

кубический метр - м<sup>3</sup>;

5) единицы времени: секунда - с, минута - мин, час - ч;

6) единицы скорости: метр в секунду - м/с, километр в час - км/ч;

7) единицы энергии: джоуль - Дж, килоджоуль - кДж, мегаджоуль - МДж;

8) единицы освещённости; люкс - лк; после всех выше указанных сокращений точку не ставят (п.1-п.8);

9) единицы затрат труда: человеко-час - чел. - ч., человеко-день - чел. - дн. и т. д.;

10) денежные единицы: рубли - руб., тысяч рублей - тыс. руб., миллионов рублей – млн. руб. (с точкой; млн и млрд - без - точки).

### **Список использованных источников**

На литературные источники, упомянутые в курсовых работах необходимо делать в тексте ссылки арабскими цифрами, в квадратных скобках. Существует несколько способов ссылок.

1) Сквозная нумерация по всей работе в порядке упоминания в тексте. Например, после первой ссылки указывают [1], после второй - [2] и т. д. В этом случае в библиографическом списке могут чередоваться работы на русском и на иностранных языках.

2) Лучше составить библиографический список в алфавитном порядке. При этом в списке сначала помещают работы на русском языке, затем на иностранных языках. Тогда ссылки в тексте должны быть пронумерованы в соответствии с этим списком.

Указывать в тексте фамилии авторов и название литературных источников не нужно. При желании можно лишь подчеркнуть, кому принадлежит то или иное высказывание или результаты исследования. Для этого упоминают фамилию автора (или авторов), а затем в квадратных скобках пишут порядковый номер ссылки. Например: М. .Ф. Иванов [7]. Фамилии иностранных авторов дают в русской транскрипции. Инициалы авторов указывать необязательно, но если студент решил упоминать инициалы, то этого он должен придерживаться по всей работе. При ссылке на несколько работ дают все их номера, например: [3, 4, 5]. Выдержки из литературных источников могут цитироваться полностью или с пропусками отдельных слов, которые заменяют многоточием. Цитаты заключаются в кавычки. Допускается также излагать их собственными словами, но без искажения смыслового содержания. Кавычки при этом не ставят.

При составлении библиографического списка соблюдают принятые требования на описание литературных источников. Ниже приведены примеры отдельно

изданных стандартов (технических условий) и руководящих документов (1), описания статей (2), книг одного – трех авторов (3), книг четырех авторов (4), книг пяти и более авторов (5), и методических указаний (6).

1. ГОСТ Р 52196 – 2003. Национальный стандарт. Изделия колбасные варенные. - М.: Изд - во стандартов, 2004. – 26 с.

2. Мищенко М. И. Технология получения высококачественного мяса // Новое мясное дело. - 2005. – №1. - С. 46 - 48.

3. Лисенков А. А. Технология переработки продуктов убоя. - М.: Изд - во МСХА, 2002. – 80 с.

4. Технологическое оборудование мясокомбинатов. С. А. Бредихин, О. В. Бредихина, Ю. В. Космодемьянский, Л. Л Никифоров. - М.: Колос, 2000. – 392с.

5. Технология производства, хранения, переработки и стандартизации продукции животноводства. А. Ф. Кирсанов, Д. П. Хайсанов., В. Е. Улитко и др. - М.: Колос, 2000. – 208 с.

6. Технология производства мясных полуфабрикатов. Охрана окружающей среды: Метод, указания / МСХА им. К. А. Тимирязева. – М., 2001. - 41 с.

Все литературные источники, на которые имеются ссылки в тексте курсовых работ, должны быть включены в библиографический список. В то же время нельзя вносить в него источники, на которые нет ссылок. Зарубежные произведения печати даются на языке оригинала. Если же они цитируются по реферативному журналу, следует указать: «Цит. по ...» и далее даётся название журнала, год, номер выпуска и страницы.

### **Нумерация таблиц и рисунков**

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами (знак № не ставят). Нумерация их может быть сквозная или по разделам. В последнем случае ставится двойной номер, состоящий из номера раздела и порядкового, номера таблицы в разделе, например: таблица 3.2. - вторая таблица в третьем разделе. Каждая таблица должна иметь заголовок

Работа может иллюстрироваться фотографиями, рисунками и другими материалами. Все иллюстрации в курсовых работах (графики, фотографии и пр.) условно называют рисунками. Их сопровождает номер (возможно сквозная нумерация) и подпись, которые размещают под рисунком. Слово «рисунок» при этом пишут сокращённо: Рис. На каждую таблицу и рисунок в тексте должна быть ссылка. При ссылке на таблицу в тексте слово «таблица» пишут полностью, если она одна, и сокращённо, если их несколько, например: табл. 1.2. Таблицы и рисунки размещают после упоминания о них в тексте.

**Общий объем курсовой работы** - 25 - 30 страниц машинописного текста. В заключение студент ставит дату сдачи работы на проверку и свою подпись.

Курсовую работу после проверки руководителем и устранения отмеченных недостатков защищают перед комиссией на кафедре до начала экзаменационной сессии.

#### 4. Порядок защиты курсовой работы

Для рецензии руководителю представляется выполненная и оформленная в соответствии с требованиями курсовая работа. Допуск к защите оформляется руководителем на титульном листе после нормоконтроля и подписи, подтверждающей правильность оформления курсовой работы. Курсовая работа оформленная с нарушениями вышеуказанных требований и правил к защите не допускается.

При защите курсовой работы устно докладываются основные ее результаты, акцентируя внимание на цели работы, ее задачах, а главное, результатах по индивидуальным заданиям и их обоснованию. Оценка дается по результатам доклада, ответов на вопросы и качеству оформления курсовой работы.

Преподаватель должен сформировать балльную шкалу оценки каждого элемента курсовой работы. Для каждого раздела преподавателем должно быть определено примерное распределение баллов по элементам задания (табл. 3).

Таблица 3 - Распределение баллов для содержательной части курсовой работы

Вопрос	Балльная оценка элементов вопроса				
	Раскрытие базового определения (понятия, термина)	Раскрытие классификации, сроков, понятия, термина, определения	Общая оценка преподавателем ответа на теоретический вопрос	Самостоятельность изложения позиции студента	Итого баллов общее возможное количество баллов по вопросу
Теоретическая часть	от 0 до 2	от 0 до 3	от 0 до 8	от 0 до 2	от 0 до 15

Распределение баллов для правил оформления текста курсовой работы, использования литературных источников, критерия самостоятельного изложения темы, выводов по работе определяется преподавателем индивидуально, исходя из представленного текста курсовой работы (табл.4).

Таблица 4 - Оценка курсового проекта



Критерии оценки	представление в срок	содержательная часть	введение	теоретическая часть	практическая часть	выводы	рекомендации	оформление работы	стиль изложения	ораторские навыки	ответы на вопросы	наглядные пособия	сумма баллов	Оценка
Количество баллов	0-5	0-15	0-10	0-20	0-20	0-20	0-20	0-10	0-10	0-5	0-10	0-5	60-150	«неудовлетворительно» - «отлично»

### **Шкала оценок:**

От 150 – 120 оценка «отлично»;

От 119 – 90 оценка «хорошо»;

От 89 – 60 оценка «удовлетворительно»;

Меньше 60 – оценка «неудовлетворительно».

## **5. Содержание курсовых работ**

### **5.1 Технология молока и молочных продуктов**

#### **5.1.1 Технология производства питьевого молока и сливок**

##### **Технология производства пастеризованного молока**

Технология пастеризованного молока осуществляется по единой схеме и включает операции: приемку, оценку и подготовку сырья, нормализацию, очистку, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, розлив, упаковку, маркировку хранение и реализацию. Аппаратурно-технологическая схема производства пастеризованного молока представлена на рисунке 1.

Приемку молока осуществляют по массе с учетом его качества согласно требованиям ГОСТа Р 52054-2003 (приложение В). Для выработки питьевого молока используется цельное молоко не ниже второго сорта. В качестве сырья также используется: обрат и пахта с кислотностью не более 19°Т; сливки с кислотностью не более 16°Т и с содержанием жира не более 30%; сухое цельное и обезжиренное молоко распылительной сушки высшего сорта.

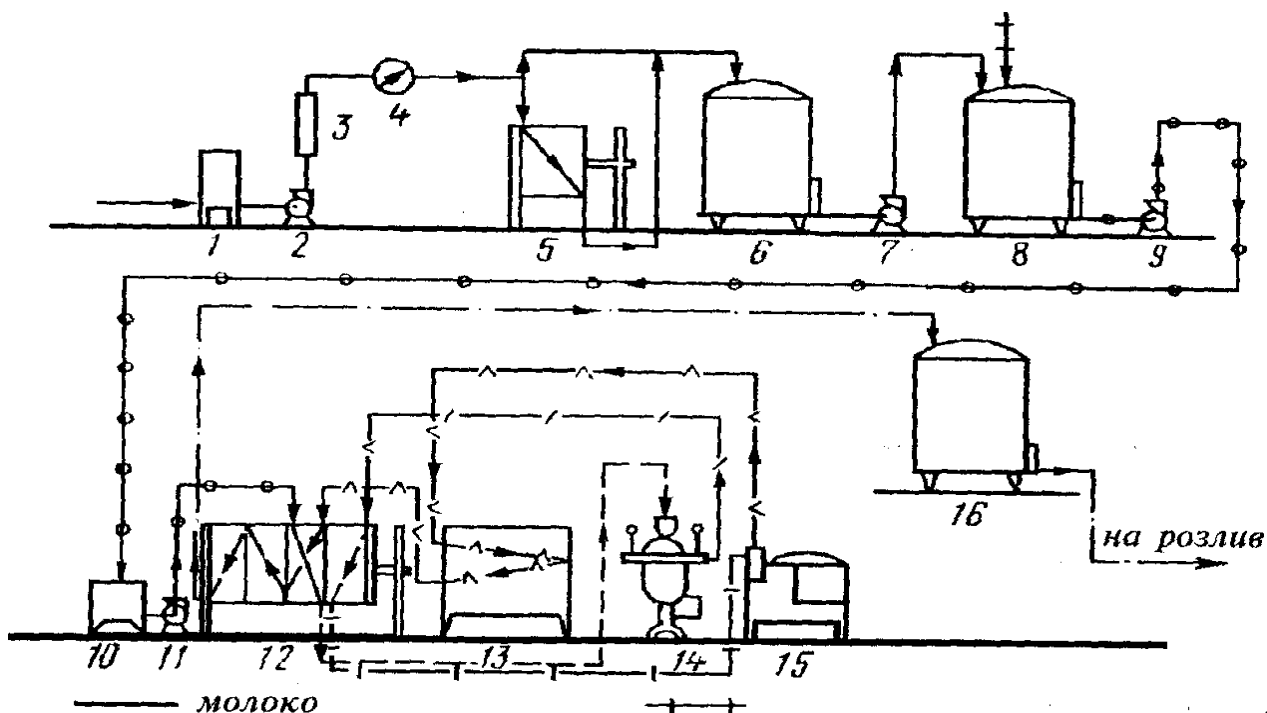


Рисунок 1. Аппаратурно-технологическая схема производства пастеризованного молока  
 1 – фильтр; 2, 7, 9, 11 – насосы; 3 – воздухоохладитель; 4 – счетчик; 5 – пластинчатый охладитель; 6, 8, 16 – резервуары; 10 – уравнильный бак; 12 – пластинчатый теплообменник; 13 – пульт управления; 14 – сепаратор-молокоочиститель; 15 – гомогенизатор

### ***Продуктовый расчет выработки пастеризованного молока***

Продуктовый расчет составляется на основе расчета нормализации молока. До нормализации молока нужно рассчитать массу нормализованного молока необходимого для выработки требуемого количества готового продукта с учетом производственных потерь по всему циклу производства по формуле:

$$m_{н.м} = \frac{m_{пр} \times (1000 + П)}{1000},$$

где  $m_{н.м}$  – масса нормализованного молока, с учетом потерь, кг;

$m_{пр}$  – масса готового продукта, кг;

$П$  – предельно допустимые потери на 1 т готового продукта(прилож. Г).

На основании полученных данных продуктового расчета и результатов теххимического контроля составляют производственно-технологический журнал выработки молочных продуктов (табл. 5).

Таблица 5 - Производственно-технологического журнала выработки молочных продуктов

Наименование сырья и операций	Показатели и технологические параметры	Требуется по норме	Фактические данные	Соответствие: + / -
Дата выработки	число, месяц, год			
Цельное молоко	масса, кг жир, % плотность, °А кислотность, °Т сорт			
Обрат	масса, кг жир, % плотность, °А кислотность, °Т			
Сливки	масса, кг жир, % кислотность, °Т			
Сухое молоко	масса, кг растворимость, %			
Вода	масса, кг			
Нормализованное молоко	масса, кг жир, % плотность, °А кислотность, °Т			
Гомогенизация	температура, °С давление, МПа			
Пастеризация	температура, °С выдержка, с			
Охлаждение	температура, °С			
Фасовка	вид упаковки емкость, л			
Готовый продукт	масса, кг жир, % белок, % углеводы, % калорийность 100 г, ккал плотность, °А кислотность, °Т цвет, запах и вкус консистенция			
Хранение	температура, °С продолжительность, час/суток; в т.ч. на предприятии- изготовителе			

### Технология производства пастеризованных сливок

Сливки представляют собой концентрированную жировую часть молока, получаемого путем сепарирования. Пастеризованные сливки выпускаются с содержанием жира: 10; 15; 20 и 35%. Характеристика пастеризованных сливок представлена в приложении.

Технология производства пастеризованных сливок включает следующие операции: приемку и подготовку сырья, получение сливок, нормализацию сливок, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, фасовку, упаковку, хранение и реализацию.

В качестве основного сырья используется цельное молоко не ниже II сорта, с кислотностью не более 19°Т.

### ***Продуктовый расчет выработки пастеризованных сливок***

Количество молока необходимого для получения заданного количества сливок определенной жирности можно рассчитать по формуле:

$$m_m = \frac{C \times (Ж_{сл} - Ж_o)}{Ж_m - Ж_o}$$

где С – количество требуемых сливок, кг;  
Ж<sub>сл</sub>; Ж<sub>о</sub>; Ж<sub>м</sub> – содержание жира в сливках, обрате, молоке, %

Если полученные сливки имеют отклонения от требуемой жирности или для выработки используются готовые сливки с несоответствующим содержанием жира, то их нормализуют путем смешивания.

### **Технология производства стерилизованного молока**

Стерилизованным называют нормализованное до определенной жирности, гомогенизированное молоко, подвергнутое термической обработке выше 100°С и выдержках, обеспечивающих получение продукта, отвечающего требованиям промышленной стерильности. Характеристика основных видов стерилизованного молока представлена в приложении Д. Производство стерилизованного молока осуществляется двумя способами: 1 – в таре, в бутылках; 2 – в потоке – путем ультравысокотемпературного нагрева с асептическим розливом.

