



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

А. Н. Макушин  
О. А. Блинова  
В. А. Милюткин

## ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Методические указания

Кинель 2025

УДК 644.7(04)

ББК 36Р

М17

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Макушин, А. Н.**

**М-17 Технология хранения и переработки продукции растениеводства: методические указания / А. Н. Макушин, О. А. Блинова, В. А. Милюткин – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. – 51 с.**

Методические указания предназначены для закрепления теоретического материала и приобретения обучающимися знаний в области хранения, переработки и производства продуктов из растительного сырья.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профили подготовки «Технология производства и переработки продукции животноводства», «Технология производства и переработки продукции растениеводства», могут быть полезны для преподавателей и специалистов, занятых в организации хранения и переработки растениеводческой продукции, так же обучавшимся по программе магистратуры Направление подготовки: 5.04.04 Агрономия и 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья».

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2025

© Макушин А. Н., Блинова О. А.,

Милюткин В. А., 2025

## **Оглавление**

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....                                     | 4  |
| Организация и порядок выполнения курсовой работы..... | 5  |
| Требования к оформлению курсовой работы .....         | 7  |
| Структура и содержание курсовой работы.....           | 8  |
| Критерии оценки курсовой работы.....                  | 36 |
| Рекомендуемая литература и источники.....             | 37 |
| Приложения.....                                       | 38 |

## Предисловие

Данное учебное пособие является методическим обеспечением дисциплины «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профили подготовки «Технология производства и переработки продукции животноводства», «Технология производства и переработки продукции растениеводства», и 35.03.04 Агрономия, профиль подготовки Агрономия.

Курсовая работа по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, является обязательной составной частью учебного процесса. Целью курсовой работы является формирование у обучающихся системы компетенций по формированию представлений, знаний, умений в области хранения и переработки продукции растениеводства для наиболее рационального использования выращенной продукции с учетом ее качества, уменьшения потерь продукции при хранении и переработке, повышения эффективности хранения и переработки, расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Методические указания составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 5.04.04 Агрономия, 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» и одобрены методической комиссией Технологического факультета Самарского ГАУ по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

## 1. Организация и порядок выполнения курсовой работы

Независимо от выбранной темы курсовой работы по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», для ее эффективного выполнения необходимо выполнить основные этапы:

- выбор темы и объекта исследований;
- сбор и обработка литературных данных;
- подбор нормативной документации;
- проведение эксперимента (если это предусматривает тема курсовой работы, выбранная обучающимся);
- выполнение расчетной части курсовой работы (обработка результатов, данных по заданию или данных экспериментальной части если обучающимся выполнялась экспериментальная часть);
- оформление работы, обобщение полученных результатов, подготовка доклада для защиты курсовой работы;
- представление готовой работы руководителю;
- защита курсовой работы.

Данный вид учебной работы выполняется обучающимся индивидуально под руководством ведущего преподавателя в соответствии с учебным планом подготовки по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Каждый обучающийся, исходя из собственных научных интересов, после изучения им соответствующих источников вправе самостоятельно предложить тематику курсовой работы, если его научные интересы не совпадают с тематикой предлагаемых кафедрой курсовой работы (прил. 1). В отдельных случаях по согласованию с руководителем обучающийся вправе корректировать формулировку выбранной темы, либо предложить свою актуальную тему курсовой работы, обосновав целесообразность ее разработки. По согласованию с руководителем, разрешается для выполнения курсовые использовать практическую, своих научных исследований и разработок обучающегося если они касаются области хранения и переработки продукции растениеводства.

Выбранная тема курсовой работы закрепляется за обучающимся в виде распоряжения кафедры и обучающемуся выдается лист задания на курсовую работу (прил. 2).

Совместно с руководителем необходимо определить перечень

поставленных вопросов, которые должны будут раскрыты в ходе подготовки курсовой работы.

В ходе выполнения курсовой работы руководитель консультирует при сборе нормативной документации, контролирует проведение практических исследований (в случае если они предусматриваются заданной темой), осуществляет проверку курсовой работы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т. п., советует, как их лучше устраниить.

После написания и соответствующего оформления курсовой работы, обучающиеся регистрирует законченную курсовую работу на кафедре, и она отправляется на проверку руководителю курсовой работы.

Если курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций, и расчетная часть выполнена верно, проверенная курсовая работа возвращается обучающемуся с пометкой от руководителя – «Допуск к защите». В случае отказа в допуске, обучающийся обязан устранить недочеты по замечанию рецензента и повторно стать работу на кафедру для проверки. Окончательный результат курсовой работы, только получивший положительную рекомендацию руководителя допускают к защите.

Открытая защита курсовой работы проходит в форме доклада (5... 7 мин.) обучающегося по выполненной работе, в ответов на вопросы комиссии, а также ответов на замечания руководителя (при их наличии), сформулированных в результате проверки. Обучающийся должен при защите курсовой работы дать объяснения по существу выполненной работы, продемонстрировать знание изученного вопроса, не только правильно излагать свои мысли, но аргументировано отстаивать, защищать выдвигаемые выводы и решения. В результате оцениваются и представленная на кафедру курсовая работа, и ответы обучающегося на вопросы (критерии оценки представлены в пункте 4). Таким образом конечная оценка курсовой работы выставляется про результатам защиты после обсуждения результатов комиссии.

Курсовая работа должна быть защищена до начала сессии. Защита и оценка курсовой работы – подведение итогов самостоятельной работы обучающегося. Защита курсовой работы служит одним из этапов допуска к экзамену по данному предмету. Обучающейся

не защитивший курсовую работу, предусмотренную учебным планом не допускается до сдачи экзамена до данной дисциплине.

## 2. Требования к оформлению курсовой работы

Оформление курсовой работы – это не менее важная задача, чем ее написание и защита. Данному пункту обучающиеся должны уделять особое внимание. Преподаватель имеет право вернуть курсовую работу на доработку, если она будет оформлена не в соответствии с требованиями методических указаний. Оценка курсовой работы может быть снижена если члены комиссии сочтут, что ее оформление не соответствует действующим требованиям.

Курсовая работа должна быть набрана на компьютере, грамотно оформлена, подписана обучающимся и сдана для регистрации на кафедру.

Требования к оформлению текстовой части. Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 (210 × 297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: Times New Roman. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный, интервал перед и после – 0 пт.

Сокращения русских слов и словосочетаний должно производиться по ГОСТ Р 7.0.12-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила». В курсовых работах обязательно применение единиц Международной системы единиц (СИ).

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют по центру без точки в конце.

Если по характеру работы необходимо в тексте или таблицах применять условные знаки или обозначения, то обязательно следует объяснить их сразу же в тексте или после таблицы.

Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. На титульном листе указываются

все необходимые сведения об обучающимся, учебном заведении, предмете, ведущем преподавателе и т. д. (прил. 3).

Задание для выполнения курсовой работы пишется на отдельном листе и подшивается после титульного листа, но при расстановке страниц не учитывается.

Реферат содержит ключевые слова, основные сведения об объеме работы, объектах исследования, полученных результатах и т. д. (прил. 4).

Оглавление пишется на отдельном листе и включает в себя указание названий и страниц всех разделов, подразделов работы, выводов и предложений, списка использованной литературы и источников, приложений.

Крупные разделы (главы) нужно начинать с нового листа. Заглавие этих разделов печатается прописными (заглавными) буквами по центру страницы. Рубрики, подчиненные разделам (подразделы), следует отделять друг от друга расстоянием в два единичных или один полуторный интервала. Важно, чтобы заглавия рубрик одинаковой значимости были напечатаны одним шрифтом. Точки в конце заголовков не ставятся.

### **3. Структура и содержание курсовой работы**

Курсовая работа должна содержать следующие основные разделы:

- 1) титульный лист (приложение 3);
- 2) задание (приложение 2);
- 3) реферат (приложение 4);
- 4) оглавление (приложение 5);
- 5) введение;
- 6) основная часть;
- 7) выводы;
- 8) список используемой литературы и источников;
- 9) приложения (при необходимости).

**Титульный лист** является первой страницей курсовой работы. На титульном листе должна содержаться следящая информация: наименования министерства и учебного заведения; наименование

работы и ее тема; информация об исполнители (фамилия, имя отчество, курс и группа, номер зачетной книжки); наименование кафедры на которой выполняется курсовая работа; информация об руководители работы (должность, ученое степень, звание, Ф.И.О.) фамилия и инициалы членов комиссии и год выполнения курсовой работы.

**Задание на курсовую работу**, является второй страницей работы, заполняется и выдается руководителем работы, нумерация странице на задании не проставляется.

**Реферат** является третьей страницей курсовой работы и включит в себя краткое изложение содержания курсовой работы основные сведения, а также сокращения, используемые в документе. Нумерация страницы на реферате не ставится.

**Оглавление** включает введение, наименование всех разделов, подразделов, выводы, список использованной литературы и источников, приложения (при их наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы курсовой работы.

На правом краю листа указывают страницы, где начинается тот или иной раздел. Пример оформления оглавления приведен в приложении 5.

**Во введении** отражаются актуальность и значимость темы курсовой работы, в теории или в практической деятельности, формулируется цель и основные задачи курсовой работы.

Цель работы должна заключаться в изучении и решении проблемной ситуации согласно заданию.

Исходя из цели работы определяются задачи. Это обычно делается в форме перечисления (проанализировать, выявить, определить, рассчитать). Объем введения составляет не более 2-х страниц.

**В первой главе** отражается теоретическая часть курсовой работы (объем 3...7 стр.). Обзор литературы представляет собой текст, содержащий синтезированную информацию сводного характера по изучаемому вопросу на основе реферирования некоторого количества специально отобранных первичных документов. По тексту должны быть ссылки на использованную литературу и источников.

Первая глава должна отражать народнохозяйственное значение рассматриваемого объекта, рекомендуется в данной главе представлять внешний вид рассматриваемого объекта. Если курсовая работа

обучающего основывается на его исследований и разработок, возможно, что первая глава может состоять из 2-3 подразделов, содержащих общую характеристику продукта по заданию, такие как: классификация и характеристика ассортимента данного вида продукции; потребительские свойства, пищевую ценность и химический состав; виды сырья, используемого при производстве данного вида продукции; особенности и история возникновения данного вида продукции.

**Во второй главе** рассматривается характеристика объекта исследований как объекта хранения. Объем второй главы составляет от 5 до 15 страниц, состоять из 2-5 под глав, отражающие вопросы по следующим тематикам: характеристика распространённых сортов объектов исследования, особенности уборки, физические свойства, физиологические и биохимические процессы, проходящие при послеуборочном дозревании и хранении, а также требования по качеству в соответствии с действующими ГОСТ на данную продукцию. По тексту должны быть ссылки на использованную литературу и источники. Количество и тематика рассматриваемых вопросов в данной главе может быть изменено в соответствии с тематикой задания обучающегося по согласованию с ведущим преподавателем.

**Третья глава** раскрывает вопросы, касающиеся особенностей транспортирования и послеуборочной подготовки плодоовощной продукции или предварительного размещения зерна после поступления зерновой партии в хозяйство согласно заданию.

*Пример предварительного размещения продукции (зерна).*

Доставляемые на хранение партии растениеводческой продукции размещаются сначала на непродолжительное хранение поскольку требуют послеуборочной обработки, которая осуществляется, в зависимости от массы партии и производительности оборудования, в течение периода от нескольких часов до нескольких дней.

Предварительное размещение партий зерна может осуществляться:

- на токовой площадке (при отсутствии свободных механизированных зернохранилищ);
  - в складах;
  - в сilosах.

При любом способе предварительного размещения необходимо знать требующееся для размещения партии количество складов или силосов или площадь токовой площадки.