### **Производство стерилизованного молока в бутылках**

Стерилизованное молоко вырабатывают одно и двухступенчатым способом. При одноступенчатом способе, технологический процесс производства осуществляется в следующей последовательности: приемка и подготовка сырья (очистка, охлаждение, нормализация), внесение солей-стабилизаторов; предварительная тепловая обработка и гомогенизация; розлив и укупорка; стерилизация молока в бутылках, охлаждение и хранение.

В качестве основного сырья используют молоко не ниже I сорта, термоустойчивое по алкогольной пробе не ниже III группы. Для восстановления термоустойчивости до II...III группы, в нормализованное по жиру молоко вносят соли-стабилизаторы (калий или натрий лимоннокислый трехзамещенный одноводный и др.) в количестве 0,01...0,03% от массы молока. Затем молоко нагревают при дав-

лении  $22,5 \pm 2,5$  МПа.

Далее молоко разливают в стеклянные или пет-бутылки, плотно закупоривают, помещают в металлические корзинки и направляют в стерилизатор (автоклав), где подвергают обработке при температуре  $116 \pm 1^\circ\text{C}$  в течение 20...30 минут или  $120 \pm 1^\circ\text{C}$  с выдержкой 15 мин. После стерилизации бутылки охлаждают водой до  $60 \dots 70^\circ\text{C}$  и направляют в камеру хранения для окончательного охлаждения до  $20^\circ\text{C}$ .

При двухступенчатом способе производства подготовленное для стерилизации молоко гомогенизируется при температуре  $65 \pm 5^\circ\text{C}$  и давлении  $22,5 \pm 2,5$  МПа и стерилизуется в потоке при  $137 \pm 2^\circ\text{C}$  с выдержкой 20 мин и охлаждается до  $75 \pm 5^\circ\text{C}$ . Затем молоко разливается в бутылки с емкостью 0,5 и 1 л, закупориваются пробкой и направляются в четырехбашенный стерилизатор, где постепенно нагреваются под действием острого насыщенного пара и стерилизуются при температуре  $117 \pm 1^\circ\text{C}$ . Выдержка для бутылок вместимостью 0,5 л составляет  $13 \pm 1$  мин, вместимостью 1,0 л –  $17 \pm 1$  мин. На выходе из стерилизатора бутылки охлаждаются водой до температуры  $45 \pm 5^\circ\text{C}$  и направляются для дальнейшего охлаждения до  $20^\circ\text{C}$  в камеру хранения.

#### **Производство стерилизованного молока в потоке путем ультравысокотемпературного нагрева (УВТ)**

Существует ряд способов УВТ- нагрева молока:

- 1) косвенный способ нагрева в пластинчатых стерилизаторах с асептическим розливом в пакеты из комбинированного материала;
- 2) пароконтактный способ, путем подачи пара в молоко с асептическим розливом в пакеты из комбинированного материала;
- 3) электронагревом в трубчатых стерилизаторах с асептическим розливом в полимерные пакеты.

При косвенном способе производства молоко нагревают до  $78 \dots 82^\circ\text{C}$ , очищают от дестабилизированного белка и гомогенизируют при давлении 15...20 МПа. Затем молоко стерилизуют при температуре  $123 \pm 2^\circ\text{C}$  в течении 20...30 с и доводят до  $140 \pm 2^\circ\text{C}$  с выдержкой 2 с. После стерилизации молоко охлаждают до  $61 \pm 2^\circ\text{C}$  и вакуумируют, с целью деаэрации, улучшения вкусовых качеств и стойкости при хранении. Затем молоко охлаждают до  $20^\circ\text{C}$  и направляют на асептический розлив в пакеты емкостью 0,25 и 0,5 л.

При пароконтактном способе, молоко нагревают до  $76 \pm 1^\circ\text{C}$  и направляют в пароинжекционную головку, где путем инъекции сухого насыщенного пара, полученного из питьевой воды, нагревается мгновенно до  $141 \pm 1^\circ\text{C}$  и выдерживается

2...4 с. Температура стерилизованного молока путем вакуумирования снижается до  $77\pm 1^{\circ}\text{C}$ , гомогенизируется при давлении 20...25 МПа, охлаждается до  $20^{\circ}\text{C}$  и подается на асептический розлив в пакеты из комбинированного материала емкостью 0,25 и 0,5 л.

При электронагревательном способе, молоко нагревают до  $75...80^{\circ}\text{C}$ , гомогенизируют при давлении 12 МПа и вновь нагревают до  $115\pm 2^{\circ}\text{C}$ , после чего температура продукта мгновенно повышается до  $140\pm 2^{\circ}\text{C}$  за счет электрического тока (530 А), выдерживается 2с, охлаждается до  $20^{\circ}\text{C}$  и направляется на асептический розлив в полиэтиленовые пакеты емкостью 0,5 и 1 л.

Срок годности стерилизованного молока, полученного разными способами УВТ составляет при температуре  $1...20^{\circ}\text{C}$  не более 10 суток, в том числе на предприятии-изготовителе не более 5 суток.

Продуктовый расчет выработки стерилизованного молока выполняется аналогично расчетам пастеризованного молока.

### **5.1.2 Технология производства кисломолочных продуктов**

Кисломолочными называются продукты, получаемые путем сквашивания молока, сливок, пахты, сыворотки чистыми культурами молочнокислых бактерий или кефирными грибами или молочными дрожжами. При выработке кисломолочных продуктов с наполнителями допускается добавление пищевых добавок, фруктов, овощей и продуктов их переработки. При производстве биокисломолочных продуктов, кроме закваски в смесь вносятся определенные штаммы бифидобактерий. Необходимым условием при выработке кисломолочных продуктов является то, что общее содержание молочнокислых микроорганизмов в готовом продукте в конце срока годности должно быть не менее  $10^7$  КОЕ в 1 г продукта. Характеристика отдельных кисломолочных продуктов представлена в приложениях Е, Ж.

Кисломолочные напитки и сметану вырабатывают термостатным и резервуарным способами (рис.2). Наиболее распространенным является резервуарный способ. Технология производства напитков включает следующие операции: приемку и сортировку сырья, нормализацию, очистку, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, заквашивание, сквашивание, охлаждение, внесение вкусовых наполнителей, созревание, фасовку, хранение, реализацию. Особенностью термостатного способа производства является то, что нормализованную смесь, после заквашивания и внесения наполнителей разливают в тару, сквашивают в термостате, охлаждают и подвергают созреванию в холодильной камере.

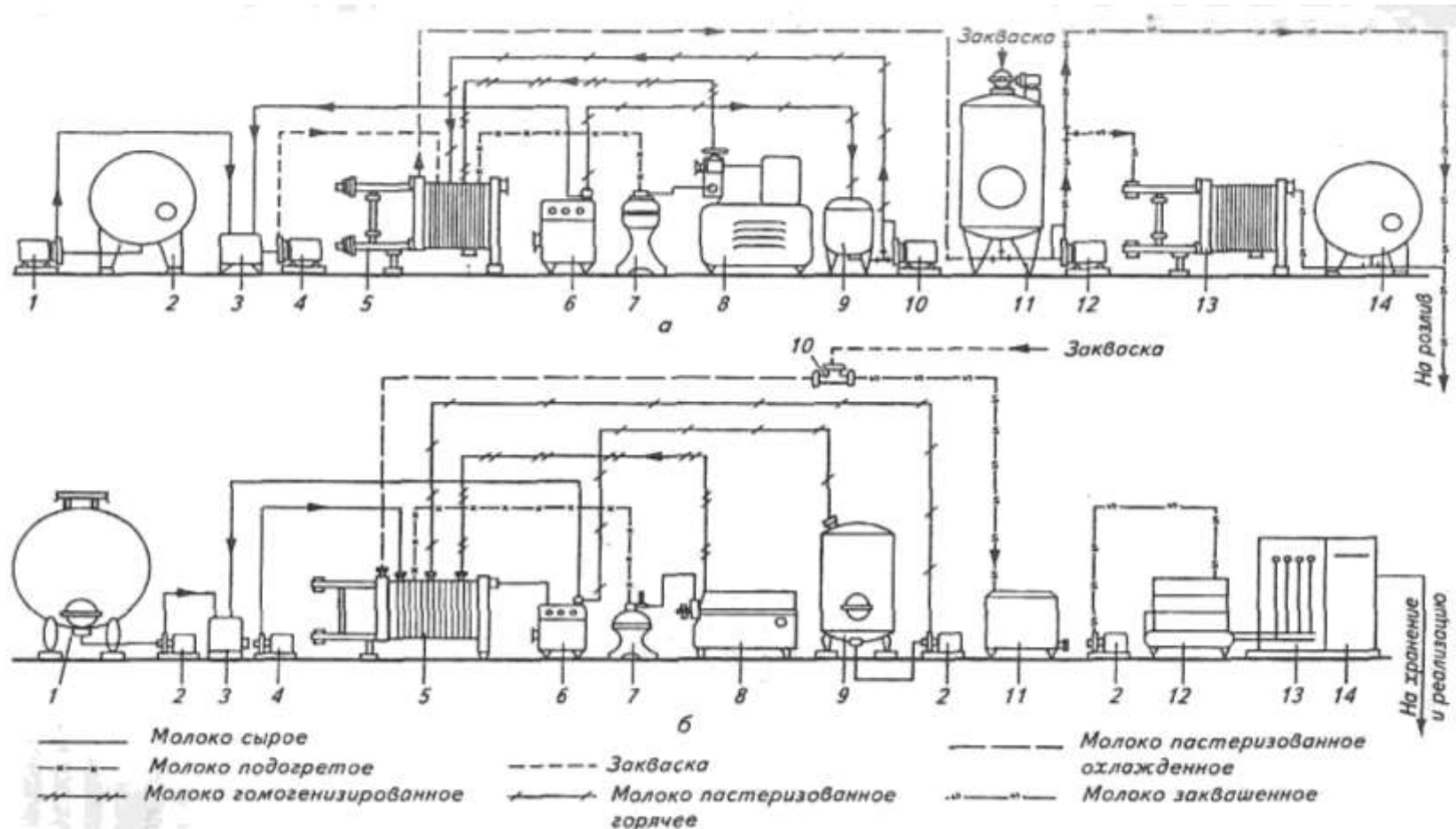


Рисунок 2. Технологическая схема производства кисломолочных напитков:

**а-резервуарный способ:** 1, 4, 10, 12-насосы; 2-емкость для молока; 3- уравнильный бачок; 5-пластинчатая пастеризационно-охладительная установка; 6- пульт управления; 7-сепаратор; 8-гомогенизатор; 9- выдерживатель; 11- емкость для кисломолочных продуктов; 13- пластинчатый охладитель; 14-промежуточная емкость;

**б - термостатный способ:** 1- емкость для нормализованного молока; 2, 4- насосы; 3- уравнильный бачок; 5- пластинчатая пастеризационно-охладительная установка; 6-пульт управления; 7-сепаратор; 8- гомогенизатор; 9- выдерживатель; 10- смеситель; 11-промежуточная емкость; 12- фасовочный автомат; 13 - термостатная камера; 14- холодильная камера

При выработке сметаны, молоко сепарируют с получением сливок требуемой жирности и подвергают обработке аналогично выработке кисломолочных напитков жидкой и полужидкой консистенции резервуарным или термостатным способом.

При выработке кисломолочных напитков с вкусовыми наполнителями (йогурт, кефир фруктовый, «снежок» и др.) используют различные добавки: натуральные плодово-ягодные сиропы, пюре, варенья, джемы, повидла, плоды и ягоды сублимационной сушки, сахар, подсластители, ароматические вещества, пищевые красители, поливитаминовые премиксы и т.д.

Сахар вносят в виде сахарного сиропа с массовой долей сахарозы 58% в количестве от 4 до 7% в зависимости от вида вырабатываемого напитка. Плодово-ягодные наполнители вносят в сахарный сироп в количестве 10...13%, пастеризуют при температуре 90...95°C с выдержкой 3...5 мин и охлаждают до 20°C.

При резервуарном способе производства данную смесь вносят в готовый продукт в процессе охлаждения при постоянном перемешивании до получения однородной консистенции и цвета. При выработке определенных видов напитков на одну тонну готового продукта вносят: 250 г пищевого ароматизатора, 15 г ванилина, 100 г красителя, 40 г подсластителя (аспартам), 750 г поливитаминового премикса; 10 г витамина С и т.д.

### ***Продуктовый расчет выработки кисломолочных напитков и сметаны***

Особенностью производства этих продуктов является то, что при нормализации молока необходимо учитывать количество вносимой бактериальной закваски, которая готовится на оброте.

При этом жирность нормализованного молока находят по формуле:

$$J_{н.м} = \frac{100 \times J_{пр} - 3 \times J_3}{100 - 3},$$

где  $J_{пр}$ ;  $J_3$  – содержание жира в готовом продукте, в закваске, %;  
 $3$  – количество вносимой закваски в молоко, %.

$$m_{н.м} = m_{пр} - m_3,$$

где  $m_{н.м}$ ;  $m_{пр}$ ;  $m_3$  – масса нормализованного молока, готового продукта, закваски, кг.

При выработке кисломолочных напитков с различными нежировыми добавками или наполнителями (плодово-ягодные сиропы, сахар и т. д.) жирность смеси находят по формуле:



$$Ж_{н.м} = \frac{100 \times Ж_{пр} - 3 \times Ж_3}{100 - (3 + A)}$$

где А – количество вносимой добавки, %;

$$m_{н.м} = m_{пр} - (m_3 + m_A);$$

где  $m_A$  – масса вносимой добавки, кг.

При выработке ряженки и варенца расчет нормализации осуществляют с учетом длительной тепловой обработки нормализованного молока по формуле:

$$Ж_{н.м_1} = \frac{Ж_{н.м} \times k}{100}$$

где  $Ж_{н.м_1}$  – содержание жира в нормализованном молоке для ряженки и варенца;

к – постоянный коэффициент, который при использовании открытых емкостей равен 94,5, закрытых – 98,6.

Дальнейшие расчеты нормализации выполняются аналогично расчетам производства пастеризованного молока.

**Творог** – кисломолочный продукт с высоким содержанием белка, получаемый путем сквашивания цельного или обезжиренного молока с последующим удалением из сгустка части сыворотки и отпрессовыванием белковой массы. Характеристика основных разновидностей творога представлена в приложении 11.

Творог производят: традиционным (кислотным, кислотно-сычужным) и раздельным способом.

Технология производства творога традиционным способом включает следующие операции: приемку и подготовку сырья, нормализацию, очистку, пастеризацию, охлаждение, заквашивание, сквашивание, обработку сгустка, отделение сыворотки и розлив сгустка, самопрессование и прессование сгустка, охлаждение творога, фасовку, хранение и реализацию. Аппаратурно-технологическая схема производства творога традиционным способом представлена на рисунке 3.

После нормализации молоко очищают и подвергают пастеризации при температуре  $78 \pm 2^\circ\text{C}$  с выдержкой 15...20 секунд. Затем молоко охлаждают до температуры заквашивания  $28 \pm 2^\circ\text{C}$  (в теплое время года) и  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  (в холодное время года). Охлажденное молоко перекачивают в двухстенную творожную ванну и заквашивают производственной закваской мезофильного стрептококка, которую вносят до 5% от объема молока. Сквашивают молоко в течение 8...12 часов до кислотности сгустка  $70...80^\circ\text{T}$  для творога с массовой долей жира 9%, для крестьянского –  $75...85^\circ\text{T}$  и для обезжиренного –  $80...90^\circ\text{T}$ .

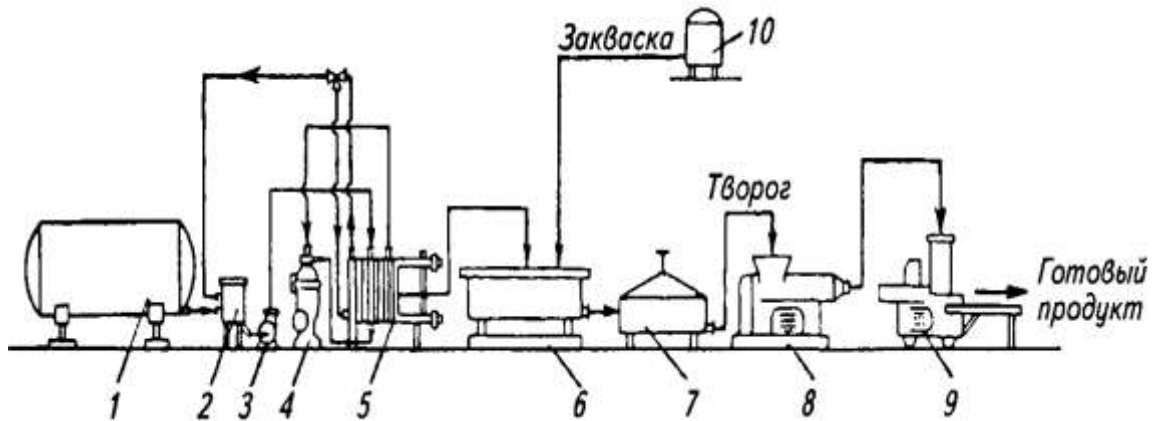


Рисунок 3 Аппаратурно-технологическая схема производства творога традиционным способом

1 - емкость для молока; 2 - балансирующий бачок; 3 - насос; 4 - сепаратор-очиститель; 5 - пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка; 6 - творожная ванна; 7 - пресс-тележка; 8 - охладитель для творога; 9 - автомат для фасования творога; 10 - заквасочник.

При кислотно-сычужном способе, после заквашивания вносят хлористый кальций из расчета 400 г/т, сычужный фермент – 1 г/т и сквашивают до кислотности  $61 \pm 5^\circ\text{T}$  для творога с массовой долей жира 18 и 9%, до кислотности  $65 \pm 5^\circ\text{T}$  – для творога «Крестьянского» и  $71 \pm 5^\circ\text{T}$  – для обезжиренного.

При кислотно-сычужной коагуляции казеина молоко сквашивают при температуре  $26 \dots 30^\circ\text{C}$  в течение 2...3 часов до кислотности  $30 \dots 35^\circ\text{T}$ . Затем вносят 40%-ный раствор хлористого кальция из расчета 400 г/т и 1%-ный сычужный раствор из расчета 1 г/т, и выдерживают еще 2...3 часа до кислотности сгустка  $58 \dots 60^\circ\text{T}$  для творога 18%-ной и 9%-ной жирности и  $66 \dots 70^\circ\text{T}$  для обезжиренного. Готовность сгустка определяют пробой на излом, при котором должна выделяться светло-зеленая сыворотка. Готовый сгусток нарезают лирами на кубики с размером грани 2 см, и оставляют в покое на 1 час. Для лучшего обезвоживания, сгусток подвергают нагреванию до  $40 \dots 45^\circ\text{C}$  при постоянном перемешивании с выдержкой 20...40 минут для жирного и полужирного творога и до  $36 \dots 40^\circ\text{C}$  с выдержкой 15...20 минут для нежирного. Сгусток из ванны через сливной штуцер разливают по 7...10 кг в мешочки из лавсана или марли размером 40x80 см, которые завязывают и укладывают в пресс-тележку для самопрессования и прессования. Самопрессование осуществляют при температуре не выше  $16^\circ\text{C}$  в течение 1 часа. Затем проводят принудительное прессование до стандартной влажности. Прессуют в течение 4...10 часов, при температуре воздуха  $3 \dots 8^\circ\text{C}$ . Творог фасуют в мелкую и крупную тару. На фасовочных автоматах творог фасуют в пергаментную бумагу и кашированную

фольгу брикетами массой 100; 125; 250 и 500 г. В качестве крупной тары применяют фляги и деревянные бочки. Творог хранят при температуре не выше  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 36 часов, в том числе на предприятии–изготовителе не более 18 часов.

С целью резервирования творог замораживают в мелкой расфасовке (0,5 кг) и в блоках (10 кг) при минус  $25 \dots 30^\circ\text{C}$  и хранят при температуре  $-18^\circ\text{C}$  до 8 месяцев.

### ***Продуктовый расчет выработки творога***

При производстве творога нормализацию молока осуществляют с учетом содержания жира и белка в молоке. При этом жирность нормализованной смеси определяют по формуле:

для творога 18%-ной жирности:

$$Ж_{н.м} = Б_м + К$$

для творога 9%-ной жирности и крестьянского:

$$Ж_{н.м} = Б_м \times К$$

где  $Б_м$  – содержание белка в цельном молоке, %;  
 $К$  – коэффициент нормализации (табл. 6)

Таблице 6 - Коэффициент нормализации молока

Сезон года	Жирность творога, %		
	18	9	5 (крестьянский)
Летний (май-сентябрь)	$0,2 \pm 0,05$	$0,4 \pm 0,05$	$0,2 \pm 0,02$
Зимний (октябрь-апрель)	$0,3 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,03$	$0,25 \pm 0,03$

Содержание белка в молоке (%) ориентировочно можно определить расчетным путем:

$$Б_м = 0,4 Ж_м + 1,7,$$

где  $Ж_м$  – содержание жира в цельном молоке, %.

Дальнейшие расчеты нормализации проводят аналогично производству пастеризованного молока с учетом используемого способа нормализации.

Массу нормализованного молока, расходуемого на производство 1 кг творога, можно рассчитать по формуле:

$$m_{н.м} = \frac{\Pi \times Ж_{тв} - Ж_{сыв}}{Ж_{н.м} - Ж_{сыв}},$$

где  $m_{см}$  – масса нормализованного молока, кг;

$\Pi$  – коэффициент потерь, который составляет 1,0560; 1,0284; 1,0157 соответственно для творога 18%-ной жирности, 9%-ной жирности и крестьянского творога;

$Ж_{тв}$ ;  $Ж_{н.м}$ ;  $Ж_{сыв}$  – содержание жира в твороге, в нормализованной смеси и в сыворотке, %.

Для выработки столового творога используется смесь с содержанием жира от 0,25 до 0,4%. Такую смесь получают при смешивании обрата и пахты в соотношении 1:1. При выработке 1 т творога «столового» массу смеси пахты и обрата или только пахты ( $m_{см}$ ) находят по формуле:

$$m_{см} = \frac{236,5 \times 100}{B},$$

где  $B$  – содержание жира в смеси пахты и обрата или в пахте, %.

При выработке нежирного творога, массу обрата, расходуемого на производство 1 кг продукта, находят по формуле:

$$m_o = \frac{23,74 \times m_{тв}}{B_m} \times k,$$

где  $m_o$  – масса обрата, кг;

$m_{тв}$  – масса получаемого творога, кг;

$B_m$  – содержание белка в обрата, %;

$k$  – коэффициент потерь ( $k = 1,03 \dots 1,05$ ).

При раздельном способе производства вначале производят нежирный творог, который нормализуют сливками с содержанием жира 50...55% до требуемой жирности вырабатываемого творога или творожных изделий.

При этом расчет нормализации от массы нежирного творога осуществляют по формуле:

$$m_{сл} = \frac{m_{тв.н} \times (Ж_{тв} - Ж_{тв.н.})}{Ж_{сл} - Ж_{тв}},$$

где  $m_{сл}$ ;  $m_{тв.н.}$  – масса сливок, нежирного творога, кг;

$Ж_{тв}$ ;  $Ж_{тв.н.}$ ;  $Ж_{сл}$  – содержание жира в твороге, нежирном твороге и в сливках, %.

$$m_{тв} = m_{тв.н.} + m_{сл},$$

где  $m_{тв}$  – масса готового творога, кг.

Если известно количество вырабатываемого творога, то массу сливок и массу нежирного творога для нормализации находят по формулам:

$$m_{сл} = \frac{m_{тв} \times (Ж_{тв} - Ж_{тв.н.})}{Ж_{сл} - Ж_{тв.н.}},$$

$$m_{тв.н.} = m_{тв} - m_{сл}$$

### **5.1.3 Технология производства сливочного масла**

Масло - концентрат молочного жира, вырабатываемый из коровьего молока. Для выработки масла используют молоко не ниже II сорта. Молоко каждого сорта сепарируют отдельно. Полученные сливки должны соответствовать требованиям I или II сорта. Сливочное масло вырабатывают способом сбивания на маслоизготовителях периодического и непрерывного действия и способом преобразования высокожирных сливок. Характеристика отдельных видов масла представлена в приложении 3.

#### **Технология производства масла способом сбивания сливок**

##### **1) на маслоизготовителях периодического действия**

Технология производства масла включает следующие операции: приемка и сортировка молока, получение сливок, подготовка сливок к сбиванию, сбивание сливок, удаление пахты, промывка, посолка, механическая обработка, расфасовка, упаковка и хранение.

Подготовка сливок к сбиванию включает: нормализацию, пастеризацию, охлаждение, физическое созревание и подкрашивание. Нормализацию сливок осуществляют до требуемой жирности в зависимости от вида вырабатываемого масла (для вологодского 30...37%, любительского 35...40%, сладкосливочного 32...37%, крестьянского 38...40%). Сливки I сорта пастеризуют при температуре 85...90°C без выдержки. Сливки II сорта пастеризуют при температуре 92...95°C. В настоящее время могут быть использованы более высокие режимы тепловой обработки сливок, при температуре 100...115°C. При выработке вологодского масла сливки пастеризуют при температуре 97...98°C с выдержкой 5...10 мин. Затем сливки охлаждают до 4...14°C и выдерживают при данной температуре для физического созревания не менее 5...7 часов. В процессе созревания сливки перемешивают 2...4 раза по 3...5 минут. Для придания маслу желтоватого товарного цвета в созревшие сливки вносят микробиологический каротин или пищевые красители в виде масляных растворов.

Сливки перед внесением в маслоизготовитель подогревают в сеннее-летний период до температуры 7...15°C, в сеннее-зимний 8...16°C и выдерживают не менее 30 минут при данной температуре. Оптимальная степень наполнения бочки маслоизготовителя должна быть 35...40%, минимальная – 25%, а максимальная – 50%.

Оптимальная продолжительность сбивания сливок должна быть 30...60 минут, при частоте вращения бочки маслоизготовителя 40...60 мин<sup>-1</sup>. Сбивание сливок заканчивают при достижении величины масляных зерен 3...6 мм. После

сбивания пахту удаляют, а полученное зерно два раза промывают холодной водой. Воду берут в количестве 50...60% от массы сбиваемых сливок. Температура воды при первой промывке должна соответствовать температуре сливок при сбивании, а при второй – снижают на 1...2°C. Если масло получается крошливой консистенции, температуру воды повышают на 2°C. При использовании сливок I сорта масляные зерна не промывают.

При выработке соленого масла зерно после промывки подвергают посолу сухой солью или рассолом, используя предварительно прокаленную (120...130°C, 3...4 минуты) соль «Экстра». При посолке рассолом применяют 25%-ный водный раствор соли с температурой на 1...2°C выше масляного зерна.

Механическую обработку зерна проводят в течение 15...50 минут при скорости вращения бочки маслоизготовителя 3...5 мин<sup>-1</sup>. Обработку зерна осуществляют при достижении стандартного содержания влаги в масле. Для контроля влаги из разных мест пласта отбирают среднюю пробу, в которой определяют содержание воды. При достижении необходимой влажности избыток воды из маслоизготовителя удаляют, а затем продолжают обработку, пропуская его через вальцы. При меньшем содержании влаги в масле предварительно рассчитанное количество воды или пахты вносят в маслоизготовитель после окончания первой стадии обработки и масло продолжают обрабатывать до тех пор, пока вся вода не будет вработана.

Готовое масло фасуют в виде монолита массой 20 кг в картонные ящики, предварительно выстланные пергаментной бумагой. При мелкой фасовке масло направляют на фасовочно-упаковочные автоматы и выпускают в виде брикетов, завернутых в пергамент или кашированную фольгу массой: 100, 180, 200, 250 и 500 г. Срок хранения масла на заводе-изготовителе должен быть не более 10...15 суток в монолитах и 3 суток в мелкой фасовке при температуре минус 3°C и ниже, при влажности не более 80%. При хранении масла свыше 3-х месяцев его замораживают и хранят при температуре минус 18°C.

Срок реализации масла в пергаментной упаковке составляет не более 10 суток, в кашированной фольге – 20 суток, при температуре 0...5°C.

## **2) на маслоизготовителях непрерывного (поточного) действия**

При использовании непрерывных маслоизготовителей все основные технологические процессы производства аналогичны производству масла в периодических маслоизготовителях.

Особенностью производства является, быстрый процесс сбивания сливок путем интенсивного перемешивания лопастями, что позволяет создавать высо-

копроизводительные поточные линии производства масла.

При использовании непрерывных маслоизготовителей типа А1 – ОЛО; МБ – 5; КМ – 1500; КМ – 3000 и др., нормализацию сливок проводят до содержания жира 36...42%. На маслоизготовителях типа ФБФЦ/1; ФБФЦ/12, используют сливки жирностью 42...55%.