*Пример расчета параметров площадки.*

На асфальтных площадках зерновая масса размещается в бунтах. Под бунтами понимают уложенные по определенным правилам вне хранилищ партии зерна в насыпи или таре. Бунты содержат как в открытом, так и в укрытом состоянии.

При хранении зерновых масс в бунтах насыпям придается форма конуса, пирамиды, усеченной пирамиды, трехгранной призмы (одна из граней которой является нижней частью бунта) или другой конфигурации, дающей возможность легче укрыть бунт и обеспечить наибольший сток атмосферных осадков. В России бунты преимущественно устраивают удлиненной формы широтной основания 10 м (рис. 1), в США – конусообразной формы.

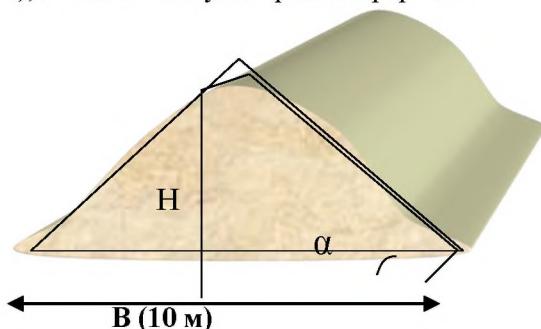


Рис. 1. Зерновой бунт удлинённой формы:  
H – высота зерновой насыпи,  $\alpha$  – угол естественно откоса;  
B – ширина (площадь основания)

Зная массу партии ( $M$ ) которую необходимо разместить на токовой площадке, рассчитайте суммарную длину зернового вороха, исчисляется путем деления общего количества зерна на массу участка насыпи длиной один метр ( $M_1$ ):

$$L_{\text{суммарная}} = \frac{M}{M_1}, \text{ м}$$

где:  $L$  – Суммарная длина бунта заданной партии;

$M$  – масса партии (по заданию);

$M_1$  – массу зерна в 1 метре бунта.

Для определения  $M_l$  необходимо знать объем бунта длиной 1 метр и объемную массу (натуру) зерна (приложение 6).

Найдем объем бунта умножив площадь поперечного сечения бунта (которую примем за треугольник) на длину – 1 м. Объем бунта длиной 1 м равен:

$$V = S \times 1, \text{ м}^3,$$

где:  $V$  – объем бунта условной длиной,  $\text{м}^3$ ;

$S$  – площадь поперечного сечения бунта (треугольника),  $\text{м}^2$ ;

1 – условная длина бунта, принятая за один метр.

*Площадь поперечного сечения бунта равна:*

$$S = 1/2 B(\text{основания}) \times H,$$

где:  $H$  – высота насыпи в бунте;

$B^*$  – ширина основания условно принята как 10 м.

Высота зерновой насыпи в бунте ( $H$ ) равна:

$$H = 1/2 \text{ основания} \times \operatorname{tg} \alpha,$$

где:  $\alpha$  – угол естественного откоса, для конкретной зерновой массы (приложение 6);

\* – ширина основания условно принята как 10 м.

Умножив полученный объем одного метра бунта ( $V$ ) на объемную массу (натуру) зерна, получим массу зерна, которое занимает один метр бунта ( $M_l$ ).

Далее необходимо рассчитать количество зерновых бунтов, учитывая, что их оптимальная длина колеблется от 75 до 100 м. Расположение бунтов по длине производится с севера на юг. При этом предусматривается уклон тока в южном направлении  $2\ldots4^\circ$ . Между зерновыми бунтами оставляются транспортные проезды (вдоль длиной стороны) по 10...15 метров и оперативные площадки (вдоль торцов) (рис. 2).

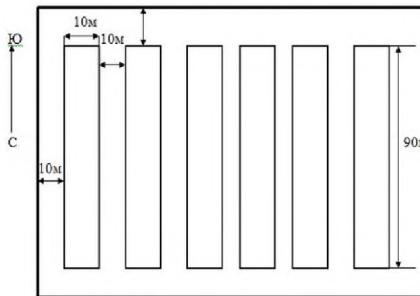


Рис. 2. План размещения токового хозяйства

В том случае если предварительное размещение зерна осуществляется в зерноскладе, то необходимая емкость и требуемое количество складов можно определить по аналогии расчета бунта, с той разницей, что сечение насыпи зерна в зерноскладе складывается из прямоугольной и треугольной составляющих (рис. 3).

Для расчета необходимо знать размер зерносклада, указанного в задании. Например, размеры стандартного зерно склада на 3200 тонн зерна пшеницы имеют размер  $20 \times 60$  м при предварительном размещении, высота прямоугольной части насыпи зависит от культуры и влажности зерна (приложение 6) рассчитываем высоту треугольной части как в примере с расчетом бунта. Таким образом объем и емкость зерносклада складывается из этих двух расчетов.

Количество необходимых зерновых складов возможно рассчитать несколькими путями. Если при расчете объема склада занятого зерновой массой, брали длину всего склада, тогда необходимо массу зерновой партии разделить на массу зерна поместившегося в один склад.

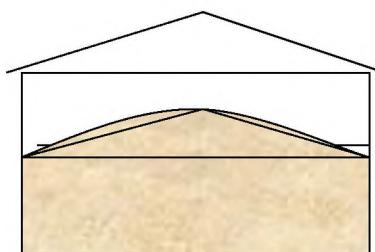


Рис. 3. Размещение зерна в зерноскладе

Если рассчитывали ёмкость (вместимость) склада длиной 1 м, тогда находим общую длину зерновой насыпи для условий данного склада и делим его длину. Округление расчётов проводят в большую сторону не зависимо от полученной цифры после занятой.

Пример расчёта предварительного размещения партии зерна ржи в типовом складе массой 3100 т влажностью 16,0%:

Для расчета используют следующие данные:

Зерно размещается в типовом зерноскладе ёмкостью 3200 тонн. Его размеры ширина  $B = 20$  м, длина  $L = 60$  м. В данном случае ширина треугольной части (бунта зерновой насыпи) ( $B$ ) равна ширине склада – принимаем ее равной 20 м.

Сечение насыпи зерна в зерноскладе складывается из прямоугольной ( $S_1$ ) и треугольной ( $S_2$ ) составляющей. Общая площадь сечения ( $F$ ) зерновой насыпи равна:

$$S = S_1 + S_2 = B \times H_1 + \frac{1}{2} B \times H_2,$$

где  $H_1$  – высота прямоугольной составляющей, 3,5 м, так как влажность зерна ржи составила 16,0% (приложение 6);

$H_2$  – высота треугольной составляющей не более, 1,5 м (в случае предварительного размещения треугольную часть размещается не учитывать, так как в случае активного вентилирования треугольная часть часто разравнивается).

Таким образом, площадь поперечного сечения зерновой массы в складе равна:

$$S = (20 \times 3,5) + \frac{1}{2}(20 \times 1,5) = 70 + 15 = 85 \text{ м}^2.$$

Объём зерновой насыпи зерна ржи в влажностью 16,0%, в данном складе длиной 1 м равен:

$$V_1 = 1 \times S,$$

$$\text{тогда } V_1 = 1 \times 85 = 85 \text{ м}^3.$$

Зная объемную массу (натуру) зерна ржи, можно определить массу зерна в данном складе длиной 1 м. Она равна:

$$M_1 = V_1 \times p,$$

где  $p$  – объемная масса (натура) зерна,  $\text{т}/\text{м}^3$ . Для зерна ржи –  $0,70 \text{ т}/\text{м}^3$ .

Тогда получаем:  $M_1 = 85 \times 0,70 = 59,5 \text{ т}$ .

Зная, что в насыпи длиной 1 м зерносклада хранится  $59,5 \text{ т}$  зерна определяем длину насыпи для размещения всей зерновой массы (по заданию 3100 тонн). Она равна:

$$L = M / M_1,$$

$$\text{тогда } L = 3100 / 59,5 = 52,1 \text{ м.}$$

Количество зерноскладов, необходимых для размещения зерна определяем по формуле:

$$n = L / L_1,$$

где  $L_1$  – длина типового зерносклада, 60 м.

$$\text{Тогда } n = 52,1 / 60 = 0,86 \approx 1 \text{ склад.}$$

Таким образом, для предварительного размещения зерна ржи по заданию достаточно одного типового склада.

Если по заданию, предварительное размещения зерна осуществляется в условиях элеватора, то необходимую вместимость определяют путем расчета емкости одного силоса. И далее рассчитывается необходимое количество силосов.

Если силос прямоугольного сечения (рис. 5), то его вместимость рассчитывают по формуле:

$$M_c = (S_c \times H + \frac{1}{3} \times S_c \times H_1) \times \rho$$

где:  $M_c$  – масса зерна в одном силосе, т;

$S_c$  – площадь поперечного сечения силоса,  $\text{м}^2$ ;

$H$  – высота прямоугольной части силоса, м;

$H_1$  – высота трапециевидной части силоса, м;

$p$  – объемная масса (натура) зерна,  $\text{т}/\text{м}^3$ .

Если силос круглого сечения, то его вместимость рассчитывается по формуле:

$$M_c = \left( \frac{\pi D^2}{4} \times H + \frac{1}{3} \times \frac{\pi D^2}{4} \times H_1 \right) \times \rho$$

где:  $M_c$  – масса зерна в одном силосе, т;

$D$  – диаметр силоса, м;  
 $H$  – высота цилиндрической части силоса, м;  
 $H_1$  – высота конической части силоса, м;  
 $\pi$  – математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине её диаметра.  $\pi = 3,14$ ;  
 $p$  – объемная масса (натура) зерна, т/м<sup>3</sup>.

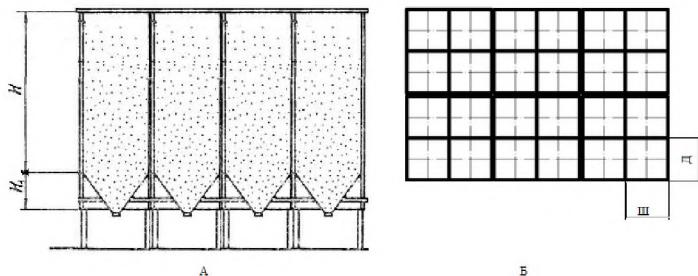


Рис. 4. Силос прямоугольного сечения:  
 А) внешний вид, профиль:  $H$  – высота прямоугольной части силоса;  
 $H_1$  – высота трапециевидной части силоса;  
 Б) внешний вид с верху: III – ширина силоса квадратного сечения;  
 $D$  – длина силоса квадратного сечения

В среднем, высота конической части круглого силоса равна 0,5 диаметра силоса, а общая высота силоса равна 30 м.

Пространство между силосами круглого сечения принято называть звездочками (рис. 5).

Вместимость звездочки определяется по формуле:

$$M_{3B} = \left( D^2 - \frac{\pi D^2}{4} \right) \times H \times \rho + \frac{1}{3} \times \left( D^2 - \frac{\pi D^2}{4} \right) \times H_1 \times \rho$$

где  $M_{3B}$  – масса зерна в одной звездочки, т;

$D$  – диаметр силоса, м;

$H$  – высота цилиндрической части силоса, м;

$H_1$  – высота конической части силоса, м;

$\pi$  – математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине её диаметра,  $\pi = 3,14$ ;

$p$  – объемная масса (натура) зерна, т/м<sup>3</sup>.

Таким образом при расчете учитывается, что при размещении зерна в двух рядах силосов, на первые 4 силоса круглого сечения приходится 1 звёздочка, далее на каждые два силоса приходится одна звездочка.