**Продуктовый расчет выработки сливочного масла способом сбивания сливок**

При продуктовом расчете вначале определяют потребность в цельном молоке, предназначенном для выработки конкретного вида масла по формуле:

$$m_{\text{м}} = \frac{m_{\text{мс}} \times (\mathcal{J}_{\text{сл}} - \mathcal{J}_{\text{о}}) \times (\mathcal{J}_{\text{мс}} - \mathcal{J}_{\text{пх}})}{(\mathcal{J}_{\text{м}} \times (1 - 0,01 \times \Pi_1) - \mathcal{J}_{\text{о}}) \times (\mathcal{J}_{\text{сл}} \times (1 - 0,01 \times \Pi_2) - \mathcal{J}_{\text{пх}})},$$

- где  $m_{\text{м}}$  – количество цельного молока (кг);  
 $m_{\text{мс}}$  – количество получаемого масла (кг);  
 $\mathcal{J}_{\text{сл}}$ ;  $\mathcal{J}_{\text{о}}$ ;  $\mathcal{J}_{\text{мс}}$ ;  $\mathcal{J}_{\text{пх}}$ ;  $\mathcal{J}_{\text{м}}$  содержание жира в сливках, обрате, масле, пахте и в молоке, %;  
 $\mathcal{J}_{\text{пх}}$  – жирность пахты, получаемой при выработке масла на маслоизготовителях периодического действия – 0,4%, непрерывного – 0,7%;  
 $\Pi_1$  – норма потерь жира при выработке сливок в % от количества жира в отсепарированном молоке (0,38%);  
 $\Pi_2$  – норма потерь жира при переработке сливок в масло в % от количества жира в них (0,46%)

Количество сливок (кг) заданной жирности можно определить по формуле:

$$m_{\text{сл}} = \frac{m_{\text{м}} \times (\mathcal{J}_{\text{м}} \times (1 - 0,01 \times \Pi_1) - \mathcal{J}_{\text{о}})}{\mathcal{J}_{\text{сл}} - \mathcal{J}_{\text{о}}},$$

Если необходимо теоретически рассчитать, какое количество масла можно получить из определенного количества сливок фактической жирности, можно воспользоваться следующей формулой:

$$m_{\text{мс}} = \frac{m_{\text{сл}} \times (\mathcal{J}_{\text{сл}} \times (1 - 0,01 \times \Pi_2) - \mathcal{J}_{\text{пх}})}{\mathcal{J}_{\text{мс}} - \mathcal{J}_{\text{пх}}},$$

Количество вносимого в сливки раствора микробиологического каротина находят по формуле:

$$m_{\text{к}} = \frac{m_{\text{сл}} \times \mathcal{J}_{\text{с}} \times K}{100} \times \frac{C_{\text{к}}}{100},$$

- где  $m_{\text{к}}$  – количество вносимого раствора каротина, кг;  
 $K$  – постоянный коэффициент, равный 1,2;  
 $C_{\text{к}}$  – масса масляного раствора каротина, вносимого в сливки, в процентах от теоретического выхода масла (0,08...0,1%).

Количество получаемой пахты ( $m_{пх}$ ) можно ориентировочно определить по формуле:

$$m_{пх} = m_{сл} - m_{мс},$$

Для расчета недостающего количества воды в масле используют формулу:

$$B = \frac{m_{мс} \times (B_n - B_\phi)}{100 - B_\phi},$$

где  $B$  – количество воды, которое следует вработать в масло, л;  
 $B_n$  – требуемое содержание влаги в масле согласно ГОСТу, %;  
 $B_\phi$  – фактическое содержание влаги в масле, %.

Количество соли, необходимое для посолки масла, рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{m_{мс} \cdot C_m}{100} \cdot 1,03,$$

где  $C$  – количество соли, кг;  
 $C_m$  – требуемое содержание соли в масле, %;  
1,03 – поправочный коэффициент на потери соли.

### **Технология производства масла способом преобразования высокожирных сливок**

Технология производства включает следующие операции: приемка и сортировка молока, сепарирование молока и получение сливок жирностью 35...40%, пастеризация сливок, сепарирование сливок и получение высокожирных сливок, нормализация высокожирных сливок, внесение нежировых наполнителей, термомеханическая обработка высокожирных сливок, расфасовка, упаковка и хранение. Требования к молоку, сливкам и режимам тепловой обработки сливок аналогичны тем, которые применяются при выработке масла сбиванием сливок. Сущность данного способа заключается в том, что молоко сепарируют и получают сливки жирностью 35...40%, затем их пастеризуют.

При температуре пастеризации сливки направляют на повторное сепарирование и получение высокожирных сливок, жирностью на 0,6...0,8% превышающей содержание жира в вырабатываемом масле. Высокожирные сливки направляют в промежуточную ванну, где определяют содержание жира в них. При необходимости сливки нормализуют до требуемой массовой доли жира, влаги или СОМО в масле. Для этой цели используют пахту, пастеризованное цельное



молоко или пастеризованные сливки жирностью 31...35%.

При выработке масла с наполнителями (кофе, какао, соки ягод и др.) их вносят во время нормализации. При производстве соленого масла соль в количестве 0,8...1,0% вносят рассеиванием в горячие высокожирные сливки, и нагревают их до 70...75<sup>o</sup>C. Затем вносят витамина А и  $\beta$ -каротин. Сливки тщательно перемешивают до равномерного распределения внесенных компонентов в течение 10...15 мин и направляют в цилиндрические или пластинчатые маслообразователи. В процессе непрерывного механического перемешивания в течение нескольких минут и одновременного охлаждения происходит образование масла, которое в полужидком состоянии с температурой 12...15<sup>o</sup>C выходит из маслоизготовителя. Окончание формирования структуры масла происходит в таре при дальнейшем охлаждении масла в холодильной камере при температуре 0...6<sup>o</sup>C спустя 24 часа с момента окончания выработки.

Особенностью производства шоколадного масла данным способом является то, что в высокожирные сливки, в процессе нормализации, вносят сахар-песок и какао. Эти компоненты рассеивают на поверхности высокожирных сливок или предварительно растворяют в пахте, обрате при температуре 50...90  $\square$ C. Подготовленную смесь перемешивают и пастеризуют при температуре 83...87 $\square$ C с выдержкой 12 мин. После этого смесь нормализуют и подают в маслообразователь, где она преобразуется в масло. Температура масла на выходе в весенне-летний период 16...17 $\square$ C, в осенне-зимний – 13...15 $\square$ C.

#### **5.1.4 Технология производства сыров**

Сыр – высокобелковый продукт, получаемый в результате ферментативного свертывания молока, выделения сырной массы с последующим ее концентрированием и созреванием. Характеристика основных видов сыров представлена в приложении К.

##### **Технология производства твердых сычужных сыров**

Технология производства твердых сычужных сыров включает следующие операции: приемку и оценку качества сырья, очистку, резервирование и созревание, нормализацию, пастеризацию, охлаждение, подготовку молока к свертыванию, свертывание, обработку сгустка и сырного зерна, формование сырной массы, самопрессование, прессование, посолку, обсушку, созревание, упаковку, хранение, реализацию (приложение И). Типовая аппаратурно-технологическая схема производства твердых сычужных сыров представлена на рисунке 4.

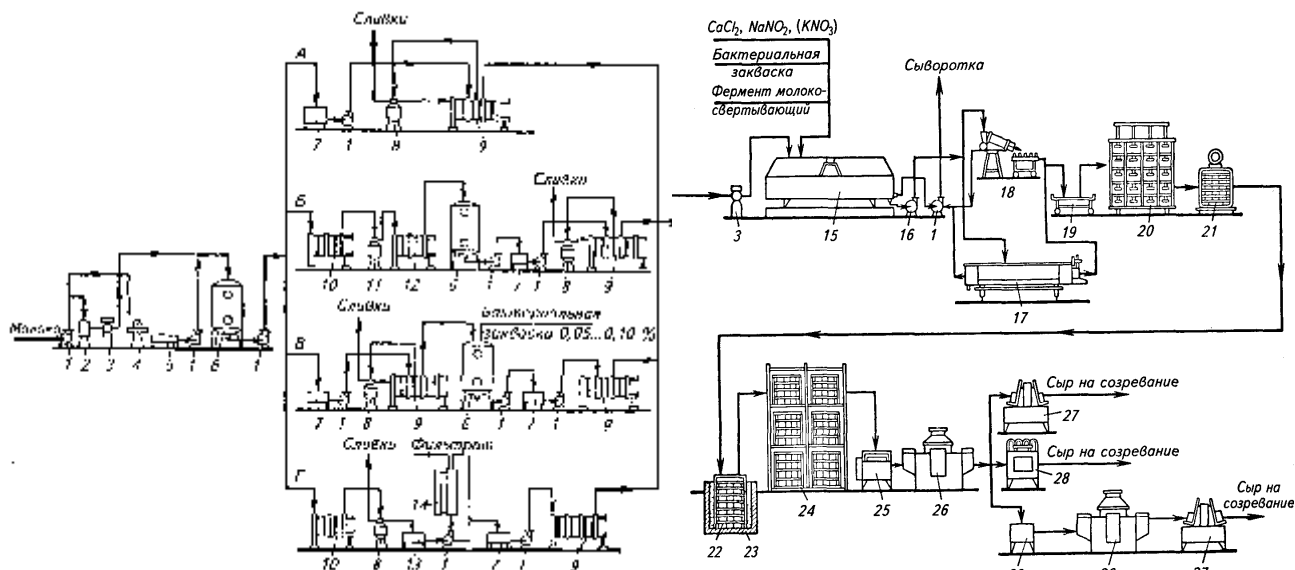


Рисунок 4. Типовая аппаратурно-технологическая схема производства сыров

1 - насос; 2 - воздухоотделитель; 3 - счетчик для молока; 4 - весы для молока; 5 - ванна для молока; 6 - емкость для хранения молока; 7 - бак уравнильный; 8 - сепаратор-нормализатор; 9 - пастеризационно-охлаждающая установка; 10 - подогреватель; 11 - сепаратор-молокоочиститель; 12 - охладитель; 13 - емкость для промежуточного хранения; 14 - ультрафильтрационная установка; 15 - аппарат для выработки сырного зерна; 16 - насос для перекачивания зерна; 17 - аппарат для формования сырной массы; 18 - отделитель сыворотки; 19 - тележка для самопрессования; 20 - пресс; 21 - весы для сыра; 22 - контейнер для посолки сыра; 23 - бассейн соляный; 24 - контейнеры (стеллажи) для созревания сыра; 25 - машина для мойки сыра; 26 - сушилка для сыра; 27 - парафинер; 28 - вакуум-упаковочная машина; 29 - машина для нанесения латексного покрытия на сыры

Подготовка молока к свертыванию включает внесение:

1. Хлористого кальция в виде 40%-ного водного раствора из расчета 10...40 г на 1 ц нормализованного молока, что необходимо для улучшения сычужной свертываемости;
2. Азотнокислого калия или натрия в количестве 10...30 г соли на 1ц молока, что необходимо для предотвращения раннего вспучивания сыров при наличии кишечной палочки;
3. Подкрашивание с помощью 3%-ного раствора растительной краски в количестве 5...10 мл на 1 ц молока в зимний период и 1...5 мл – в летнее время;
4. Бактериальной закваски в количестве 0,05...3,00% от массы нормализованного молока, что необходимо для улучшения свертывания молока и осуществления процесса созревания сыров;
5. Сычужного фермента в виде 2,5%-ного раствора, необходимое количество которого устанавливают с учетом крепости раствора по формуле:

$$\Phi = \frac{0,1m_m \times P}{t \times 60}$$

где  $\Phi$  – необходимое количество раствора сычужного, фермента для свертывания молока, л;  
 $m_m$  – масса молока для свертывания, кг;  
 $P$  – крепость раствора сычужного фермента, с;  
 $t$  – заданное время свертывания молока, мин.

Свертывание твердых сыров должно осуществляться в течение 20...40 минут. Окончание свертывания определяют пробой на излом. Для этого шпате-

лем разрезают сгусток, затем плоской частью шпателя по направлению разреза приподнимают сгусток. Если края сгустка ровные, нерасплывающиеся, без хлопьев белка, а сыворотка прозрачная, то сгусток готов к обработке.

Обработка сгустка включает: разрезку сгустка и постановку зерна, вымешивание зерна, второе нагревание и вымешивание до готовности зерна.

### **Особенности производства мягких сыров**

Мягкие сыры имеют нежную мягкую консистенцию, обусловленную повышенным содержанием молочной кислоты. Особенностью технологии производства большинства мягких сыров является: использование перед свертыванием молока повышенной зрелости (21...24°Т), что достигается внесением закваски в количестве от 0,5 до 5%; длительное свертывание молока в течение 30...90 минут при температуре 9...33°С; измельчение сгустка с получением крупных зерен с размерами 10...15 мм; отсутствие второго нагревания; формование проводят только наливом и насыпью; отсутствие прессования и длительное самопрессование до 24 часов; кратковременная посолка (4...20 часов) в рассоле или сухой солью; длительная обсушка сыров в сушильных камерах в течение 3...8 суток при температуре 12...15°С и влажности 80...88%; послойное протекание процесса созревания за счет аэробной микрофлоры сырной слизи и плесени, начиная с поверхности и распространяясь во внутрь сыра, для чего головки прокалывают насквозь; выработка некоторых сыров без срока созревания в свежем виде (чайный, кофейный, сливочный, соленый, любительский).

### **Особенности производства рассольных сыров**

Рассольные сыры характеризуются повышенным содержанием влаги (50...60%) и соли (2...7%). Они созревают и хранятся в концентрированном рассоле, что предопределяет их остро соленый вкус, слегка ломкую консистенцию белый цвет и отсутствие на поверхности сыра корки. В созревшее молоко в зависимости от вида сыра вносят 0,2...2,0% закваски и свертывают при температуре 28...35°С в течение 20...90 минут. Разрезку сгустка и измельчение осуществляют до крупных зерен размерами от 6 до 20 мм. Затем зерно вымешивают 10...25 минут, сливают до 30% сыворотки и приступают ко второму нагреванию при температуре 36...41°С (исключение – лиманский сыр и брынза). После нагревания проводят обсушку и сливают еще не менее 40% сыворотки и осуществляют частичную посолку в зерне, внося концентрированный раствор соли из расчета 300...500 г на 100 кг нормализованной смеси для зрелых и 500...700 г для свежих сыров. Далее сыры формуют наливом, насыпью и из пласта и подвергают самопрессованию (исключение – сулугуни) в течение 2...8 часов при

температуре 16...20°C с переворачиванием головок 2...6 раз.

После 1...2 ч самопрессования некоторые сыры (ставропольский, столовый, грузинский, осетинский) можно подпрессовать при нагрузке 5...15 кПа. Другие рассольные сыры слегка подпрессовывают, накладывая груз из расчета 1...5 кг на 1 кг сырной массы.

Рассольные сыры солят в рассоле концентрацией 16...20% при наличии принудительной циркуляции и 21...22% при ее отсутствии. Температура рассола должна быть 8...12°C, а кислотность не более 35°Т. Сыры выдерживают в рассоле от 6 до 24 часов (сулугуни, лиманский сыр) до 5...7 суток (брынза, осетинский).

Для посолки брынзы и сулугуни используют кислосывороточный рассол с кислотностью 60...70°Т. При посолке молдавского, армянского и других рассольных сыров, созревающих в полимерной пленке, посол сыров иногда осуществляют инъекционным методом. Рассол вводят в количестве 10...20% от массы сыра, с концентрацией соли 20...22% и температурой 18...20°C.

Затем сыры обсушивают и упаковывают в пленку под вакуумом и подвергают созреванию и хранению на стеллажах при температуре не выше 8°C и влажности не более 87%.

После посола все рассольные сыры, кроме созревающих в полимерных пленках, укладывают в бочки вместимостью 25; 50 и 100 л и заливают доверху профильтрованным рассолом с концентрацией соли от 11...13% (лиманский сыр) до 20...22% (брынза) и температурой 8...12°C. Свежие сыры (сулугуни, молдавский, свежий столовый) созревают в течение 3...5 суток, а зрелые – от 15...20 суток (столовый зрелый, брынза из пастеризованного молока) до 2...3 месяцев (брынза из сырого молока, кобийский и др.). Хранят свежие сыры не более 5...7 суток, в вакуумной упаковке срок хранения увеличивается в 2...4 раза. Зрелые сыры хранят до 6 месяцев при температуре рассола не более 6...8°C.

### ***Продуктовый расчет производства сыров***

При выполнении продуктового расчета необходимо использовать справочные данные, которые представлены в приложениях.

При производстве сыра молоко нормализуют по жиру с учетом содержания в нем белка, а также содержания жира в сухом веществе вырабатываемого сыра.

При этом жирность нормализованной смеси находят по формуле:

$$Ж_{н.м} = \frac{K \times B_{м} \times Ж_{с.в}}{100},$$

где  $Ж_{н.м}$  – содержание жира в нормализованном молоке (смеси), %;  
 $K$  – коэффициент использования жира и казеина, который для сыров с содержанием жира в сухом веществе 50% составляет - 2,15; 45% - 2,02 и 40% - 1,9;  
 $B_{м}$  – содержание белка в молоке, %;  
 $Ж_{с.в.}$  – нормативное содержание жира в сухом веществе сыра, %.

Расход нормализованного молока (смеси) на производство 100 кг зрелого сыра находят по формуле:

$$m_{н.м} = \frac{100 \times [Ж_{с.в} \times (100 - B_{с}) \times K \times 0,01 \times (1 + 0,01 \times O_{т}) - Ж_{сыр}]}{Ж_{н.м} \times (1 - 0,01 \times П_{ж}) - Ж_{сыр}}$$

где  $m_{н.м}$  – расход нормализованного молока на 100 кг сыра;  
 $B_{с}$  – нормативное содержание влаги в сыре, %;  
 $K$  – поправочный коэффициент (для твердых сыров 1,036; для бескорковых сыров, созревающих и реализуемых в полимерных пленках 1,025; для мягких – 1);  
 $O_{т}$  – норма отхода сырной массы от количества выработанного сыра (0,5%);  
 $Ж_{сыр}$  – нормативное содержание жира в сыроватке;  
 $П_{ж}$  – предельно допустимые потери жира;  
 $Ж_{сыр}$  и  $П_{ж}$  – находят по данным приложения 18.

Расход цельного молока на 100 кг зрелого сыра находят по следующим формулам:

$$m_{м} = \frac{m_{н.м} (Ж_{н.м} - Ж_{о})}{Ж_{м} - Ж_{о}},$$

при нормализации смешиванием:  
где  $m_{м}$  – расход цельного молока на 100 кг сыра, кг;  
 $m_{н.м}$  – расход нормализованного молока на 100 кг сыра, кг;  
 $Ж_{м}$ ,  $Ж_{о}$ ,  $Ж_{сл}$  – содержание жира в цельном молоке, обрате и в сливках, %.

$$m_{о} = m_{н.м} - m_{м},$$

где  $m_{о}$  – количество добавляемого обрата для нормализации молока, кг;

$$m_{м} = \frac{m_{н.м} (Ж_{сл} - Ж_{н.м})}{Ж_{сл} - Ж_{м}}$$

при нормализации в потоке:

$$m_{сл} = m_{м} - m_{н.м}$$

где  $m_{сл}$  – количество дополнительно получаемых сливок, кг

## 5.2 Технология продуктов убоя животных

### 5.2.1 Убой скота и производство полуфабрикатов и цельномышечных изделий

**Технологические расчеты.** Цех первичной переработки скота, общей площадью .....м<sup>2</sup>, в основном должен быть оснащен современным высокотехнологичным оборудованием, соответствующим по своим характеристикам мировым стандартам, поддерживать строгий ветеринарно-санитарный контроль на всех этапах производства. Цех должен иметь следующие отделения: предубойный загон, убойное отделение, отделение посола шкур, отделение переработки кишсырья и субпродуктов, отделение варки технических конфискантов на корма, отделение вытопки жира, технические помещения, бытовые помещения и холодильные камеры.

Производственная мощность цеха убоя и первичной переработки скота \_\_\_\_\_ голов в час (на основе задания).

*Мощность мясокомбината (убойного цеха) определяется из выражения:*

$$P = \frac{V \times N \times M}{F \times Z \times K}, \text{ где}$$

P – требуемая мощность по выработке мяса скота в смену, т;  
V – годовой объем ресурсов скота, т, в т.ч. живой массе;  
N – выход мяса, % от живой массы;  
M – выработка мяса в месяц максимального поступления скота, коэффициент сезонности равен 8,3% (1,00 : 12=0,83),  
F – число суток работы в месяц максимального поступления скота;  
Z – число смен в сутки в месяц максимального поступления скота (Z=2);  
K – коэффициент использования мощности в месяц максимального поступления скота.

**Расчет площадей предубойного загона (F)  $F = (A \times f \times t) : T$ , где**

A – количество голов, перерабатываемых в смену; f – норматив площади на 1 голову, м<sup>2</sup>, t – продолжительность нахождения в загоне, ч, T – продолжительность смены, ч.

**Расчет площадей производственных цехов**

$F = N \times M$ , где N – норма площади, м<sup>2</sup>/т; M – масса мяса на костях, т; F – площадь цехов, м<sup>2</sup>.  
**S<sub>общая</sub>** = S<sub>предубойного загона</sub> + S<sub>убойного отделения</sub> + S<sub>отделения посола шкур</sub> + S<sub>кишсырья и субпродуктов</sub> + S<sub>технических конфискантов на корма</sub> + S<sub>отделения вытопки жира</sub> + S<sub>технического помещения</sub> + S<sub>бытовых помещений и холодильных камер.</sub>

*Площадь отделения выдержки посоленного мяса и излишек шпика определяют по формуле:*  $F_{\text{выд}} = K / G \times (A_1 \times t_1 + A_2 \times t_2 + A_3 \times t_3 + A_4 \times t_4 + A_5 \times t_5)$ , где

F<sub>выд</sub> – площадь отделения выдержки посоленного мяса, м<sup>2</sup>.  
K – число смен работы колбасного цеха  
G – норма нагрузки, кг/м<sup>2</sup> (для мяса и шпика G = 700 кг/м<sup>2</sup>)  
A<sub>1, 2, 3, 4</sub> – количество мяса в смену, необходимое для производства продукции, кг  
A<sub>5</sub> – количество шпика в смену, идущее в посол, кг  
t<sub>1, 2, 3, 4, 5</sub> – длительность выдержки мяса и шпика, часов

Нормы площади для помещения сортировки и шприцевания свинокопченостей – 35 м<sup>2</sup> на 150 туш, перерабатываемых в ветчинно - посолочном отделении.

Площадь для помещения, в котором проводят мокрый посол свинокопченостей, подсчитывают, исходя из габаритных размеров и количества посолочных чанов с учетом проходов для перемещения сырья. Глубина посолочных чанов 1,2 – 1,5 м, ширина 1,1 м; при выработке бекона глубина 1,5 – 1,8 м, ширина 2,6 - 3,9 м, в обоих случаях длину рассчитывают. Норма использования объема 600-650 кг/м<sup>3</sup>.

В зависимости от производительности цеха и компоновочного решения на проходы для перемещения сырья отводят 50-100% от площади, занимаемой посолочными чанами.

***Площадь помещения для стекания, созревания и вымачивания свинокопченостей (или из других видов мяса) определяют по формуле:***

$$F_{\text{СТ}} = A \times L \times t \times K / G, \text{ где}$$

$F_{\text{СТ}}$  - площадь помещения для стекания, созревания и вымачивания свинокопченостей, м<sup>2</sup>,  
 $A$  - количество сырья поступающего на посол в смену, кг,

$L$  - коэффициент, отражающий увеличение массы свинокопченостей в процессе мокрого посола (для окороков  $L = 1,07$ , для корейки и грудинки  $L = 1,04$ );  $t$  - длительность стекания, созревания и вымачивания, сут. (вымачивание для кореек и грудинок  $t = 2-3$  часа, для окороков  $t = 4-6$  часов)

$K$  - число смен работы колбасного завода;  $G$  - норма нагрузки кг/м<sup>2</sup> (для окороков  $G = 400/600$  кг/ м<sup>2</sup>, кореек и грудинок  $G = 700$  кг/м<sup>2</sup>).

Площадь рассольного отделения в зависимости от производительности цеха принимают 36-72 м<sup>2</sup>. Склад соли рассчитывают с учетом нагрузки 1700-2000 кг/м<sup>2</sup>

Площадь цеха по приготовлению фарша (машинное отделение) рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием. Принимают, что волчок занимает 18 м<sup>2</sup>, куттер с чашей вместимостью 80, 120, 160 л - 18 м<sup>2</sup>, вместимостью 270 л - 36 м<sup>2</sup>; шпигорезка (включая стол для приготовления шпика) - 18 м<sup>2</sup>, воздухоохладитель - 36 м<sup>2</sup>. Для приготовления чешуйчатого льда принимают площадь в 18 м<sup>2</sup>.

### **Расчёт в потребности сырья, основных и вспомогательных материалов**

Количество основного сырья по видам (свинина, шпик и др.) в смену определяют по формуле:

$$A = (B : C) \times 100, \text{ где}$$

$A$  - количество одного из видов сырья, требуемое в смену, кг;

$B$  – количество готовых изделий, вырабатываемых в смену, кг

$C$  - выход готовых изделий к массе сырья, %

**Таблица 7 - Примерный выход наиболее ценных частей туши у свиней  
(туши 2 категории упитанности)**

Показатели	Выход			
	на кости		бескостных	
	кг	%	кг	%
Масса туши	80	100	69	100
Передняя часть (шейно-лопаточная)	30,4	38,0	22,6	32,8
Средняя часть (спинно-поясничная)	24,6	30,7	18,9	27,4
Задняя часть (тазобедренный отруб)	25	31,3	27,5	39,8

**Таблица 8 - Примерный выход сырья для производства деликатесных изделий**

Показатель	Выход бескостного сырья с 1 туши		Требуется сырья для производства 1000 кг готовой продукции*
	кг	%	кг
Масса туши	69	100	1798
Передняя часть (шейно-лопаточная)	22,6	-	-
Шейка	2,5	3,6	65
Мясо на колбасу	20,1	29,1	523
Средняя часть (спинно-поясничная)	18,9	-	-
Корейка (бескостная)	7,2	10,4	187
Грудинка (бескостная)	7,0	10,2	183
Филей	0,9	1,3	23
Мясо на колбасу	3,8	5,5	99
Задняя часть (тазобедренный отруб)	27,5	-	-
Окорок Тамбовский	20,8	30,1	542
Мясо на колбасу	6,7	9,8	176

• - выход сырья от массы бескостной туши – 55,6%;

• -выход готовой продукции 100% при шприцевании

Количество сырья требуемого в смену  $A=B/C*100$

A – количество сырья требуемого в смену, кг,

B – количество готовых изделий вырабатываемых в смену, кг,

C – выход готовых изделий к массе сырья, %.

$A=1000/55,6*100=1798$  кг.

### **Расчет ингредиентов для шприцевания**

При шприцевании количество вводимых рассолов составляет 15 – 30% - для белого мяса и до 50% для красного мяса к массе исходного сырья. Примерный состав рассола на 100 л: соевый изолят (СУПРО-595 или др.) 4,0 – 6,0 кг; соль поваренная - 3,65 – 5,45 кг, сахар – 0,45 – 0,65 кг; фосфата – 1,7 – 3,33 кг.



$X (C_k \times C_p) : K_p$ , где

X – требуемая концентрация ингредиентов в шприцовочном рассоле, %;

C<sub>k</sub> – требуемое содержание ингредиента в сыром продукте после шприцевания, %;

C<sub>p</sub> – масса продукта после шприцевания, % к исходному сырью;

K<sub>p</sub> – количество рассола, вводимого в продукт при шприцевании. % к массе сырья.

Например: требуемое содержание поваренной соли (C<sub>k</sub>) в сыром продукте после шприцевания – 2,2%. Количество вводимого при шприцевании рассола K<sub>p</sub> – 30% к массе сырья. Масса продукта после шприцевания к массе исходного сырья, % - C<sub>p</sub> – 130%.  $X = (2,2 \times 130) : 30 = 9,5\%$

Аналогичным способом можно рассчитать и требуемую концентрацию других ингредиентов для шприцевания.

После шприцевания тушки или мяса птицы подлежат массированию. Продолжительность массирования 30 – 50 минут при скорости вращения барабана 8 об/мин.