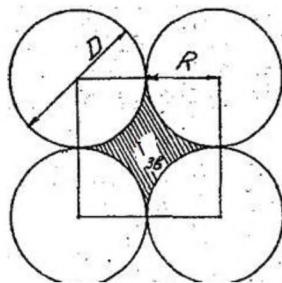


Рис. 5 Фрагмент силосного корпуса круглого сечения в разрезе:  
D – диаметр силоса; R – радиус стилуса; ЗВ – звездочка

**В четвертой главе**, состоящей из 3-4 подпунктов, при рассмотрении вопросов, связанных с технологией хранения плодоовощной продукции рассматриваются характеристики хранилища по заданию и подготовка его для хранения плодоовощной продукции, описывается технология загрузки и размещения продукции, рассчитывается вместимость хранилища и их необходимое количество.

Хранение плодоовощной продукции может осуществляться:

- в полевых условиях (в буртах или траншеях в том числе и в крупногабаритных), типовые размеры представлены в таблице 1.
- в стационарных хранилищах (с естественным и искусственным охлаждением).
- в холодильных камерах с Регулируемо Газовой Средой (РГС (в том числе специализированных контейнерах).

Таблица 1  
Типовые размеры буртов и траншей для зоны Среднего Поволжья

| Вид про-<br>дукции      | Бурты    |           |            | Траншеи  |           |            |
|-------------------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|
|                         | Длина, м | Ширина, м | Глубина, м | Длина, м | Ширина, м | Глубина, м |
| Картофель и корне-плоды | 20..30   | 2,3...2,5 | 0,3...0,6  | 10...20  | 1,0...1,5 | 1,0...1,5  |
| Капуста                 | 14...18  | 2,0...2,0 | 0,2...0,4  | 10...15  | 1,0...1,2 | 1,0...1,5  |

При размещении продукции на хранение в полевых условиях необходимо рассчитать требующуюся площадь бортовой площадки. Для этого найдем объем одного бурта или траншеи по формуле:

$$V_{mp} = III \times \Gamma \times \Delta, \text{ м}^3,$$

где  $V_{mp}$  – объем траншеи, м<sup>3</sup>;

$III$  – ширина траншой, м;

$\Gamma$  – глубина траншеи, м;

$\Delta$  – длина траншеи, м.

Объем бурта складывается из объема подземной (заглубления)  $VI_{hyp}$  и наземной частей  $V2_{hyp}$ .

$$V_{hyp} = V1_{hyp} + V2_{hyp}, \text{ м}^3$$

$V_{hyp}$  необходимо уменьшить на 3...5%, чтобы учесть объем, занимаемый вентиляционными трубами.

$$V_{hyp} = (V1_{hyp} + V2_{hyp}) \times 0,03 \dots 0,05, \text{ м}^3$$

Объем заглубления ( $VI_{hyp}$ ) находим как объем траншеи, перемножив его размеры, как и при расчете траншеи.

Объем наземной части находят, приняв поперечное сечение бурта за равносторонний треугольник, по формуле:

$$V2_{hyp} = \frac{1}{2} \times III \times B \times (\Delta - 1), \text{ м}^3,$$

где  $V2_{hyp}$  – объем треугольной части бурта, м<sup>3</sup>;

$III$  – ширина траншой, м;

$B$  – высота треугольной части бурта, м;

$\Delta$  – длина бурта, м.

\*Длину надземной части бурта уменьшают на 1 м чтобы учесть торцевой откос штабеля, в связи с этим в формуле учитываем -1.

Емкость одного бурта или траншеи умножив общий объем бурта или траншеи на насыпную (объемную) массу продукции.

$$M = V \times p$$

где  $p$  – объемная насыпь продукции (Приложение 6 таблица 2).

Необходимое количество бортов или траншей рассчитывается как масса продукции по заданию разделённая на массу продукции помещающуюся в один бурт/траншею.

Рассчитывая площадь бортовой площадки учитывают то, что бурты располагают попарно, оставляя проезды между парами 8 м и

проходы внутри пары – 6 м, площадь одного бурта с учетом проходов и проездов будет равна:

$$S = D \times W, \text{ м}^2,$$

где  $S$  – площадь буртовой площадки;  $D$  = длина бурта + 0,5 проезда + 0,5 прохода;  $W$  = ширина бурта + 0,5 проезда + 0,5 прохода.

Бурты и траншеи укрывают различными тепло- и гидроизоляционными материалами, главным образом соломой и землей с чередованием в 2...4 слоя. Картофель и капусту в буртах и траншеях, как правило, укрывают сначала соломой, а затем землей. Корнеплоды (морковь, свекла, репа и др.) сначала укрывают тонким слоем земли (3...5 см), а затем соломой и землей.

Расход соломы на укрытие составляет для буртов с картофелем 100 кг/т, для буртов с капустой – 70 кг/т, корнеплодов – 100 кг/т. На укрытие 1 т продукции необходимо 2,5...3,0 т земли.

Для определения вместимости хранилища или камеры ходильника вначале необходимо определить их грузовой объем ( $\text{м}^3$ ), т. е. объем, занимаемый продукцией:

$$V_r = S_r \times H_c,$$

где  $V_r$  – грузовой объем,  $\text{м}^3$ ;

$S_r$  – грузовая площадь,  $\text{м}^3$ ;

$H_c$  – высота загрузки, м.

Грузовая площадь – это площадь хранилища или камеры ходильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция.

Грузовая площадь – это площадь хранилища или камеры ходильника, на которой непосредственно размещена плодоовощная продукция. При хранении навалом грузовая площадь равна площади помещения для хранения. Ее определяют, как произведением длины и ширины помещения. При хранении в закромах грузовую площадь определяют произведением площади, занимаемой одним закромом ( $3 \times 3$  или  $3 \times 6$  м) и количества закромов в хранилище. При хранении в таре грузовой площадью является площадь всех штабелей продукции. При расчетах учитывают, что размеры каждого штабеля не должны превышать 10...12 м в длину и 5...7 м в ширину. Расстояние между штабелем и стенами хранилища или камеры ходильника

должно составлять 0,3 м, между штабелями оставляют проход шириной 0,6...0,7 м, центральный проезд – 2,7...3,5 м.

Высота складирования или загрузки зависит от особенностей плодово-овощной продукции и способа ее хранения (таблица 2).

Зная вместимость одного хранилища или холодильной камеры найдем общее количество хранилищ или камер разделив общую массу партии на емкость одной камеры или хранилища.

Пример. Рассчитаем потребности в таре (в контейнерах СП-5-0,70-2) и холодильных камерах для размещении моркови в количестве 2500 т.

Контейнер СП-5-0,70-2 имеет размеры: 1240 мм в длину, 835 мм в ширину и 1080 мм в высоту. Объем контейнера составляет:  $V_k = 1,24 \times 0,835 \times 1,08 = 1,12 \text{ м}^3$ . Объемная масса насыпи моркови равна 0,55 т/м<sup>3</sup>.

Емкость контейнера равна:  $1,12 \times 0,55 = 0,616 \text{ т/м}^3$

Найдем количество контейнеров:  $2500 / 0,616 = 4058,44$ , при этом округляем до целого значения не зависимо от цифр после запятой, таким образом получаем – 4059 контейнеров.

Таблица 2

Высота загрузки и объемная масса продукции

| Вид продукции | Способ хранения      | Высота загрузки или складирования | Объемная масса продукции, т/м <sup>3</sup> |
|---------------|----------------------|-----------------------------------|--|
| Картофель     | Навалом              | 4,0                               | 0,65                                       |
|               | В контейнерах        | 5,5                               | 0,50                                       |
| Морковь       | Навалом              | 2,8                               | 0,55                                       |
|               | В контейнерах        | 5,0                               | 0,36                                       |
| Лук репчатый  | Насыпью              | 2,8                               | 0,60                                       |
|               | В ящиках на поддонах | 5,0                               | 0,38                                       |
| Капуста       | Навалом              | 2,8                               | 0,45                                       |
|               | В контейнерах        | 5,5                               | 0,30                                       |

Для определения вместимости хранилища или камеры холодильника необходимо определить их грузовой объем (м<sup>3</sup>), т. е. объем, занимаемый продукцией:

$$V_{\text{гр}} = V_{\text{кам}} / V_{\text{загр}}, \text{ м}^3,$$

где  $V_{\text{гр}}$  – грузовой объем камеры, м<sup>3</sup>;  $V_{\text{кам}}$  – объем вместимости камеры,  $V_{\text{загр}}$  – норма загрузки 1 м<sup>3</sup> грузового объема камеры, для плодов и овощей  $V_{\text{загр}} = 0,34, \text{ м}^3$ .

Найдем грузовую площадь. Для этого нам необходимо узнать площадь всех штабелей. Выберем количество контейнеров в одном

штабеле и оно составляет: длина 9 контейнеров (11,16 м), ширина 7 контейнеров (5,85 м), высота 4 контейнера (4,32 м).

В одном штабеле:  $9 \times 7 \times 4 = 252$  контейнера.

Если, для размещения необходимо 4059 контейнеров, тогда количество штабелей:  $4059/252 \approx 16$  штабелей.

Площадь 1 штабеля составляет:  $11,16 \times 4,32 \approx 48,21 \text{ м}^2$

Площадь 16 штабелей составляет:  $48,21 \times 16 = 771,36 \text{ м}^2$

Грузовая площадь:  $V_r = 771,36 \times 4,32 \approx 3332,28 \text{ м}^3$

Грузовая площадь партии моркови в 2500 т составляет  $\approx 3332,28 \text{ м}^3$

Вместимость камеры холодильника определяют по формуле:

$$B = V_r \times E,$$

где  $V_r$  – грузовой объем,  $\text{м}^3$ ;  $E$  – объемная масса продукции,  $\text{т}/\text{м}^3$ .

Вместимость камеры холодильника:  $B = 3332,28 \times 0,36 \approx 1199,62 \text{ т}/\text{м}^3$ .

Далее необходимо найти вместимости камеры холодильника для 2500 т корнеплодов моркови:  $1199,62 \times 2500 = 2999050 \text{ м}^3$

Для более рационального размещения необходимо две камеры холодильника, по 8 штабелей в каждой, из чего следует, что вместимость одной камеры будет составлять  $1499525 \text{ м}^3$ .

При рассмотрении вопросов, связанных с зерновой продукцией предлагается привести план послеуборочной обработки зерна с целью повышения качества продукции, увеличения срока ее хранения, сокращения потерь при хранении (очистка от примесей, сушка, сортирование по качеству, калибрование, вентилирование и т. д.).

Характер послеуборочной обработки, необходимой для создания условий устойчивого хранения партий растениеводческой продукции, зависит, главным образом, от состояния, качества и целевого назначения заготавливаемой продукции. В связи с этим в данном разделе необходимо предложить и обосновать необходимость проведения технологических операций по послеуборочной обработке продукции, предусматривая использование поточной технологии, сущность которой заключается в последовательном выполнении всей совокупности технологических операций с продукцией.

При разработке технологического процесса очистки отдельных партий зерна следует руководствоваться данными о содержании отдельных примесей поскольку выбор зерноочистительных машин основывается на использовании определенного признака делимости зерновой массы. Признаками делимости зерновой массы

являются: размеры (длина, ширина, толщина), аэродинамические свойства (скорость витания), форма и состояние поверхности (фрикционные свойства), плотность и т. д. (таблица 3).

Предварительная очистка вороха. Проводится перед сушкой, при влажности зернового вороха до 40% с содержанием сорной примеси до 20% и более.

В машинах первичной очистки выделяют не только примеси, но и сортируют зерно на основную (продовольственную или семенную) и фуражную фракции.

В данном пункте, необходимо указать, какие машины применяют (вы рекомендуете) для данной операции. Привести технологическую схему работы одной выбранной машины, указать соответствующие решета (по форме и размеру отверстий) и скорость воздушного потока.