Таблица 9 - Ассортимент и выход свинокопченостей при производстве по ГОСТу на 100 кг готовой продукции

Продукция	Выход, % к массе сырья	Количество, кг
Окорок Тамбовский сырокопченый	93	16,2
Окорок Тамбовский вареный	81	16,6
Окорок Воронежский копчено-вареный	77	27,8
Корейка сырокопченая	90	19,3
Грудинка сырокопченая	90	19,3
Итого	-	100

Таблица 10 - Ассортимент и выход карбонада и буженины при производстве по ГОСТу на 100 кг готовой продукции

Продукция	Выход, % к массе сырья	Количество, кг
Карбонад	65	10
Буженина	66	90
Итого	-	100

Таблица 11 - Примерные нормы расхода (в кг) сырья, вспомогательных материалов и пряностей на выработку 100 кг свинокопченостей

Норма расхода	кг
Основное сырье	
Окорок задний	46,3
Окорок передний	37,6
Корейка	22,2
Грудинка	21,4
Итого	127,5
Свинина на костях	164,7
Вспомогательные материалы	
Рассол шприцовочный	7,94

Норма расхода	кг
Рассол заливной	49,33
Итого	57,27
Соль	3,74
Сахар	0,186
Нитрит натрия (в растворе)	0,0305
Опилки	0,006
Шпагат	0,1
Дополнительная продукция от разделки мяса на костях	
Свинина жилованная	26,35
Шпик	1,65
Кость пищевая	7,41
Ножка	2,15
Обрезь	0,82
Шкурка	3,29
Техническая зачистки	0,33

Таблица 12 - Примерные нормы расхода (в кг) сырья, вспомогательных материалов и пряностей на выработку 100 кг карбонада и буженины

Норма расхода	кг
Основное сырье	
Рулет из задних окорок	71,7
Рулет из передних окороков	61,0
Филей	14,3
Итого	147,0
Свинина на костях	358,5
Вспомогательные материалы	
Соль	3,68
Перец красный	0,04
Чеснок	0,15
<b>Итого</b>	<b>0,19</b>
Целлофан	3,78
Дополнительная продукция от разделки мяса на костях	
Свинина жилованная	89,7
Шпик в т.ч.	
полутвердый	28,6
твердый	28,6
мягкий	9,0
Кость	44,8
Обрезь	9,0
Потери	1,8
<b>Итого</b>	<b>211,5</b>

**Расчет потребности в рабочей силе**

Рабочую силу рассчитываем по формуле:

$$N = A/P,$$

где N – количество рабочих в сырьевом цехе, чел.;

A – количество перерабатываемого сырья в смену, кг;

P – норма выработки за смену.

Количество рабочих, обслуживающих машины, определяем по данным указанных в паспортах оборудования. Расчет необходимой рабочей силы составляет

### *Расчет электроэнергии*

Определение сменных расходов теплоты на нужды горячего водоснабжения.

Общий сменный расход горячей воды, м<sup>3</sup>/смену определяется по формуле:

$$V_{гв} = V_{гв}^ч \times t_{см},$$

где  $t_{см}$  – продолжительность смены, ч;  $t_{см} = 8$  ч;  $V_{гв}^ч$  – максимальный часовой расход горячей воды, м<sup>3</sup>/ч;

Расчет электроэнергии представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Расчет электроэнергии

№ пп	Наименование потребителей	$P_y$ кВт	Электроэнергия кВт
1.	<u>Главный производственный корпус</u>		
	- технологическое оборудование		
	- технологический нагрев		
	- освещение		
	- вентиляция		
	Итого		
2.	<u>АБК</u>		
	- столовая		
	- лаборатория		
	- освещение		
	- компьютерные розетки		
	- вентиляция		
	Итого		
3.	<u>Пункт мойки и дезинфекции посуды</u>		
	- технологическое оборудование		
	- освещение		
	- вентиляция		
	Итого		
4.	<u>Цех первичной переработки скота</u>		
	- технологическое оборудование		
	- освещение		
	- вентиляция		
	Итого		
5.	<u>Блок подсобных цехов</u>		
	- технологическое оборудование		
	- освещение		
	- вентиляция		
	Итого		
6.	<u>Очистные сооружения промышленных стоков</u>		
	- технологическое оборудование		
	- освещение		
	- вентиляция		
	Итого		
7.	Котельная		

№ пп	Наименование потребителей	P <sub>y</sub> кВт	Электроэнергия кВт
8.	Наружное освещение		
9.	Всего		

### Годовой расход натурального топлива

а) отопление  $V_{\text{год}} = Q_{\text{от}}^{\text{год}} \times 10^6 / Q_{\text{п}}^{\text{р}} \times \eta$ , м<sup>3</sup>/год и час

где  $Q_{\text{от}}^{\text{год}}$  - годовой часовой расход тепла на отопление, Ккал/час;

$Q_{\text{п}}^{\text{р}}$  - теплота сгорания природного газа;

$\eta$  - КПД котла

б) вентиляция

$V_{\text{год}} = Q_{\text{в}}^{\text{год}} \times 10^6 / Q_{\text{п}}^{\text{р}} \times \eta$ , м<sup>3</sup>/год

в) для горячего водоснабжения

$V_{\text{год}} = Q_{\text{гв}}^{\text{год}} \times 10^6 / Q_{\text{п}}^{\text{р}} \times \eta$ , м<sup>3</sup>/год и час

г) для собственных нужд котельной

$V_{\text{год}} = Q_{\text{сн}}^{\text{год}} \times 10^6 / Q_{\text{п}}^{\text{р}} \times \eta$ , м<sup>3</sup>/год и час

д) суммарный годовой расход природного газа

$V^{\text{год}} = V_{\text{от}}^{\text{год}} + V_{\text{в}}^{\text{год}} + V_{\text{гв}}^{\text{год}} + V_{\text{сн}}^{\text{год}}$ , м<sup>3</sup>/год

### 5.2.2 Производство колбасных изделий

#### с использованием поступающего (закупного) сырья

#### Технологические расчеты

1. Логически обосновать ассортимент готовой продукции.

2. Провести расчет общей потребности в мясном сырье.

**Количество основного сырья (В) по видам (в кг), перерабатываемого в смену, определяют:**  $V = (A \times K) : 100$ , где

V - общее количество сырья одного вида на костях, кг;

A - количество жилованной говядины или свинины в смену, кг;

K - норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг основного сырья, кг.

**Площадь камеры размораживания определяют по формуле:**

$$F_{\text{разм}} = 1,2 \times A \times t / G, \text{ где}$$

$F_{\text{разм}}$  - площадь камеры размораживания.

1,2 - коэффициент запаса площади для зачистки туш

A - количество мяса на костях, поступающих в сырьевое отделение в смену, кг

t - длительность размораживания, часов

G - норма нагрузки, кг/м<sup>3</sup> (для мяса G = 200 кг/м<sup>3</sup>)

Поскольку длительность размораживания мяса в паро-воздушной смеси составляет около 24 часов, для ритмичной работы цеха необходимо иметь не менее двух камер. Соответственно удваивается и площадь камеры размораживания.

Площадь отделения посола и выдержки мяса определяют с учетом габари-

тов машин и продолжительности посола и выдержки.

По нормативным условиям работы, площадь на один волчок и мешалку 18 м<sup>2</sup>.

3. Дать схему разделки мясного сырья и определить источники покрытия потребности в сырье.

При производстве колбасных изделий можно использовать светлую пищевую сыворотку (плазму) крови животных в количестве 10 кг на 100 кг сырья взамен 2 кг свиного или 3 кг говяжьего мяса для вареных колбас I и II сортов и сарделек I сорта (возможно добавление сыворотки крови в колбасный фарш вместо равного количества влаги). Белковый стабилизатор применяют в количестве 5 кг на 100 кг сырья взамен 5 кг мяса при изготовлении вареных колбас I сорта, 7 кг вместо 7 кг при изготовлении вареных колбас II сорта, 10 кг взамен 10 кг мяса при изготовлении свиной колбасы I сорта и закусочной II сорта, а также сарделек свиных и I сорта. Берут сухое обезжиренное молоко на 100 кг сырья при изготовлении докторской колбасы - 4 кг, диетической I сорта - 6 кг, московской и столовой - 2 кг, молочных сосисок - 4 кг, сосисок I сорта - 2 кг, сарделек I сорта - 2 кг. Вместо соответствующего количества мяса - соевый изолят до 20 %.

4. Сделать расчет потребности в пищевых добавках и вспомогательных материалах.

***Количество соли и специй требуемое в смену определяют по формуле:***

$$G = (A \times I) : 100, \text{ где}$$

G - требуемое количество соли для данного вида изделий, требуемое в смену, кг

A - общее количество основного сырья для данного вида изделий, требуемое в смену, кг

I - норма расхода соли согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

Специй и пряностей берут общее количество по рецептуре.

5. Составить технологические схемы производства отдельных видов продукции.

6. Рассчитать потребность в технических и энергетических затратах при переработке мяса.

7. Произвести расчет и подбор технологического оборудования, указав технические параметры.

Расчет и подбор технологического оборудования являются одним из важнейших этапов проектирования предприятий по переработке мяса. Оборудование выбирают в соответствии с принятой схемой технологических процессов предприятия и необходимой часовой или сменной производительностью машин и аппаратов, обеспечивающих эти процессы.

8. Провести расчет необходимых площадей для производства данного объема продукции.

Площади рассчитывают, исходя из санитарных норм на одного рабочего, площади на единицу оборудования (согласно габаритным размерам и нормативным условиям его обслуживания), нормы нагрузки на 1 м<sup>2</sup> площади камеры и нормы площади, на единицу, вырабатываемой продукции.

Площадь сырьевого цеха рассчитывают, исходя из площади, необходимой для нормальной работы обслуживающего персонала (норма площади на одного рабочего 8-10 м<sup>2</sup>), размещения и обслуживания оборудования (напольные весы 18 м<sup>2</sup>) и площади занятой камерой размораживания.

*Площадь для вторичной выдержки фарша сырокопченых колбас определяют по формуле:*

$$F_{вт} = A \times K \times t / G, \text{ где}$$

$F_{вт}$  - площадь для вторичной выдержки фарша сырокопченых колбас, м<sup>2</sup>,

$A$  - количество фарша, поступающее на вторичную выдержку, в смену, кг;

$K$  - число смен работы цеха,

$t$  - длительность вторичной выдержки фарша, сут.;

$G$  - норма нагрузки, кг/м<sup>2</sup> ( $G = 200$  кг/м<sup>2</sup>).

Площадь шприцовочного отделения рассчитывают, исходя из площади на один шприц 54-72 м<sup>2</sup>, включая стол для вязки колбас и места для транспортировки и размещения рам.

Площадь осадочного отделения определяют с учетом количества рам, размещаемых в строительном квадрате (36 м<sup>2</sup>).

В зависимости от размеров в одном строительном квадрате размещают следующее количество рам:

1200 x 1000 - 16 шт. ; 1000 x 1000 - 20 шт.; 750 x 720 - 25 шт.

Длительность осадки полукопченых колбас 4 часа, сырокопченых - 5-7 суток; варено-копченых - 24-48 часов.

Площадь, занятую автокоптилками, универсальными камерами, термоагрегатами, рассчитывают по их габаритам. В одном квадрате (36 м<sup>2</sup>) может размещаться четыре обжарочных, варочных или коптильных камеры. На обслуживание, проезды для перемещения рам и проходы принимают площадь, равную 100-200 % от основной площади.

Площадь камеры охлаждения вареных колбас и свинокопченостей определяют, исходя из нормы размещения рам в строительном квадрате, или из нормы нагрузки на 1 м<sup>3</sup>/кг и длительности охлаждения продукции.

$$F_{\text{охл}} = nt / p, \text{ где}$$

$F_{\text{охл}}$  - площадь охлаждения, м<sup>2</sup>;

$n$  - количество рам с колбасными изделиями, поступающее на охлаждение в смену;

$t$  - длительность охлаждения, (ч) (табл. 3)

$p$  - норма размещения рам в одном строительном квадрате, шт.;

$$F_{\text{охл}} = At / G, \text{ где}$$

$A$  - масса колбасы, поступающей на охлаждение за смену, кг;

$G$  - норма нагрузки, кг/м<sup>2</sup> (табл. 14).

Таблица 14 - Нормы нагрузки и длительность охлаждения изделий  
в камере охлаждения

Изделия	Норма нагрузки кг/м <sup>2</sup>	Длительность охлаждения (ч)
Вареные колбасы	100	10-12
Сосиски и сардельки	50	4-6
Свинокопчености (вареные и варено-копченые)	200	8-12

Площадь камеры хранения вареных колбас и свинокопченостей рассчитывают по формулам. Длительность хранения вареных колбас, сосисок, сарделек, свинокопченостей для расчета принимают 24 часа.

*Площадь сушилки определяют по формуле:*

$$F_{\text{суш}} = (1.2 \times (A_1 t_1 + A_2 t_2 + A_3 t_3 + A_4 t_4) \times K) / G + B, \text{ где}$$

$F_{\text{суш}}$  - площадь сушилки

1,2 - коэффициент, учитывающий площадь проездов и проходов

$A_1, 2, 3, 4$  - масса соответственно полукопченых, варено-копченых, сырокопченых колбас и свинокопченостей, поступающих в сушильное отделение в смену, кг;

$t_1, 2, 3, 4$  - продолжительность сушки соответственно полукопченых, варено-копченых, сырокопченых колбас и свинокопченостей, сут.;

$K$  - число смен;

$G$  - норма нагрузки, кг/м<sup>2</sup> (для полукопченых колбас и свинокопченостей  $G = 200$  кг/м<sup>2</sup>, для копченых и варено-копченых колбас  $G = 150$  кг/м<sup>2</sup>);

$B$  - площадь, занятая кондиционером, м<sup>2</sup>.

Длительность сушки для полукопченых колбас - 2-4 сут. варено-копченых - 7-15 сут., сырокопченых - 25-30 сут., свинокопченостей - 5-7 сут. Площадь отделения свинокопченостей и субпродуктовых колбас определяют, исходя из нормы на единицу принятого в проекте оборудования.

Дать принципы компоновки и размещения основных и вспомогательных производств.

Колбасный цех располагают не ближе 50 метров от жилых кварталов и не ближе 200 метров от животноводческих построек Территорию цеха ограждают забором и асфальтируют, свободные участки озеленяют. Для хранения

топлива и тары во дворе устраивают склады, навесы или специально отведенные площадки.

Планировка производственных помещений колбасного цеха должна обеспечивать последовательность технологического процесса, во время которого не должно происходить пересечения потоков сырья и готовой продукции.

При внутреннем устройстве производственных помещений, при оборудовании их машинами и инвентарем соблюдают требования (указать какие). Такие же требования предъявляются и к другим цехам, вырабатывающим пищевые продукты (стены, полы, потолки, вентиляция и отопление, освещение, канализация и водопровод, оборудование и инвентарь, чаны, ванны, тара и др.).

Производственные помещения цеха размещают в охлаждаемой и неохлаждаемой частях. В охлаждаемой части располагают камеру накопления и размораживания, сырьевое отделение, отделение посола и посола и выдержки мяса и копченостей, отделение приготовления фарша (машинный зал) с камерой для вторичной выдержки фарша для сырокопченых колбас, шприцовочную, камеры осадки, охлаждения и хранения вареных колбас и копченостей, сушилку, камеры охлаждения вареных субпродуктов, замороженных пельменей (если для этих целей не предусмотрен скороморозильный аппарат), хранения пельменей, фасованного мяса, кратковременного хранения полуфабрикатов и котлет, экспедицию.

В неохлаждаемой части размещают отделение субпродуктовых колбас и студня (где, кроме выработки кулинарных и ливерных изделий можно варить окорока рулеты и другие копчености), обжарочное, варочное и коптильное отделение: склады хранения искусственной колбасной оболочки, специй и пряностей, оберточных и перевязочных материалов, отделение для приготовления естественной колбасной оболочки; моечные, дымогенераторную с запасом топлива и ряд других вспомогательных служб, необходимых для нормальной работы цеха).

Габариты охлаждаемой части колбасного цеха зависят от холодильника, к которому он примыкает. Неохлаждаемую часть по ширине проектируют такой, чтобы она освещалась естественным светом. Обжарочные и коптильные камеры не должны выходить на железнодорожную платформу.

9. Сделать расчет потребности в рабочей силе (4).



**Количество рабочих в сырьевом цехе рассчитывают по следующим формулам:**

$$X_1 = Y / Z$$

$X_1$  - количество рабочих в сырьевом цехе, чел.

$Y$  - количество перерабатываемого сырья в смену, кг

$Z$  - норма выработки за смену

**Количество рабочих, обслуживающих расчетное количество машин в цехе по следующим формулам:**

$$X_2 = K / N$$

$X_2$  - количество рабочих, обслуживающих расчетное количество машин в цехе, чел.

$K$  - расчетное количество машин в цехе

$N$  - норма обслуживания оборудования одним рабочим

*Формулы для расчета электроэнергии, расхода натурального топлива приведены в соответствующем разделе.*

### **Расчет экономической эффективности переработки и реализации готовой продукции**

При расчете экономической эффективности стоимость переработки составляет от 50% до 70% от стоимости сырья.

Рентабельность продукции (изделия) ( $P_n$ ) определяют по формуле:

$$(P_n) = [(Ц - C_n) : C_n] \times 100, \quad \text{где}$$

( $Ц - C_n$ ) – прибыль, получаемая по данному изделию, руб;

$Ц$  – оптовая цена единицы изделия, руб;

$C_n$  - полная себестоимость данного изделия, руб.

Рентабельность реализованной продукции ( $P_n$ ) определяют по формуле:  $P_n = (П_p : C_p) \times 100$ , где

$P_n$  – прибыль от реализации продукции, руб.,

$C_p$  – полная себестоимость реализованной продукции за этот же период, руб.

Описать санитарно – гигиенические и ветеринарные требования к колбасному цеху и персоналу.

Дать экологическую оценку работы мясного цеха или технологической линии.

**Выводы.** В заключение курсовой работы даются выводы по полученным результатам. Выводы должны быть краткими, чётко сформулированными, иметь законченный характер, представлять собой обобщение результатов анализа или всей работы. Изложение их ведётся так, чтобы суть работы была понятной без чтения основного текста; при этом, как правило, предпочитают форму прошедшего времени.

Настоящие методические указания дают только основную схему выполнения курсовой работы и предполагают творческий подход у студентов. Каждый из них должен научиться пользоваться справочной литературой, государственными стандартами, типовыми проектами, нормативными данными.

## Литература

### *Модуль «Технология молока и молочных продуктов»*

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока.- М.Колос, 2003.- 400 с.
2. Бредихин С.А., Юрин В.Н. Техника и технология производства сливочного масла и сыра.- М.:КолосС, 2007.- 319 с.
3. Вышемирский Ф.А. Производство масла из коровьего молока в России.- СПб: Гиорд, 2010.-288 с.
4. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты.- М.: ДеЛи принт,2004.-804 с.
5. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов.- М.: ДеЛи принт,2007.-560 с.
6. Храпцов А.Г., Василисин С.В., Рябцева С.А., Воротникова Т.С. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: Учебное пособие.- СПб: Гиорд, 2009.-424 с.
- 7.Калинина Л.В., Ганина В.И., Дунченко Н.И. Технология цельномолочных продуктов: Учебное пособие.- СПб: Гиорд, 2008.-248 с.
- 8.Кодекс Алиментариус. Молоко и молочные продукты/Пер. с англ..- М.: Изд-во «Весь мир», 2007.- 118 с.
- 9.Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в молочной промышленности.- СПб.: Профессия, 2010.-224 с.
- 10.Тихомирова Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: Учебное пособие. - СПб.: Троицкий мост,2010.- 448 с.
- 11.Федотова О.Б. Упаковка для молока и молочных продуктов. Качество и безопасность.- М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2008.- 98 с.
- 12.Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания.- М.: ДеЛи принт,2008.-280 с.
- 13.Юдина С.Б. Технология геронтологического питания. -М.: ДеЛи принт,2009.-228 с.
14. ФЗ РФ №88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»
15. ГОСТы, ОСТы, ТУ
16. Фомина О.Н. Молоко и молочные продукты. Энциклопедия международных стандартов.- М.: изд-во «Протектор», 2011.- 880 с.

### *Модуль «Технология продуктов убоя животных»*

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Васюкова А.Т. Проектирование предприятий общественного питания: Практикум.- М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012.- 144 с.
3. ГОСТ 23219-78 Мясо. Разделка телятины для розничной торговли. — М. : Стандартиформ, 2008.
4. ГОСТ 7596-81 Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли.

- М. : Стандартиформ, 2008.
5. ГОСТ 27095-86 Мясо. Конина и жеребятина в полутушах и четвертинах. Технические условия. — М. : Госстандарт, 1986.
  6. ГОСТ-Р 52196-2003 Изделия колбасные вареные.- М.: Стандартиформ, 2003.
  7. ГОСТ Р 52601-2006 Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия. — М. : Стандартиформ, 2008.
  8. ГОСТ Р 52986-2008 Мясо. Разделка свинины на отрубы. Технические условия. — М. : Стандартиформ, 2009.
  9. ГОСТ Р 53155-2008 Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия. Введен 01.01.2010. — М.: Стандартиформ, 2009.
  10. ГОСТ Р 52837 «Птица сельскохозяйственная для убоя».- М.: Стандартиформ, 2008.- 17 с.
  11. ГОСТ Р 52843 – 2007 «Овцы и козы для убоя. Баранина. Ягнятина и козлятина в тушах».-М.: Стандартиформ, 2008.- 12 с.
  12. Генрих Кайм Технология переработки мяса. Немецкая практика.- СПб.:Профессия, 2008.- 488 с.
  13. Грикшас С.А. Технология переработки продуктов убоя животных: Учебное пособие.- М.: Издательство РГАУ-МСХА. 2013.- 255 с.
  14. Житенко П. В., Боровков М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. - М.: Колос, 1998. – 335 с.
  15. Жевнин Д. И. Технология мяса и мясопродуктов: : Учебное пособие. – Рязань: Рязанская ГСХА, 2002. – 30 с.
  16. Забашта А. Г., Подвойская И. А., Молочников М. В. Справочник по разделке мяса. - М.: ООО «Франтера», 2002. – 329 с.
  17. Лисенков А. А. Сертификация продукции и составление схемы работы мясного цеха малой мощности: : Учебное пособие. - М.: МСХА, 2002. – 71 с.
  18. Лисенков А.А., Погосян Д.Г., Гаврюшина И.В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства. Курсовой проект.:Изд-во ФГОУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2007.- 79 с.
  19. Машины и оборудование для АПК. Каталог. В. Ф. Федоренко, Д. С. Буклагин, Э. П. Аронов и др. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 476 с.
  20. Основы строительства и проектирования перерабатывающих предприятий. А. С. Гордеев, А. И. Завражнов, А. А. Курочкин и др. - М.: Агроконсалт, 2002. – 495 с.
  21. Рогов И. А., Забашта А. Г., Козюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. - М.: Колос, 2000 – 367 с.
  22. Соловьев О.В. Перерабатывающее оборудование нового поколения. Справочник.- М.: ДеЛи принт, 2010.- 470 с.
  23. Справочник колбасного производства. И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Б. Е. Гутник и др. – М.: Колос, 1993 – 431 с.
  24. Технологическое оборудование мясокомбинатов/С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров.- М.:Колос, 1997.- 392 с.



**Образец титульного листа**  
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**  
**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Факультет технологический  
 Кафедра технологии хранения и переработки продуктов животноводства

**Курсовая работа**

на тему « \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_»

Выполнил (а):  
 обучающийся ...курса.... группы \_\_\_\_\_ ФИО  
 Дата регистрации курсовой работы на кафедре \_\_\_\_\_

Допущен (а) к защите  
 Руководитель: \_\_\_\_\_

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание. ФИО	подпись
ученая степень, ученое звание. ФИО	подпись
ученая степень, ученое звание. ФИО	подпись

Оценка \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

Москва, 20..

## Примерная форма задания

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Российский государственный аграрный университет - МСХА  
имени К.А. Тимирязева

Институт/ факультет Кафедра

### ЗАДАНИЕ

### НА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ (КР/КП)

Обучающийся \_\_\_\_\_  
Тема КР/КП \_\_\_\_\_

Исходные данные к работе

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала\_

Дата выдачи задания « \_ » \_\_\_\_\_ 201\_г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению (подпись обучающегося)

## АННОТАЦИЯ

**курсовой работы/проекта учебной дисциплины (модуля)**

(индекс)« \_\_\_\_\_ »

**для подготовки бакалавра/специалиста/магистра**

**по направлению/специальности направленности/специализации**

*Дается краткая характеристика с точки зрения её содержания, места, значения, в учебном процессе и подготовки бакалавра/магистра/специалиста; указываются роль курсовой работы/проекта в освоении дисциплины « \_\_\_\_\_ » для направления/специальности подготовки \_\_\_\_\_, направленность/специализация \_\_\_\_\_*

Курсовая работа/проект имеет \_\_\_\_\_ характер (реферативный, практический, опытно-экспериментальный, конструкторский, технологический, проектный, экономический и др.)

## Приложение Г

### Предельно допустимые нормы потерь нормализованного молока (кг)

(при выработке пастеризованного молока и некоторых кисломолочных продуктов на 1 т готовой продукции)

Наименование продукции	Вид упаковки	
	пленка	Tetra-pak
Молоко пастеризованное	13,8	7,8
Кефир	12,3	12,5
Ряженка	13,9	13,6
Бифидок	12,3	12,3
Йогурт	-	14,9 – 15,4
Сметана 20%-ной жирности		11,6

## Приложение Д

### Состав, свойства и энергетическая ценность питьевого молока и сливок

Название продукции	Сухие вещества, %	Белки, %	Углеводы, %	Зола, %	Плотность, кг,м <sup>3</sup>	Кислотность, °Т	Калорийность,
Молоко пастеризованное:							
6% - ной жирности	14,5	3,0	4,7	0,7	1024	20	84
3,5% - ной жирности	11,8	2,8	4,7	0,7	1027	20	61
3,2% - ной жирности	11,5	2,8	4,7	0,7	1027	21	58
2,5% - ной жирности	10,9	2,8	4,73	0,7	1027	21	52
1,5% - ной жирности	10,0	2,85	4,78	0,7	1027	21	44
нежирное	8,6	3,0	4,7	0,7	1030	21	31
Молоко белковое:							
2,5% - ной жирности	14,1	4,3	6,4	0,8	1036	25	64
1% - ной жирности	12,6	4,3	6,4	0,8	1037	25	51
Молоко топленое:							
6% - ной жирности	14,5	3,0	4,7	0,7	1024	21	84
4% - ной жирности	12,6	2,8	4,7	0,7	1025	21	67
1% - ной жирности	9,1	2,6	4,7	0,7	1029	21	40
нежирное	8,1	2,5	4,7	0,7	1030	21	31
Пастеризованное с витамином С:							
3,2% - ной жирности	11,5	2,8	4,7	0,7	1027	21	58
2,5% - ной жирности	10,9	2,82	4,73	0,7	1027	21	52
нежирное	8,6	3,0	4,7	0,7	1030	21	44
«Волжское»							
2% - ной жирности	10,6	3,0	4,7	0,7	1030	25	48
«Школьное»							
2,5% - ной жирности	11,0	3,0	4,7	0,7	1028	20	52

Пастеризованное с кофе:							
3,2% - ной жирности	18,7	3,2	5,0	0,8	1028	44	107
1% - ной жирности	16,5	3,2	5,0	0,8	1028	44	41
Молоко стерилизованное:							
3,5% - ной жирности	11,8	2,8	4,7	0,7	1027	20	61
3,2% - ной жирности	11,5	2,8	4,7	0,7	1027	21	58
2,5% - ной жирности	10,9	2,82	4,73	0,7	1027	21	52
1,5% - ной жирности	10,0	2,84	4,7	0,7	1027	21	44
Молоко стерилизованное витаминизированное (3,2%)	11,5	2,8	4,7	0,7	1,027	21	58
Сливки пастеризованные:							
35% - ной жирности	41	2,5	3,0	0,5		17	347
20% - ной жирности	27,2	2,8	3,7	0,5		18	212
15% - ной жирности	22,8	3,0	4,0	0,5		19	167
10% - ной жирности	17,8	3,0	4,0	0,5		19	121
8% - ной жирности	15,8	3,0	4,0	0,5		19	102

## Приложение Е

### Ассортимент и характеристика основных видов кисломолочных продуктов

Наименование продукта	Содержание питательных веществ в 100 г продукта			Кислотность, не более °Т	Энергетическая ценность, ккал
	жир, %	белки, %	углеводы, %		
Кефир	6,0	2,6	4,3	85 – 130	82
Кефир	3,2	2,6	4,1	85 – 130	56
Кефир	2,5	2,8	3,9	85 – 130	53
Кефир	0,05	3,0	3,8	85 – 130	30
Кефир фрукт.	2,5	2,8	11,0	85 – 130	71
Снежок	2,5	2,8	11,0	85 – 120	71
Простокваша	3,2	2,8	4,1	80 – 130	58
Простокваша	0,05	3,0	3,8	80 – 130	29
Простокваша мечниковская	4,0	2,8	4,0	80 – 130	64
Простокваша ацидофильная	3,2	2,8	3,8	75 – 120	57
Йогурт плод.-ягодный	2,5	2,8	11,0	80 – 130	71
Йогурт ароматизиров.	2,5	2,8	4,7	80 – 130	53
Ряженка	6,0	2,6	4,0	70 – 110	82
Ряженка	4,0	2,8	4,0	70 – 110	64
Ряженка	2,5	2,8	4,4	70 – 110	52
Варенец	2,5	2,9	4,5	80 – 110	53
Бифидок	2,5	2,8	4,0	80 – 120	52
Бифилайф	3,2	2,8	4,1	75 – 90	56



Бифилайф	2,5	2,9	4,0	75 – 90	53
Бифилайф	1,0	3,0	3,9	75 – 90	39
Бифилайф ароматизиров.	3,2	2,8	5,8	80 – 90	62
Бифилайф фрукт.-ягодн.	3,2	2,8	12,5	80 – 95	89
Бифилайф фрукт.-ягодн.	2,5	2,9	13,2	80 – 95	86
Творог	18,0	14,0	2,8	170 – 210	232
Творог	9,0	16,0	2,0	170 – 220	159
Творог	5,0	16,0	1,8	170 – 220	124
Творог	0,05	18,0	1,8	170 – 240	88
Сметана	10,0	3,0	2,8	60 – 90	116
Сметана	15,0	2,9	2,8	60 – 90	161
Сметана	20,0	2,8	2,6	60 – 100	206
Сметана	25,0	2,6	2,7	60 – 100	248
Сметана	30,0	2,6	2,8	60 – 100	293