Вторичная очистка проводится после сушки главным образом при обработке зерна семенного назначения и продовольственного назначения на перерабатывающих предприятиях при подготовке зерна к переработке. Осуществляется в сложных воздушно-решетных машинах, пневмосортировальных столах, камнеотборниках и др. в зависимости от состава и количества оставшихся примесей в очищаемом зерне.

Таблица 3

Показатели физико-механических свойств зерна (семян)

| Культура               | Скорость витания, м/с | Длина, мм  | Ширина, мм | Толщина, мм | Плотность, г/см <sup>2</sup> |
|------------------------|-----------------------|------------|------------|-------------|------------------------------|
| 1                      | 2                     | 3          | 4          | 5           | 6                            |
| Пшеница                | 8,5...11,5            | 4,0...8,6  | 1,6...4,0  | 1,5...3,8   | 1,2...1,5                    |
| Рожь                   | 8,3...10,0            | 5,0...10,0 | 1,4...3,6  | 1,2...3,5   | 1,2...1,5                    |
| Ячмень                 | 8,4...10,8            | 7,0...14,6 | 2,0...5,0  | 1,4...4,5   | 1,3...1,4                    |
| Овес                   | 8,0...9,0             | 8,0...18,6 | 1,4...4,0  | 1,2...3,6   | 1,2...1,4                    |
| Кукуруза               | 10,0...17,0           | 5,2...24,0 | 5,0...10,0 | 3,0...8,0   | 1,0...1,4                    |
| Гречиха                | 2,5...9,5             | 4,4...8,0  | 3,0...5,2  | 2,0...4,2   | 1,2...1,3                    |
| Просо                  | 2,5...9,5             | 1,8...3,2  | 1,2...3,0  | 1,0...2,2   | 1,2...1,3                    |
| Рис                    | 8,0...10,5            | 5,0...12,0 | 2,5...4,3  | 1,2...2,8   | 1,1...1,2                    |
| Горох                  | 7,0...16,0            | 4,0...8,8  | 3,7...8,0  | 3,5...8,0   | 1,1...1,5                    |
| Подсолнечник           | 4,0...14,0            | 7,5...15,0 | 3,5...8,6  | 1,7...6,0   | 0,9...1,0                    |
| Клевер                 | 3,0...8,0             | 0,8...2,7  | 0,8...2,0  | 0,4...1,4   | 0,9...1,5                    |
| Люцерна                | 2,5...8,0             | 1,1...2,5  | 0,8...2,0  | 0,5...1,3   | 0,9...1,3                    |
| Эспарцет               | 3,5...8,3             | 4,0...8,0  | 3,0...6,0  | 1,7...4,0   | 0,7...1,1                    |
| Семена сорных растений |                       |            |            |             |                              |

### Окончание таблицы 3

| 1                       | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Амброзия полыннолистная | 3,2...5,9 | 2,2...5,4 | 1,7...3,0 | 1,6...2,7 | 1,0       |
| Бодяк полевой           | 1,4...5,6 | 1,8...3,8 | 0,7...1,3 | 0,4...1,0 | 0,7...1,4 |
| Василек синий           | 2,1...5,9 | 4,6...8,2 | 1,0...2,2 | 0,7...1,7 | 0,7...1,4 |
| Вьюнок полевой          | 5,1...8,9 | 2,4...4,4 | 1,7...3,1 | 1,4...2,6 | 0,9...1,5 |
| Горец вьюнковый         | 2,9...7,1 | 2,7...4,1 | 1,7...2,9 | 1,6...2,6 | 0,7...1,4 |
| Горчак розовый          | 2,7...5,5 | 2,6...4,0 | 1,1...2,1 | 0,7...1,3 | 0,7...1,5 |
| Донник белый            | 2,4...4,4 | 2,9...4,9 | 1,2...2,0 | 0,8...1,4 | 0,7...1,3 |
| Марь белая              | 2,1...5,1 | 1,0...2,0 | 1,0...1,8 | 0,4...1,4 | 0,7...1,2 |
| Пикульник ладанниковый  | 2,3...5,9 | 1,5...2,9 | 1,0...1,8 | 0,7...1,2 | 0,8...1,2 |
| Просо куриное           | 2,2...4,4 | 2,9...4,5 | 1,5...2,3 | 1,0...1,8 | 0,7...1,2 |
| Редька дикая            | 3,1...7,3 | 2,2...6,9 | 2,0...4,2 | 1,8...4,0 | 0,7...1,0 |
| Смолевка широколистная  | 2,8...5,2 | 1,1...1,6 | 0,9...1,3 | 0,6...1,0 | 1,1...1,3 |
| Щетинник зел.           | 2,2...5,6 | 1,8...2,4 | 0,8...1,4 | 0,5...1,1 | 0,8...1,4 |
| Щирица                  | 3,3...6,3 | 1,8...2,5 | 0,7...1,3 | 0,4...1,0 | 1,1...1,5 |
| Ярутка полевая          | 2,6...4,8 | 1,4...2,2 | 0,9...1,5 | 0,5...1,1 | 0,8...1,3 |

Масса зерна после очистки можно рассчитать по формуле:

$$X = M \times \frac{(100 - a) \times (100 - \varepsilon)}{(100 - \delta) \times (100 - \varrho)},$$

где  $M$  – исходная масса вороха, поступившая на данную операцию, т;  $a$  – количество сорной примеси до очистки, %;  $\delta$  – количество сорной примеси после очистки, %;  $\varepsilon$  – количество зерновой примеси до очистки, %;  $\varrho$  – количество зерновой примеси после очистки, %.

Расчетная производительность ( $Q_{\text{расч}}$ ) зерноочистительной машины рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пасп}} \times K_1 \times K_2,$$

где  $Q_{\text{пасп}}$  – паспортная производительность зерноочистительной машины, т/час;  $K_1$  – Коэффициенты пересчета производительности в зависимости от культуры (таблица 6);  $K_2$  – Коэффициенты пересчета производительности в зависимости от засоренности (таблица 4).

Как правило, зерноочистительные машины работают по 20 часов в сутки, тогда суточная производительность составит:  $20 \times Q_{\text{расч}}$

Таблица 4

Коэффициенты пересчета производительности  
зерноочистительных машин

в зависимости от влажности культуры

| Влажность, %       | Засорённость, % | Значение коэффициента $K_2$ |
|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| до 18 включительно | 5               | 1,0                         |
|                    | 10              | 0,9                         |
|                    | 15              | 0,8                         |
| 19...22            | 5               | 0,9                         |
|                    | 10              | 0,8                         |
|                    | 15              | 0,7                         |
| 23...26            | 5               | 0,8                         |
|                    | 10              | 0,7                         |
|                    | 15              | 0,6                         |
| 27...30            | 5               | 0,7                         |
|                    | 10              | 0,6                         |
|                    | 15              | 0,5                         |

Зная массу зерна партии зерна и зная производительность зерноочистительной машины в сутки, можно определить за сколько суток будет очищена вся партия зерна – разделив фактическую массу партии зерна на производительности зерноочистительной машины в сутки. Если очистка зерновой по расчетам предполагаются более 10 суток, рекомендуется применить зерноочистительную технику большей производительности или увеличить ее количество (таблица 5, 6).

Таблица 5

Примерные размеры сит для очистки зерна и семян

| Культура | Размеры отверстий сит, мм                              |                                      |   |                                      |
|----------|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
|          | Верхние (проходные)<br>B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> |                                      | Нижние (подсевные)<br>B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> |                                      |
|          | с круглыми<br>отверстиями                              | с продолгова-<br>тыми<br>отверстиями | с круглыми<br>отверстиями                             | с продолгова-<br>тыми<br>отверстиями |
| 1        | 2  | 3                                    | 4   | 5                                    |
| Пшеница  | 5,0...7,0  | 3,2...4,0                            | 2,0...2,5   | 1,7...2,2                            |
| Рожь     | 4,0...6,5  | 3,0...3,5                            | 2,0...2,5   | 1,5...1,7                            |
| Ячмень   | 5,0...8,0  | 3,5...5,0                            | 2,5...2,8   | 2,0...2,4                            |
| Овес     | 5,5...6,0  | 2,6...3,0                            | 2,0...2,5   | 1,7...2,0                            |
| Кукуруза | 9,0...10,0   | 6,0...8,0                            | 5,0...6,0   | 3,0...4,0                            |

## Окончание таблицы 5

| 1            | 2          | 3         | 4         | 5         |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Гречиха      | 5,0...6,5  | 3,0...4,0 | 2,5...5,5 | -         |
| Просо        | 3,0...4,0  | 2,0...2,2 | 1,8...2,0 | 1,3...1,5 |
| Рис          | 5,5...6,0  | 3,0...3,5 | 2,5...3,0 | 2,0...2,2 |
| Горох        | 8,0...9,0  | 6,0...7,0 | 3,5...5,0 | 2,4...4,0 |
| Подсолнечник | 8,0...10,0 | 4,0...5,5 | 2,5...3,5 | 2,0...2,4 |
| Соя          | 8,0...9,0  | 5,5...6,5 | 4,0...5,0 | 4,0...5,0 |

Таблица 6

### Коэффициенты пересчета производительности зерноочистительных машин в зависимости от культуры

| Культура        | Коэффициент $K_1$ | Культура           | Коэффициент $K_1$ |
|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Фасоль          | 1,20              | Сахарная свекла'   | 0,40              |
| Горох           | 1,00              | Рис остистый       | 0,40              |
| Пшеница         | 1,00              | Просо, Рапс        | 0,30              |
| Кукуруза        | 1,00              | Подсолнечник       | 0,25              |
| Рожь            | 0,90              | Лён, Рыжик, Житняк | 0,25              |
| Ячмень          | 0,80              | Клевер красный     | 0,20              |
| Гречиха         | 0,70              | Люцерна            | 0,20              |
| Вика, Овёс, Соя | 0,70              | Райграс            | 0,15              |
| Чечевица, Сорго | 0,60              | Овсяница луговая   | 0,14              |
| Рис безостый    | 0,50              | Мятник луговой     | 0,04              |

Сушка зерна. Влажность закладываемого на хранение зерна не должна превышать базисных норм, указанных в действующих ГОСТ на данную культуру.

Необходимо выбрать конкретную зерносушилку, привести ее технологическую схему и дать описание ее работы. Как правило, для сушки зерна влажностью до 20% используются шахтные зерносушилки, с большей влажностью – рециркуляционные.

Режимы сушки зерна представлены в приложении 6 (П.6.3, П.6.4).

В зависимости от культуры и целевого назначения зерна необходимо указать режимы сушки, рассчитать объем просушенного зерна в плановых тоннах и убыль массы при сушке. Массу просушенного зерна в плановых тоннах определяют по формуле:

$$M_{pl} = M_{\phi} \times K_e \times K_k, \text{ пл.т.},$$

где  $M\phi$  – масса сырого зерна, т;  $K_k$  – коэффициент пересчета, зависящий от культуры и назначения зерна (таблица 8),  $K_e$  – коэффициент пересчета, зависящий от влажности зерна (таблица 7, 8).