## Приложение Ж

### Виды простокваши

Наименование	Содержание жира, %	Состав закваски	Способ тепловой обработки молока
Мечниковская	3,2 и <	Чистые культуры термофильных стрептококков и болгарская палочка	Пастеризация
Ацидофильная	3,2	Чистые культуры термофильных стрептококков с добавлением ацидофильной палочки	Пастеризация
Южная	3,2	Чистые культуры термофильных стрептококков и болгарской палочки с добавлением или без добавления дрожжей	Пастеризация
Обыкновенная	3,2	Чистые культуры молочнокислых мезофильных стрептококков	Пастеризация
Варец	3,2	Чистые культуры молочнокислых термофильных стрептококков с добавлением или без добавления молочнокислой палочки	Пастеризация или стерилизация с томлением
Ряженка	4 и 6	Чистые культуры термофильного стрептококка	Пастеризация с томлением
Слоеная с джемом или вареньем	3,2	Чистые культуры термофильных стрептококков и болгарской палочки	Пастеризация

### Разновидности сметаны по массовой доле жира

Разновидности	Норма для продукта		
	массовой доли жира, %	массовая доля белка, %	кислотность °Т, не более
нежирная	10, 12, 14	3,0	60 – 90
маложирная	15, 17, 19	2,8	60 – 90
классическая	20, 22, 25, 28, 30, 32, 34	2,6	60 – 100

жирная	35, 37, 40, 42, 45, 48	2,4	60 – 100
высокожирная	50, 52, 55, 58	2,2	60 - 100

**Разновидности творога по массовой доли жира**

Норма для продукта	Норма для продукта														
Массовая доля жира, %	Не более 1,8	Не менее			Не менее						Не менее				
		2,0	3,0	3,8	4,0	5,0	7,0	9,0	12,0	15,0	18,0	19,0	20,0	23,0	
Массовая доля белка, %, не менее	18,0			16,0						14,0					
Массовая доля влаги, %, не более	80,0	76,0			75,0	73,0			70,0			65,0		60	
Кислотность, °Т	170 - 240		170 - 230			170 - 220			170 - 210						170 - 200

## Приложение И

### Состав и энергетическая ценность основных видов коровьего масла

Название масла	Влага, не более, %	Содержание питательных веществ, не менее		Соль, не более, %	Энергетическая ценность, ккал
		жир, %	СОМО, %		
Сладкосливочное (кислосливочное) несоленое	16	82,5	1,5	–	748
	16	81,5	1,5	1,0	738
Вологодское сладкосливочное	16,0	82,5	1,5	–	748
Любительское сладкосливочное (кислосливочное) несоленое	20,0	78,0	2,0	–	709
	20,0	77,0	2,0	1,0	700
Крестьянское сладкосливочное (кислосливочное) несоленое	25	72,5	2,5	–	661
	25	71,5	2,5	1,0	652
Российское сладкосливочное (кислосливочное)	27,0	70	3,0	–	639
Бутербродное сладкосливочное (кислосливочное)	35,0	61,5	3,5	–	567
«Эдельвейс» сладкосливочное	43,0	52,0	5,0	–	480
Шоколадное*	16,0	62,0	1,5	–	631
Топленое	0,7	99,0	0,3	–	887

\*Массовые доли какао и сахарозы составляют соответственно 2,8% и 18%

Характеристика основных видов сыров

Название сыра	Масса головки, кг	Жиры в сухом веществе, не менее, %	Влаги не более, %	Соль, %	Кислотность активная, рН	Созревание, мес.
Швейцарский	50,0-100	50	42	1,5-2,5	5,50-5,70	6,0
Советский	11-18	50	42	1,5-2,5	5,50-5,70	4,0
Голландский брусковый	2,5-6,0	45	44	1,5-3,0	5,35-5,45	2,0
Голландский круглый	2,5-6,0	50	43	2,0-3,5	5,25-5,35	2,5
Костромской	3,5-7,5	45	44	1,5-2,5	5,35-5,45	2,5
Ярославский	2,0-3,0	45	44	1,5-2,5	5,30-5,40	2,0
Эстонский	2,0-3,0	45	43	1,5-2,5	5,25-5,40	1,0
Буковинский	4,0-6,0	45	44	1,5-2,5	5,30-5,45	1,0
Пошехонский	3,5-7,5	45	43	1,5-2,5	5,30-5,40	1,5
Российский	5,0-11,0	50	43	1,3-1,8	5,25-5,35	2,3
Чеддер	2,5-4,0	50	44	1,5-2,0	5,10-5,20	3,0
Латвийский	1,5-2,5	45	48	2,0-3,5	5,20-5,30	2,0
Пикантный	0,8-1,0	55	46	2,0-2,5	5,50-5,70	1,5
Рокфор	2,0-3,5	50	48	5,0	5,70-5,80	1,5
Смоленский	0,8-1,2	45	50	3,5	5,50	1,3
Любительский	0,4-0,7	50	60	2,5-3,5	5,50	0,8
Закусочный	0,2-0,4	50	60	2,0-3,0	4,0	0,8
Адыгейский	1,0-1,5	45	60	2,0		—
Брынза	1,0-1,5	45	53	3,0-5,0	5,20-5,35	0,5-10
Сулугуни	1,0-1,5	45	50	1,0-5,0	5,10-5,20	—
Столовый	3,0-4,5	40	53	1,0-3,0	5,25-5,40	—
Чайный	0,2	55	55	1,2	200	0,2
Дорогобужский	0,15-0,2	45	50	3,0	160	1,3
Дорожный	0,8-1,5	50	48	2,5	5,50-6,0	1,2

Приложение Л

Нормативные материалы, используемые в мясном производстве  
 Нормы выхода при комбинированной разделке и обвалке  
 говяжьих туш, % от массы мяса на костях

	1 категория		2 категория		
	без вырезки	с вырезкой	без вырезки	с вырезкой	
<b>Вырезка зачищенная</b>	-	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
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
<b>Итого</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

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

Вид мяса и категория упитанности туш	Мясо жилованное и жир (шпик)	Сухожилия, хрящи, обрезь	Кости	Технические зачистки и потери
<b>Говядина:</b>				
1 категория	75,5	3,0	21,2	0,3
2 категория	71,5	4,0	24,2	0,3
гощая	65,1	5,0	29,2	0,7
<b>Свинина без шкуры, вырезки и баков:</b>				
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
<b>Баранина:</b>				
1 категория	74,0	1,5	24,3	0,2
2 категория	66,0	2,0	31,8	0,2
гощая	56,5	2,5	40,5	0,5
<b>Конина:</b>				
1 категория	76,7	3,7	19,1	0,5
2 категория	74,4	3,8	21,1	0,7
гощая	66,5	5,5	27,3	0,7
мясо жеребят	62,5	6,5	30,3	0,4
<b>Буйволятина:</b>				
1 категория	73,9	3,5	22,3	0,3
2 категория	70,2	4,2	25,3	0,3
гощая	61,5	5,3	32,3	0,7
<b>Верблюжати́на:</b>				
1 категория	70,4	3,5	25,6	0,5
2 категория	67,4	4,7	27,1	0,6
гощая	60,8	5,9	32,6	0,7

Приложение М

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
<b>итого:</b>	<b>75,0</b>	технические зачистки и потери	0,2
свинина жилованная			
шпик хребтовый	11,5		
и боковой	1,5	<b>Всего:</b>	<b>100,0</b>

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
<b>Говядина<sup>1</sup>:</b>		<b>Конина:</b>	
высший	20	Высший	20
1	45	1	25
2	35	2	55
<b>Говядина:</b>		<b>Верблюжати́на:</b>	
высший	20	Высший	15
колбасная	80	1	35
<b>Говядина:</b>		2	50
односортная	100	<b>Оленина:</b>	
<b>Свинина:</b>		1	51
Нежирная	40	2	49
полужирная	40	<b>Буйволятина :</b>	
жирная	20	Высший	20
<b>Свинина:</b>		1	30
нежирная	40	2	50
колбасная	60		
<b>Свинина:</b>			
односортная	100		

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

2 – 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.

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

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

Полуфабрикат	3 категория	2 и 4 категории
<b>Вырезка зачищенная</b>	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
Рулька 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
<b>Итого:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

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

Полуфабрикат	3 категория	2 и 4 категории
<b>Вырезка зачищенная</b>	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
Рулька 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
<b>Итого:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

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

	Задний окорок			Передний окорок			Корейка		
	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой	в шкуре	без шкуры	с част. снятой шкурой
<b>Свинина жилованная</b>	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 обрeзь	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
<b>Итого:</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

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

	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
<b>Свинина жилованная</b>	-	-	-	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 обрeзь	1,9	2,1	1,9	1,1	1,6	1,1	1,4	1,8	1,4
Технические зачистки и поте-ри	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Итого:</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>



## Приложение Р

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

	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	1,1	1,0	1,1
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
<b>Итого</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### Нормы потерь мяса в блоках при размораживании (% к массе замороженного мяса)

Вид мяса в блоках	Норма потерь мяса
Отечественное для производства консеювов из односортной жилованной свинины:	I и II категорий – 1,2
	II и IV категорий- 2,8
Импортное говяжье (на односортное и нежилованное) для колбасных изделий	3,9
Импортное свиное (жилованное) производства КНР	Не выше 2,5%

### Среднегодовые нормы потерь сырья при распиловке, фасовании и упаковывании мясных отрубов и полуфабрикатов (% к массе полутуши (туши))

Сырье	Нормы потерь	Сырье	Нормы потерь
Говядина	0,3	Баранина	0,4
Свинина	0,5	Телятина	0,4

Нормы добавления воды и пищевого льда  
при производстве колбасных изделий

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

Выход готовой продукции,  
% к массе несоленого сырья

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

брауншвейгская	высш.	60	корейка и грудинка	высш.	90
тамбовская	высш.	60	копченые		
туристические колб.	высш.	61	грудинка бескостная	высш.	90
московская	высш.	57	(бекон)		
любительская	I	56	корейка и грудинка	высш.	81
<b>Свинокопчености:</b>			копчено-вареные		
окорока советский и	высш.	70	пастрома свиная	высш.	68
сибирский копченые			буженина запеченная	высш.	65
окорока тамбовский и			карбонад запеченный	высш.	68
воронежский копче-	высш.	91	<b>Шпик:</b>		
ные			соленый торговый	высш.	98
окорока тамбовский,			колбасный морожен.	высш.	99
московский и воро-	высш.	70	копченый (венгерское	высш.	95
нежский копчено-			сало)		
вареные			<b>Копчено - запеченные</b>		
окорока тамбовский,			<b>изделия:</b>		
московский и воро-	высш.	79	окорока	высш.	90
нежский вареные			ветчина	высш.	85
балыковая колбаса			бекон столичный	высш.	85
ветчинная шейка коп-	высш.	79	корейка	высш.	90
ченая	высш.	70	рулет	высш.	85
лопаточная (шейная)			грудинка	высш.	85
вырезка копченая	высш.	80	бекон любительский	высш.	85

## 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	4,5
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 3,60
Дифференцированная обвалка говядины, т мяса на костях: с полной зачисткой	1,81 2,62
Разделка и обвалка бараньих туш, т мяса на костях	0,74
Жиловка с разборкой мяса на 3 сорта, т жилованного 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

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

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

Нормы расхода шпагата при производстве колбасных  
и ветчинно-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 - запеченные	
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

## Нормы расхода оболочек при производстве колбас

*Искусственных*

	Норма расхода искусственных оболочек на 1 т колбас, м					
	вареных	ливерных и кровяных	зельцев и студней	полукопченых	варенокопченых	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	-	-	-

*Целлофановых*

	Норма расхода целлофановой оболочки на 1 т изделий, шт.		
	вареные колбасы	зельцы и студни	
	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	278	278	-
120	222	222	203

**Нормы расхода натуральных оболочек  
при производстве колбасных изделий**

	Нормы расхода на 1 т колбас		
	вареных и ливерных	полукопченных	копченных
Круга говяжьей, пучки			
№ 1	135	170	185
№ 2	100	125	133
№ 3	71	90	105
№ 4	64	80	92
№ 5	52	65	75
Черевы говяжьей, пучки			
экстра	46	57	65
широкие	62	78	90
средние	82	105	122
узкие	120	150	-
Синюги говяжьей, шт.			
широкие	96	-	-
средние	120	-	-
узкие	200	-	-
Пузыри говяжьей, 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	-

**Нормы расхода технических и энергетических средств  
при переработке мяса**

	Нормы расхода на 1 т					
	воды, м <sup>3</sup>	пара, мДж	холода, Дж	сжатого воздуха, м <sup>3</sup>	газа, м <sup>3</sup>	электро- энергии, кВт/ч
<b>Вареные колбасы</b>	16	4,6	436	89	17	65
Сосиски	16	4,6	436	89	17	149
Сардельки	16	4,6	436	89	17	65
Фаршированные колбасы	17	4,6	436	-	20	13
Полукопченные колбасы	16	4,6	436	-	17	94
Сырокопченные колбасы	17	4,6	436	110	20	116
Варено-копченные колбасы	16	4,6	436	100	17	116
Копчености	16	4,6	436	65	17	47



Приложения III

Нормы технологических нагрузок для расчета площадей помещений  
(камер холодильных) длин подвесных путей, площадей стеллажей

Камеры	Нагрузка, кг			
	На 1 м <sup>2</sup> площади пола	На 1 м подвесного пути	На 1 м <sup>2</sup> грузового объема помещения	На 1 м <sup>2</sup> яруса стеллажа
Для охлаждения, замораживания мяса, хранения охлажденного мяса, универсальная, аккумуляторная	200	250	-	-
Для хранения охлажденного мяса в стоечных поддонах в 1 ярус	500	-	-	-
Для хранения замороженного мяса	-	-	350	-
Для хранения замороженных блоков	-	-	600-800	-
Для охлаждения, замораживания субпродуктов, хранения охлажденных субпродуктов	100	120	-	40
Для замораживания эндокринно-ферментного сырья	-	-	-	10
Для хранения замороженного эндокринно-ферментного сырья	500	-	-	-
Для замораживанияпельменей	65	80	-	-
Для приема и подморозки некондиционных грузов	200	250	-	-
Для хранения замороженныхпельменей	400	-	-	-
Для комплектации, хранения соленых кишок	400	-	-	-
Для хранения фасованного мяса, полуфабрикатов	100	-	-	-