Таблица 7

Значение коэффициента  $K_k$

|                          |      |          |      |
|--------------------------|------|----------|------|
| Пшеница (прод)           | 1,00 | Рожь     | 0,91 |
| Пшеница сильная, твердая | 1,25 | Просо    | 1,25 |
| Овес                     | 1,00 | Горох    | 2,00 |
| Ячмень                   | 1,00 | Гречиха  | 0,8  |
| Ячмень пивоваренный      | 1,66 | Кукуруза | 1,54 |

Таблица 8

Коэффициент  $K_e$  перевода массы просушенного зерна  
в плановые тонны

| Влажность зерна после сушки, % | Влажность зерна до сушки, % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                | 14,0                        | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 24,0 |
| 13,0                           | -                           | 0,60 | 0,74 | 0,87 | 1,00 | 1,08 | 1,15 | 1,24 | 1,34 | 1,49 | -    |
| 14,0                           | -                           | -    | 0,54 | 0,67 | 0,8  | 0,92 | 1,00 | 1,10 | 1,20 | 1,31 | 1,46 |
| 15,0                           | -                           | -    | -    | 0,49 | 0,62 | 0,74 | 0,87 | 0,97 | 1,08 | 1,17 | 1,29 |
| 16,0                           | -                           | -    | -    | -    | 0,46 | 0,57 | 0,72 | 0,85 | 0,96 | 1,05 | 1,15 |

При сушке семенного зерна необходимо применять более мягкий температурный режим обработки, поэтому производительность сушилки в физическом исчислении будет значительно меньше плановой (паспортной). Для пересчета массы просушенного семенного зерна в плановые единицы вводится дополнительный коэффициент  $K_c=2$ . Он означает, что фактическая выработка при сушке семян в 2 раза меньше, чем паспортная производительность сушилок. Таким образом, расчетная формула для зерна семенного назначения приобретает следующий вид:

$$M_{\text{пл}} = M\phi \times K_e \times K_k \times K_c, \text{ пл.т.}$$

Зная удельный расход топлива зерносушилки и количество просушенного зерна в плановых тоннах, можно определить расход топлива за смену:

$$B_h = B_y \frac{M_{\text{пл}}}{K_h},$$

где  $B_n$  – расход натурального топлива, кг;  $B_y$  – удельный расход условного топлива на плановую тонну, кг условного топлива;  $K_n$  – коэффициент пересчета натурального топлива в условное;  $K_n = 1,45$  для дизтоплива, тракторного керосина.

Расход электроэнергии учитывается по счетчику или по формуле:

$$\mathcal{E} = M_{\text{нн}} \times \mathcal{E}_y,$$

где  $\mathcal{E}_y$  – удельный расход электроэнергии, кВт·ч/пл. тонну;

$\mathcal{E}$  – общий расход электроэнергии, кВт·ч.

Размер убыли зерна после сушки определяют по формуле:

$$X_e = \frac{100 \times (W_1 - W_2)}{100 - W_2}, \%,$$

где  $W_1$  – влажность до сушки;  $W_2$  – влажность после сушки, %.

Зная убыль массы в процентах после сушки, пересчитывается физическая убыль зерна, чтобы определить какое количество зерна будет отправлено на хранение.

**В пятой главе**, в работе посвящённой плодоовощной продукции необходимо рассмотреть вопросы, посвящённые системе вентиляции, режимов хранения, поддержания заданных параметров и наблюдение за продукцией и основные болезни (таблица 9). Провести расчеты по активному вентилированию в период охлаждения.

Таблица 9

Интенсивность тепловыделения основных видов плодов и овощей, кДж/кг

| Плоды и овощи  | Температура хранения, °C |             |              |               |              |              |
|----------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|                | 0                        | 2           | 5            | 10            | 15           | 20           |
| 1              | 2                        | 3           | 4            | 5             | 6            | 7            |
| Картофель      | 0,92...2,26              | 0,92...2,09 | 1,05...1,67  | 1,41...1,88   | 1,67...3,18  | 2,09...3,76  |
| Капуста:       |                          |             |              |               |              |              |
| белокочанная   | 1,25...2,09              | 1,46...2,51 | 1,88...3,55  | 3,13...4,50   | 5,01...6,89  | 9,14...10,45 |
| краснокочанная | 1,25...1,59              | 1,34...2,09 | 1,88...2,09  | 2,51...3,34   | 4,39...5,01  | 8,78...10,03 |
| савойская      | 3,97...5,43              | 5,01...5,85 | 6,48...7,52  | 13,37...15,67 | 22,3...25,29 | 33,4...37,62 |
| брюссельская   | 1,18...5,85              | 4,80...6,69 | 9,19...11,70 | 14,42...19,64 | 21,5...25,50 | 42,2...44,72 |

Окончание таблицы 9

| 1              | 2           | 3            | 4             | 5             | 6            | 7            |
|----------------|-------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| цветная        | 2,09 5,43   | 3,00...6,06  | 4,59...6,68   | 10,65...11,91 | 16,7...22,33 | 26,3...34,69 |
| Морковь        | 0,83...2,42 | 1,88...2,92  | 2,42...3,34   | 2,71...3,76   | 6,27...8,36  | 7,73...11,70 |
| Свекла         | 1,00...1,67 | 1,25...2,42  | 2,71...2,92   | 4,38...5,22   | 6,06...10,03 | 12,7...18,39 |
| Шпинат         | 5,22...7, 1 | 6,68...10,24 | 11,07...17,13 | 17,97...22,96 | 36,5...45,14 | 54,3...77,33 |
| Огурцы         | 1,63...1,75 | 1,67...2,09  | 2,09...2,92   | 4,38...5,22   | 8,15...10,45 | 13,1...15,04 |
| Лук-репка      | 1,00...1.67 | 1,08...1,83  | 1,33...2,17   | 1,96...2,92   | 2,71...5,97  | 3,97...5,01  |
| Лук порей      | 3,05...4,59 | 5,01...9,61  | 11,07...13,16 | 23,61...24,66 | 36,1...45,9  | 46,8...50,99 |
| Чеснок         | 1,88...2,80 | 2,70...3,91  | 3,97...6,51   | 6,06...10,9   | 11,07...12   | 13,16...14,0 |
| Томаты         | 1,17...1,50 | 1,37...1,67  | 1,67...2,29   | 2,71...3,55   | 4,59...7,52  | 6,89...8,77  |
| Дыни           | 1,17...1,67 | 1,50...2,00  | 1,88...2,29   | 3,55...3,97   | 4,59...6,06  | 8,15...8,77  |
| Редька         | 1,58...2,29 | 1,58...2,50  | 1,75- 3,34    | 4,80...5,85   | 8,6...10,03  | 14,6...15,46 |
| Яблоки:        |             |              |               |               |              |              |
| поздних сортов | 0,45...0,91 | 0,91...1,17  | 1,17...1,42   | 1,75...2,67   | 2,38...5,01  | 3,76...6,18  |
| ранних сортов  | 0,83...1,58 | 1,21...1,79  | 1,33...2,71   | 3,51...5,22   | 4,59...7,94  | 5,05...10,65 |
| Груши:         |             |              |               |               |              |              |
| поздних сортов | 0,66...0,91 | 0,91...1,92  | 1,50...3,59   | 2,00...4,76   | 7,1...10,86  | 8,15...18,81 |
| ранних сортов  | 0,66...1,25 | 1,12...2,25  | 1,88...5,97   | 2,50...5,43   | 8,8...13,79  | 10,0...22,99 |
| Виноград       | 0,41...0,83 | 1,00...1,46  | 1,42...2,09   | 2,04-3,13     | 3,09-4,18    | 4,18...6,68  |
| Апельсины      | 0,41...0,91 | 0,54...1,08  | 0,91...1,63   | 1,79...3,00   | 3,13...4,76  | 5,81...5,93  |
| Лимоны         | 0,50...0,83 | 0,62...1,12  | 0,91...1,67   | 1,46...2,80   | 2,04...4,05  | 2,67...5,01  |
| Абрикосы       | 1,33...1,46 | 1,63...2,29  | 2,84...4,80   | 5,35...8,77   | 73...13,37   | 11,7...17,13 |
| Персики        | 1,08...1,63 | 1,50...1,88  | 2,17...5,51   | 5,55...7,90   | 7,5...11,36  | 12,1...15,67 |
| Сливы          | 1,58...1,83 | 1,92...3,00  | 3,21...5,64   | 5,39...10,86  | 7,1...16,09  | 12,1...20,27 |
| Вишня          | 1,33...1,83 | 1,50...2,67  | 2,38...5,88   | 3,30...6,56   | 6,9...14,21  | 13,4...19,01 |
| Земляника      | 2,92...4,01 | 3,46...5,47  | 3,80...7,94   | 7,73...15,42  | 11,3 20,90   | 15,0...25,91 |

Пример: Рассчитать, сколько тепла нужно удалить из хранилища, в котором загружено 400 т картофеля (таблица 10). Температура картофеля при загрузке составляла 12°C, а в конце периода охлаждения, через 10 суток, должна быть 4°C. Теплоемкость картофеля составляет 3336 кДж/т°C, среднее тепловыделение при температуре 8°C – 1680 кДж/т°C.

Таблица 10  
Удельная теплоемкость плодоовощной продукции

| Продукция            | Удельная теплоемкость, кДж/т | Продукция | Удельная теплоемкость, кДж/т °С |
|----------------------|------------------------------|-----------|---------------------------------|
| Картофель            | 3560                         | Яблоки    | 3770                            |
| Сахарная свекла      | 3560                         | Помидоры  | 3980                            |
| Репчатый лук         | 3640                         | Морковь   | 3730                            |
| Белокочанная капуста | 4100                         | Огурцы    | 3680                            |

Решение. Количество тепла в насыпи картофеля, которое требуется удалить при охлаждении продукции:

$$\Sigma Q = [c \times (t_h - t_k) + qt] \times p,$$

где  $Q$  – количество тепла, кДж;  $c$  – теплоемкость продукции, кДж/ кг°С;  $t_h$  – начальная температура;  $t_k$  – конечная температура;  $q$  – среднее тепловыделение продукции (кДж/кг×сут) при средней температуре в период охлаждения равной –  $t_{cp} = (t_h - t_k) / 2$ ;  $\tau$  – период охлаждения, сут;  $p$  – масса охлаждаемой продукции.

$$Q = [3336 \times (12 - 4) + 1680 \times 10] \times 400 = [26688 + 16800] \times 400 = 43488 \times 400 = 17395200 \text{ кДж.}$$

Следовательно, за весь период охлаждения из хранилища необходимо удалить 17395200 кДж тепла или ежесуточно от каждой тонны  $17395200 / 400 / 10 = 4349$  кДж.

Далее, определим количество воздуха для удаления всего тепла:

$$V = Q/c_v \times (t_1 - t_2) \tau,$$

где  $c_v$  – средняя теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/кг °С;

$t_2$  – температура воздуха, подаваемого в хранилище;

$t_1$  – температура воздуха, выходящего из хранилища;

$\tau$  – период охлаждения, сут.

$$V = 17395200 / 1 \times (12 - 4) \times 10 = 1391616000 \text{ кг/ч.}$$

Для организации вентиляции в хранилище рассчитывается сколько необходимо использовать выбранных вами марок вентиляторов, технические характеристики которых описаны в главе.

Для этого рассчитываем количество воздуха в сутки необходимого для удаления из хранилища и делим на производительность вентилятора. Рекомендованное количество не более 6 вентиляторов.

В пятой главе, при рассмотрении зерновой продукции, рассматривается вопросы посвященные характеристики и устройству зернохранилища. Необходимо произвести расчеты окончательно размещения и активное вентилирования зерновой массы с описанием устройством и принципом работы вентиляционной установки. Описываются мероприятия, посвященные наблюдению за продукцией.

При размещении зерна на длительное хранение в хранилищах насыпью необходимо рассчитать емкость склада и требующееся количество складов для размещения данной партии зерна. Расчет проводится по аналогии с расчетом, производимым при предварительном размещении зерна.

Семена элитных сортов и первой репродукции принимают в мешках за пломбами хозяйств, вырастивших их, и размещают по хозяйствам. Семена дальнейшей репродукции возможно хранить насыпью если склад оснащен вентиляционной установкой. При размещении семенного зерна в мешках учитывается, что все хранилища для семенного зерна, как правило, секционного типа. Емкость одной секции составляет 500 т в пересчете на пшеницу. Ее длина и ширина равны 18 м. Пятисот тонная секция условно подразделяется на 6 подсекций размерами  $6 \times 6$  м и центральный проход, имеющий размеры  $6 \times 18$  м. В одной подсекции можно расположить четыре штабеля мешков, укладываемых пятериком и два тройником, со стороной 2,1 м и проходами 1,1 и 0,5 м (рис. 6).

Умножением условного размера заполненного стандартного мешка ( $0,70 \times 0,35 \times 0,30$  м), объемной массы зерна (семян), количества мешков в основании штабеля, числа рядов мешков в штабеле и количества штабелей вычисляется емкость секции. Емкость склада находится умножением емкости одной секции на общее количество секций в складе.

Разделив общую массу партии на емкость одного склада, найдем требующееся для размещения партии количество складов.

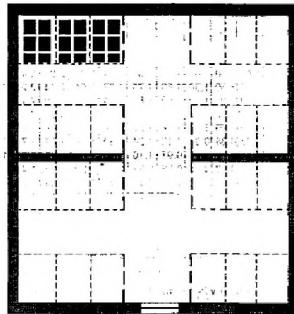


Рис. 6. Размещение семенного зерна в складе емкостью 2000 т

При размещении семенного зерна в типовом хранилище (например –  $20 \times 60$  м) потребность в складах можно рассчитать следующим образом:

Определим массу семян в одном мешке ( $M_m$ ):

$$M_m = V_m \times p,$$

где  $V_m$  – объем одного мешка, м<sup>3</sup>;

$p$  – объемная масса зерна, кг/м<sup>3</sup>.

Определим количество мешков с семенами ( $N_m$ ):

$$N_m = m / m_m,$$

где  $m$  – масса зерна, кг;  $m_m$  – масса зерна в мешке, кг.

Размещают зерно в мешках двойниках, тройниках, четвериках или пятериках (Рис. 7).

|          | Нечетный ряд | Четный ряд | Вид сбоку |
|----------|--------------|------------|-----------|
| <i>А</i> |              |            |           |
| <i>Б</i> |              |            |           |

Рис. 7. Размещение семян в мешках, способ формирования штабелей:  
А – в ройнике; Б – в пятериках

*Пример расчета.* Ширина тройника 0,7 м, длина 1,0 м.

По ширине склада 20 м можно разместить следующее количество тройников:

$$N_T = (20 - 2) \times (0,7 - 3,8) / 1 = 16$$

где 20 – ширина склада, м;

0,7 – проходы у стен зерносклада, м;

3,8 – центральный проход, м.

В одном штабеле размещается по четыре тройника вместе:

$$n_m = 3 \times N_T \times 4 \times H = 3 \times 16 \times 4 \times 8 = 1536 \text{ шт.},$$

где 3 – количество мешков в одном тройнике;

4 – количество тройников в штабеле;

$H$  – количество рядов в штабеле по высоте.

Определим необходимое количество штабелей:

$$N_m = N_M / n_{шт} = 209916 / 1536 = 137 \text{ шт.}$$

Определим длину склада, занятого продукцией:

$$L = N_{шт} + 2 \times 0,7 + 3,8 \times (N_{шт} - 1) = 137 + 2 \times 0,7 + 3,8 \times (137 - 1) = 654$$

где  $N_{шт}$  – количество штабелей, шт.;

3,8 – ширина прохода между штабелями.

Найдем необходимое количество хранилищ для размещения семян:

$$N_{шп} = L / L_1$$

где  $L_1$  – длина одного хранилища, м.

**Активное вентилирование.** Необходимость в вентилировании возникает если сроки хранения его превышают допустимые нормы и его нельзя вовремя просушить (таблица 11). Как правило зерно влажностью до 17% не подвергают сушке, а подсушивают применивая вентиляционные установки (прил. 6 П.6.5). В работе необходимо подобрать тип вентиляционной установки, привести ее схему и дать описание, указать удельную подачу воздуха, при условии, что активное вентилирование применяется для охлаждения зерновой массы.

Определим необходимый часовой расход воздуха для вентилирования семян по формуле:

$$Q = m \times q,$$

где  $Q$  – количество воздуха, подаваемого в насыпь,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$m$  – масса вентилируемого зерна, т;

$q$  – удельная подача воздуха,  $\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$ .

Таблица 11

Режимы вентилирования семян с целью их охлаждения

| Куль-<br>тура          | Типы установок       |  |                        |  |                        |  |                          |  |     |
|------------------------|----------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|--------------------------|--|-----|
|                        | СВУ-1                |  | СВУ-63                 |  | СВУ-2                  |  | напольно-пере-<br>носные |  |     |
|                        | влаж-<br>ность,<br>% | удель-<br>ный<br>расход<br>возду-<br>ха,<br>$\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$ | высота<br>насыпи,<br>м | удель-<br>ный<br>расход<br>возду-<br>ха,<br>$\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$ | высота<br>насыпи,<br>м | удель-<br>ный<br>расход<br>возду-<br>ха,<br>$\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$ | высота<br>насыпи,<br>м   | удель-<br>ный<br>расход<br>возду-<br>ха,<br>$\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{т}$ |     |
| Пшеница                | 16                   | 40   | 2,7                    | 23   | 5,0                    | 35   | 3,7                      | 23   | 2,7 |
| Рожь,<br>Яч-<br>мень   | 18                   | 50   | 2,5                    | 30   | 4,4                    | 45   | 3,3                      | 30   | 2,3 |
| Овес                   | 20                   | 80   | 1,6                    | 43   | 3,5                    | 70   | 2,9                      | 43   | 1,5 |
| Просо                  | 16                   | 40   | 2,3                    | 23   | 3,5                    | 35   | 2,7                      | 23   | 2,1 |
| Гре-<br>чиха           | 18                   | 50   | 1,9                    | 30   | 3,2                    | 45   | 2,5                      | 30   | 1,7 |
|                        | 20                   | 50   | 1,9                    | 43   | 3,0                    | 70   | 2,0                      | -  | -   |
| Рапс                   | 8                    | 40   | 2,3                    | 25   | 3,5                    | 35   | 2,7                      | 30   | 2,1 |
|                        | 9                    | 50   | 1,9                    | 30   | 3,2                    | 45   | 2,5                      | 40   | 1,7 |
|                        | 10                   | -  | -                      | 45   | 3,0                    | 70   | 2,4                      | -  | -   |
| Зерно<br>куку-<br>рузы | 16                   | 40   | 2,7                    | 25   | 5,0                    | 35   | 3,7                      | 30   | 2,5 |
|                        | 18                   | 50   | 2,5                    | 30   | 4,4                    | 35   | 3,3                      | 40   | 2,3 |
|                        | 20                   | 60   | 1,6                    | 45   | 3,5                    | 70   | 2,9                      | 60   | 1,5 |
| Под-<br>солнеч-<br>ник | 8                    | 40   | 2,7                    | -  | -                      | 35   | 3,7                      | -  | -   |
|                        | 9                    | 50   | 2,5                    | -  | -                      | 45   | 3,3                      | -  | -   |
|                        | 10                   | 80   | 1,6                    | -  | -                      | 70   | 2,9                      | -  | -   |
|                        | 11                   | -  | -                      | -  | -                      | 110  | 2,4                      | -  | -   |

Необходимое количество вентиляторов, которые обслуживают выбранную установку можно по формуле:

$$n = Q / Q_e,$$

где  $Q_e$  – часовая производительность вентилятора.

**В шестой главе**, описывается количественно-качественный учет и виды потерь во время хранения.

При хранении зерна и плодово-овощной продукции происходит планируемая убыль ее за счет дыхания и испарения влаги. Для учета этих потерь установлены нормы естественной убыли массы.

Убыль массы плодово-овощной продукции считают по каждому месяцу хранения отдельно по формуле:

$$Y = \frac{m \times a}{100},$$

где  $m$  – масса продукции на начало месяца;

$a$  – нормы естественной убыли (приложение 6, П.6.6).

Нормы естественной убыли зерна при хранении приведены в таблице 12. Если сроки хранения не совпадают с приведенными табличными данными тогда естественная убыль рассчитывается следующим образом.

Убыль продукции при хранении рассчитывают по формуле, если средний срок хранения не превышает 3-х месяцев:

$$X_1 = \frac{a_3 \times \sigma}{90}, \%,$$

где  $a_3$  – норма убыли при хранении до 3-х месяцев, %;

$\sigma$  – количество дней фактического хранения.

Если срок хранения превышает 3 месяца, расчет проводят по формуле:

$$X_2 = a_3 + \frac{(a_6 - a_3)(\sigma - 90)}{90}, \%,$$

где  $a_3$  – норма убыли за 3 месяца хранения, %;

$a_6$  – норма убыли за 6 месяцев хранения, %;

$\sigma$  – количество дней хранения.

При хранении более 6 месяцев, но не более 12 месяцев, расчет проводят по формуле:

$$X_3 = a_6 + \frac{(a_{12} - a_6)(\sigma - 180)}{180}, \%,$$

где  $a_6$  – норма убыли за 6 месяцев хранения, %;

$a_{12}$  – норма убыли за 12 месяцев хранения, %;

$\sigma$  – количество дней хранения.

Таблица 12

## Нормы естественной убыли, %

| Продукция                          | Срок хранения | В складах |        | На элеваторах | На площадке |
|------------------------------------|---------------|-----------|--------|---------------|-------------|
|                                    |               | насыпью   | в таре |               |             |
| Пшеница, рожь, ячмень              | до 3 мес.     | 0,07      | 0,04   | 0,06          | 0,12        |
|                                    | до 6 мес.     | 0,09      | 0,06   | 0,07          | 0,16        |
|                                    | до 12 мес.    | 0,12      | 0,09   | 0,10          | -           |
| Овес                               | до 3 мес.     | 0,09      | 0,05   | 0,06          | 0,15        |
|                                    | до 6 мес.     | 0,13      | 0,07   | 0,08          | 0,20        |
|                                    | до 12 мес.    | 0,17      | 0,09   | 0,12          | -           |
| Гречиха, рис                       | до 3 мес.     | 0,08      | 0,06   | 0,06          | -           |
|                                    | до 6 мес.     | 0,11      | 0,07   | 0,08          | -           |
|                                    | до 12 мес.    | 0,15      | 0,10   | 0,12          | -           |
| Просо                              | до 3 мес.     | 0,11      | 0,06   | 0,07          | 0,14        |
|                                    | до 6 мес.     | 0,15      | 0,08   | 0,09          | 0,19        |
|                                    | до 12 мес.    | 0,19      | 0,10   | 0,14          | -           |
| Горох, чечевица, фасоль, вика, соя | до 3 мес.     | 0,07      | 0,04   | 0,045         | -           |
|                                    | до 6 мес.     | 0,09      | 0,06   | 0,06          | -           |
|                                    | до 12 мес.    | 0,115     | 0,08   | 0,095         | -           |
| Кукуруза (зерно)                   | до 3 мес.     | 0,13      | 0,07   | 0,08          | 0,18        |
|                                    | до 6 мес.     | 0,17      | 0,10   | 0,12          | 0,22        |
|                                    | до 12 мес.    | 0,21      | 0,13   | 0,16          | -           |
| Семена подсолнечника               | до 3 мес.     | 0,20      | 0,12   | 0,14          | 0,24        |
|                                    | до 6 мес.     | 0,25      | 0,15   | 0,18          | 0,30        |
|                                    | до 12 мес.    | 0,30      | 0,20   | 0,23          | -           |
| Мука                               | до 3 мес.     | -         | 0,05   | -             | -           |
|                                    | до 6 мес.     | -         | 0,07   | -             | -           |
|                                    | до 12 мес.    | -         | 0,10   | -             | -           |

Нормируется также убыль зерна при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании зерна. В условиях элеватора или механизированного склада она составляет 0,03, а при перемещении зерна в складе 0,04%.

**Выводы и предложения.** В разделе в сжатой форме излагаются основные положения работы так, чтобы ее суть могла быть понятной без чтения основного текста. Выводы пишутся в зависимости от поставленных задач.

Список использованной литературы и источников оформляется в соответствии с ГОСТа Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления». Рекомендуется изучить не менее 15...20 литературных источников, основные источники должны быть не старше

10 лет, не разрешается использовать источники старше 20 лет за исключением действующих ГОСТов и других НД.

#### **4. Критерии оценки курсовой работы**

Критерии и шкала оценки при защите курсовой работы:

При определение оценки знаний обучающихся во время защиты курсовой работы преподаватель (член комиссии) руководствуется следующими критериями:

- оценка «отлично» выставляется обучающимся, выполнившим курсовую работу в соответствии с методическими указаниями, в полном объеме. На защите курсовой работы ответ обучающегося должен содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся своего материала работы, проявившего творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценка «хорошо» выставляется обучающимся, выполнившим курсовую работу в соответствии с методическими указаниями, в достаточном объеме. Показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. На защите курсовой работы, более 75% ответов на вопросы комиссии у обучающегося верные;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в выполнении курсовой работы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. На защите курсовой работы, более 50% ответов на вопросы комиссии у обучающегося верные;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, если работа содержит менее 50% правильно решенных задач, поставленных перед обучающимся в задании на курсовую работу, Обучающийся не обладающим необходимыми знаниями и не может верно отвечать на вопросы членов комиссии при защите.

## Рекомендуемая литература

1. Вобликов, Е. М. Технология элеваторной промышленности: учебник / Е. М. Вобликов. – Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2010. – 376 с.
2. Глухих, М. А. Технология хранения и переработки зерна и семян: учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. – Санкт-Петербург: Лань, 2023 – 124 с.
3. Глухих, М. А. Технология хранения и переработки зерна и семян: учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. – 2е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024 – 116 с.
4. Джиргалова, Е. А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / А. Л. Бадмахалгаев, В. А. Батыров, Е. А. Джиргалова. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2024. – 100 с.
5. Дулов, М. И. Технология хранения продукции растениеводства: практикум / А. П. Журавлев, Л. А. Журавleva, М. И. Дулов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 295 с.
6. Киселёв, А. А. Технологии хранения и переработки продукции растениеводства. Курс лекций: учебно-методическое пособие / А. А. Киселёв, В. А. Рылко. – Горки : БГСХА, 2021. – 185 с.
7. Макушин, А. Н. Технология хлеба, мучных кондитерских и макаронных изделий: методические указания/ А. Н. Макушин. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. – 29 с.
8. Медведева, З. М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / Н. Н. Шипилин, С. А. Бабарыкина. – Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2015. – 340 с.
9. Рензяева, Т. В. Технология кондитерских изделий: учебное пособие / Т. В. Рензяева, Г. И. Назимова, А. С. Марков. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 156 с.
10. Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства: учебное пособие / В. И. Манжесов [и др.]; под общ. ред. В. И. Манжесова. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 624 с.
11. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: краткий курс лекций / М. К. Садыгова, М. С. Марадудин, Н. Л. Моргунова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. – 98 с.

## Приложения

### Приложение 1

#### Примерная тематика курсовых работ:

1. Разработка технологии хранения зерна гороха продовольственного назначения в условиях стационарного склада на 5,5 тыс. тонн.
2. Разработка технологии хранения партии лука лука-репки в хранилище с искусственном охлаждением в ящиках.
3. Разработка технологии послеуборочной обработки и хранения зерна овса на продовольственные цели в условиях металлического хранилища с глубоким конусом.
4. Разработка технологии хранения зерна пшеницы мягких сортов на продовольственные цели в условиях склада ангарного типа.
5. Разработка технологии подготовки и хранения капусты белокочанной в сетках.
6. Разработка технологии послеуборочной обработки и хранения маслосемян подсолнечника в условиях металлического хранилища
7. Разработка технологии хранения картофеля семенного назначения в крупногабаритных буртах.
8. Разработка технологии производства хлеба с использованием высокобелковых добавок.
9. Разработка технологии 75%-ного трехсортного помола мягкой пшеницы. При двух компонентной полольной партии.
10. Определение сортапригодности зерна высокостекловидного сорго для производства безглютеновой муки.
11. Влияние муки из зерна сорго на качество галет.
12. Разработка технологии производства безглютеновой крупы.

## Пример оформления задания

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технология производства и экспертиза продуктов из  
растительного сырья»

### **ЗАДАНИЕ**

на курсовую работу по дисциплине:  
«Технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Обучающейся: Андреев Андрей Андреевич

Тема работы: Разработка технологии хранения зерна гороха продовольственного назначения в условиях стационарного склада на 5,5 тыс. тонн.

Исходные данные:

Масса партии – 2400 тонн.

Содержание примесей:

сортной – 4,7%

зерновой – 5,8%

Влажность – 18,1%

Зерносушилка – шахтная

Размещение: – предварительное насыпью на токовой площадке, окончательное насыпью

Вентиляционная установка – СВУ-2

Продолжительность хранения 220 суток

Задание выдано: 1 сентября 2024 г.

Ведущий курса: канд. с.-х. наук, доцент \_\_\_\_\_ А. Н. Макушин

Руководитель: канд. с.-х. наук, доцент \_\_\_\_\_ А. Н. Макушин

## Пример оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технология производства и экспертиза продуктов  
из растительного сырья»

### Курсовая работа

По дисциплине: Технология хранения и переработки продукции  
растениеводства

Тема: Разработка технологии хранения зерна гороха продовольственного  
назначения в условиях стационарного склада на 5,5 тыс. тонн.

Выполнил:

Обучающийся 3 курса

Группы 3

Форма обучения: очная

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профиль: хранение и переработка сельскохозяйственной продукции)»

Личный номер 174019

(номер зачетной книжки)

Андреев Андрей Андреевич

К защите допущен \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_  
(цифрой и прописью) подпись членов комиссии расшифровка подписи

Кинель 2025

## Пример оформления реферата

### Реферат

Курсовая работа на тему «Разработка и хранения зерна гороха семенного назначения в условиях стационарного склада 5,5 тыс. тонн».

Курсовая работа состоит из 6 глав.

В первой главе рассмотрено народнохозяйственное значение зерна гороха семенного назначения.

Во второй главе приведена характеристика объекта изучения, его сорта, физические свойства зерновой массы, физиологические и биохимические процессы, происходящие в горохе при хранении.

В третьей главе представлено предварительное размещение зерна гороха насыпью в токовой площадке. Для размещения 23440 тонн зерна понадобилось 6 складов.

В четвертой главе представлена характеристика и принцип работы машин для очистки и сушки зерна. После данных операций масса семян составила 19216 тонн.

В пятой главе рассмотрена характеристика хранилища для окончательного размещения зерна гороха насыпью в зерноскладе. Потребовалось 5 складов для размещения 19216 тонн зерна. Для вентилирования данной массы зерна используют стационарные вентиляционные установки.

В шестой главе произведен расчет потери зерновой массы при хранении зерна гороха 240 суток в зерноскладе. Потери составили 17,3 тонн. Масса зерна после хранения равна 19198,7 тонн.

Курсовая работа представлена пояснительной запиской формата А4. Пояснительная записка содержит 47 страниц машинописного текста, включает 3 таблицы, 5 рисунков и 19 наименований использованных источников.

**Пример оформления содержания курсовой работы  
посвященной зерновой продукции**

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 3  |
| 1. Народнохозяйственное значение зерна риса .....   | 6  |
| 2. Характеристика зерновой массы, как объекта хранения ...                                      | 7  |
| 2.1. Сорта риса и их характеристика и особенности уборки  | 7  |
| 2.2. Физические свойства зерновой массы риса .....  | 11 |
| 2.3. Физиологические и биотехнические процессы, проис-<br>ходящие при хранении зерна риса ..... | 14 |
| 2.4. Качество зерна риса .....  | 17 |
| 3. Предварительное размещение зерновой массы риса .....   | 25 |
| 4. Последеборочная обработка зерна риса .....   | 29 |
| 4.1. План последеборочной обработки зерновой массы риса .                                       | 29 |
| 4.2. Очистка зерна .....  | 31 |
| 4.3. Сушка зерна .....  | 34 |
| 5. Размещение и технология хранения зерна риса .....  | 41 |
| 5.1. Краткая характеристика хранилища .....   | 41 |
| 5.2. Расчет потребности в хранении .....  | 43 |
| 5.3. Активное вентилирование зерновой массы риса .....  | 44 |
| 5.4. Наблюдение и контроль качества за хранящимися зер-<br>новыми массами .....                 | 46 |
| 6. Количество-качественный учет зерновых масс при<br>хранении .....                             | 49 |
| 6.1. Виды потерь зерновых масс риса при хранении .....  | 49 |
| 6.2. Расчет убыли массы зерна риса при хранении .....   | 50 |
| Выводы и предложения .....  | 53 |
| Список используемой литературы .....  | 54 |

Продолжение приложения 5

**Пример оформления содержания курсовой работы  
посвященной плодовоощной продукции**

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 4  |
| 1. Народнохозяйственное значение плодов яблок .....  | 6  |
| 2. Характеристика яблок как объекта хранения .....   | 9  |
| 2.1. Сорта и особенности уборки урожая яблок .....   | 9  |
| 2.2. Физиолого-биохимические основы хранения плодов яблок .....  | 16 |
| 3. Особенности транспортирования, послеуборочной обработки и подготовки плодов яблок .....                         | 19 |
| 3.1. Транспортировка, послеуборочная обработка и подготовка плодов к хранению .....                                | 19 |
| 3.2. Требования к качеству плодов яблок, заготавливаемых и предназначенных для розничной торговли .....            | 29 |
| 4. Способы хранения плодов яблок .....   | 36 |
| 4.1. Характеристика хранилищ, используемых для хранения яблок. Подготовка хранилищ к хранению плодов .....         | 36 |
| 4.2. Расчет потребности в таре .....   | 38 |
| 5. Режимы хранения плодов яблок, система вентиляции и охлаждения воздуха .....                                     | 50 |
| 5.1. Характеристика системы вентиляции и поддержания заданных параметров в хранилище, используемом для яблок ..... | 50 |
| 6. Количественно-качественный учет плодов яблок при хранении .....   | 61 |
| 6.1. Виды потерь плодов яблок при хранении .....   | 61 |
| 6.2. Расчет убыли плодов яблок при хранении .....  | 64 |
| Выводы .....   | 66 |
| Список используемой литературы .....   | 67 |

Приложение 6

**Справочный материал**

Таблица П.6.1

**Физические свойства зерна**

| Культура         | Вес 1 куб.<br>м, кг | Скважность,<br>% | Культура          | Вес 1 куб.<br>м, кг | Скваж-<br>ность, % |
|------------------|---------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Пшеница          | 730...850           | 35...45          | Боры              | 650...750           | 40...45            |
| Рожь             | 670...750           | 35...45          | Соя               | 770...830           | 40...45            |
| Ячмень           | 580...700           | 45...55          | Кукуруза          | 680...820           | 35...55            |
| Овес             | 400...550           | 50...70          | Рис               | 440...550           | 50...65            |
| Гречиха          | 560...650           | 50...60          | Люпин             | 750...800           | 40...45            |
| Лен              | 580...680           | 35...45          | Вика              | 830...850           | 40...50            |
| Просо,<br>Сорго, | 670...730           | 30...50          | Чечевица          | 800...850           | 40...45            |
| Горох            | 700...780           | 40...45          | Подсолнеч-<br>ник | 275...400           | 60...80            |

Таблица П. 6.2

**Значения насыпной (объемной) массы основных видов овощей**

|                              | Объемная масса, кг/м <sup>3</sup> |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Морковь насыпью              | 550...600                         |
| Морковь с переслойкой песком | 400...410                         |
| Картофель                    | 650...700                         |
| Капуста белокочанная         | 450...500                         |
| Свекла столовая              | 600...650                         |
| Репа                         | 500...550                         |
| Брюква                       | 550...600                         |

Таблица П. 6.3

**Характеристика вентиляторов**

| Марка<br>вентилятора | Производительность, м <sup>3</sup> /ч | Напор,<br>мм вод. ст. | Мощность двигателя,<br>кВт |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Ц4-70 №8             | 20000                                 | 50...90               | 5,5                        |
| Ц4-70 №10            | 30000                                 | 70...90               | 10,0                       |
| ВМ-200               | 5000                                  | 80                    | 4,5                        |
| СВМ-6М               | 10000                                 | 130                   | 7,0                        |

## Продолжение приложения 6

## Таблица П.6.4

## Режимы сушки в шахтных зерносушилках

| Культура   | Влажность до сушки, % | Предельная температура нагрева зерна, °C | Предельная температура агента сушки, ±5°C |                           |        |
|--|-----------------------|--|---|---------------------------|--------|
|  |                       |  | односту-<br>пенчатый<br>режим             | двуихступенчатый<br>режим | 1 зона |
| Пшеница продовольственная:<br>с крепкой клейковиной<br>до 40 ед. ИДК | до 20                 | 45                                       | 120                                       | 110                       | 130    |
|  | > 20                  | 40                                       | 90  | 80                        | 100    |
| с хорошей клейковиной<br>45-75 ед. ИДК                               | до 20                 | 50                                       | 140                                       | 130                       | 150    |
|  | > 20                  | 45                                       | 110                                       | 100                       | 120    |
| со слабой клейковиной<br>> 80 ед. ИДК                                | до 20                 | 60                                       | 150                                       | 140                       | 160    |
|  | > 20                  | 55                                       | 120                                       | 110                       | 130    |
| Пшеница сильная<br>и твердая   | до 20                 | 50                                       | 100                                       | 100                       | 110    |
|  | > 20                  | 45                                       | 90  | 90                        | 100    |
| Ячмень пивоваренный  | до 19                 | 45                                       | 70  | 70                        | 80     |
| Ячмень, рожь   | независимо            | 60                                       | 160                                       | 130                       | 160    |
| Подсолнечник   | до 15                 | 55                                       | 120                                       | 120                       | 135    |
|  | до 20                 | 55                                       | 115                                       | 115                       | 130    |
|  | > 20                  | 55                                       | 110                                       | 110                       | 125    |
| Кукуруза кормовая  | независимо            | 50                                       | 150                                       | 130                       | 160    |
| Овес   | -                     | 50                                       | 140                                       | 130                       | 160    |
| Просо  | -                     | 40                                       | 80  | 80                        | 100    |
| Рис-зерно  | -                     | 35                                       | 70  | 70                        | 80     |
| Гречиха  | -                     | 40                                       | 90  | 90                        | 110    |
| Горох  | до 20                 | 45                                       | 80  | 80                        | 100    |
|  | > 20                  | 40                                       | 70  | 70                        | 90     |
| Соя  | до 19                 | 30                                       | 60  | 60                        | 80     |
|  | > 19                  | 25                                       | 50  | 50                        | 70     |

Продолжение приложения 6

Таблица П. 6.5

Режимы сушки в рециркуляционных зерносушилках

| Культура   | Влажность до сушки, % | Предельная температура нагрева зерна, °C | Температура агента сушки в камере нагрева, °C |
|--|-----------------------|--|---|
| Пшеница продовольственная: с крепкой клейковиной | до 20                 | 55                                       | 300   |
|  | > 20                  | 45                                       | 250   |
| с хорошей клейковиной                            | до 20                 | 60                                       | 350   |
|  | > 20                  | 55                                       | 330   |
| со слабой клейковиной                            | до 20                 | 65                                       | 370   |
|  | > 20                  | 60                                       | 350   |
| Пшеница сильная, твердая, ценная                 | до 20                 | 55                                       | 330   |
|  | > 20                  | 50                                       | 300   |
| Ячмень пивоваренный                              | до 19                 | 50                                       | 300   |
| Ячмень продовольственный и кормовой              | до 20                 | 60                                       | 350   |
|  | > 20                  | 55                                       | 330   |
| Подсолнечник                                     | до 15                 | 55                                       | 250   |
|  | до 20                 | 55                                       | 220   |
|  | > 20                  | 50                                       | 200   |
| Рожь   | независимо            | 60                                       | 350   |
| Овес   | от влажности          | 55                                       | 330   |
| Просо  | до 20                 | 50                                       | 300   |
|  | до 25                 | 45                                       | 250   |
|  | > 25                  | 40                                       | 210   |
| Рис-зерно  | до 20                 | 55                                       | 330   |
|  | до 25                 | 45                                       | 280   |
|  | > 25                  | 40                                       | 250   |
| Гречиха  | до 20                 | 60                                       | 350   |
|  | до 25                 | 55                                       | 330   |
|  | > 25                  | 50                                       | 320   |

Таблица П.6.6

Режимы вентилирования продовольственного зерна

| Влажность зерна, % | Удельная по-дача, м <sup>3</sup> /ч·т | Высота насыпи, м                      |       |              |         |  |
|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------|---------|--|
|                    |                                       | пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза | просо | подсолнечник | бобовые |  |
| 1                  | 2                                     | 3                                     | 4     | 5            | 6       |  |
| 16                 | 30                                    | 3,5                                   | 2,0   | -            | 3,5     |  |
| 18                 | 40                                    | 2,5                                   | 2,0   | -            | 2,5     |  |
| 20                 | 60                                    | 2,0                                   | 1,8   | -            | 2,0     |  |
| 2                  | 80                                    | 2,0                                   | 1,6   | -            | 1,7     |  |
| 24                 | 120                                   | 2,0                                   | 1,5   | -            | 1,5     |  |
| 26                 | 160                                   | 2,0                                   | 1,5   | -            | 1,2     |  |
| 8                  | 30                                    | -                                     | -     | 3,0          | -       |  |
| 10                 | 40                                    | -                                     | -     | 2,5          | -       |  |
| 12                 | 60                                    | -                                     | -     | 2,0          | -       |  |
| 14                 | 80                                    | -                                     | -     | 1,5          | -       |  |

## Продолжение приложения 6

## Таблица П.6.7

Нормы естественной убыли овощей и плодов  
при длительном хранении на базах и складах разного типа.  
Вторая климатическая группа

| Наименование товара                               | Тип склада                    | Нормы естественной убыли, %, месяцы года |         |        |         |        |         |      |        |     |      |      |        |
|---|-------------------------------|--|---------|--------|---------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|
|   |                               | сентябрь                                 | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август |
| 1   | 2                             | 3  | 4       | 5      | 6       | 7      | 8       | 9    | 10     | 11  | 12   | 13   | 14     |
| Картофель   | С искусственным охлаждением   | 1,2                                      | 0,7     | 0,7    | 0,6     | 0,6    | 0,6     | 0,6  | 0,8    | 0,8 | 0,9  | 0,9  | 0,8    |
|   | Без искусственного охлаждения | 1,5                                      | 1,1     | 0,8    | 0,6     | 0,6    | 0,6     | 0,6  | 0,9    | 1,2 | 1,9  | 2,1  | -      |
|   | Бурты, траншеи                | 1,4                                      | 1,0     | 0,7    | 0,4     | 0,4    | 0,4     | 0,7  | 0,9    | 1,5 | -    | -    | -      |
| Свекла, редька, брюква, хрен, кольраби, пастернак | С искусственным охлаждением   | 1,5                                      | 0,8     | 0,8    | 0,7     | 0,6    | 0,6     | 0,6  | 0,8    | 0,9 | 0,9  | -    | -      |
|   | Без искусственного охлаждения | 1,7                                      | 0,9     | 0,8    | 0,7     | 0,6    | 0,6     | 0,6  | 0,8    | 1,1 | 1,9  | -    | -      |

Продолжение таблицы п.6.7

| 1  | 2                             | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
|--|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Бурты, траншеи                | 1,5 | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 2,0 | -   | -   | -   |
| Морковь, петрушка, сельдерей, репа                             | С искусственным охлаждением   | 2,2 | 1,4 | 1,2 | 0,8 | 0,7 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | -   | -   |
|  | Без искусственного охлаждения | 2,3 | 2,0 | 1,3 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 2,4 | -   | -   | -   |
| Капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская: |                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Среднеспелые сорта   | Без искусственного охлаждения | -   | 3,5 | 2,7 | 1,4 | 2,5 | 2,7 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|  | Бурты, траншеи                | -   | 3,3 | 1,8 | 1,0 | 2,0 | 2,5 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Позднеспелые сорта   | С искусственным охлаждением   | -   | 2,6 | 1,6 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,3 | 1,8 | 1,8 | -   | -   |
|  | Без искусственного охлаждения | -   | 3,0 | 2,3 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | -   | -   | -   | -   |
|  | Бурты, траншеи                | -   | 2,8 | 1,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | -   | -   | -   | -   |
| Лук репчатый и выборок продовольственный                       | С искусственным охлаждением   | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,2 | 1,5 | 1,5 |

Продолжение таблицы п.6.7

| 1             | 2                             | 3   | 4   | 5   | 6   | 7    | 8    | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
|---------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|               | Без искусственного охлаждения | 1,7 | 1,2 | 1,1 | 0,6 | 0,6  | 0,6  | 0,6 | 1,0 | 1,7 | -   | -   | 2,5 |
| Чеснок        | С искусственным охлаждением   | 1,6 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,9  | 0,9  | 0,9 | 0,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,7 |
|               | Без искусственного охлаждения | 3,0 | 2,0 | 1,2 | 1,1 | 1,1  | 1,2  | 1,3 | 1,5 | -   | -   | -   | -   |
| Тыква         | Без искусственного охлаждения | 1,5 | 1,2 | 0,7 | 0,5 | 0,3  | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Яблоки:       |                               |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     |
| Осенние сорта | С искусственным охлаждением   | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,5  | 0,4  | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|               | Без искусственного охлаждения | 2,0 | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 1,0  | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Зимние сорта  | С искусственным охлаждением   | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,25 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | -   | -   |
|               | Без искусственного охлаждения | 1,8 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,5  | 0,5  | 0,5 | -   | -   | -   | -   | -   |

Окончание таблицы п.6.7

| 1        | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
|----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Груши    | С искусственным охлаждением                                   | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | -   | -   | -   |
|          | Без искусственного охлаждения                                 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | -   | -   | -   | -   | -   |
| Виноград | С искусственным охлаждением                                   | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | -   | -   | -   | -   | -   |
| Клюква   | Склады и навесы, хранение в таре без полиэтиленовых вкладышей | 1,4 | 1,4 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | -   |
|          | Склады и навесы, хранение в таре с полиэтиленовыми вкладышами | 0,8 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | -   |
| Брусника | Склады и навесы, хранение в таре без полиэтиленовых вкладышей | 2,0 | 0,8 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 2,0 |
|          | Склады и навесы, хранение в таре с полиэтиленовыми вкладышами | 1,5 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1,5 |

Учебное издание

Макушин Андрей Николаевич  
Блинова Оксана Анатольевна  
Милютин Владимир Александрович

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 04.02.2025. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 3, печ. л. 3,2.  
Тираж 50. Заказ № 22.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский,  
ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

# ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2025

УДК 637(07)

ББК 36.92

Т38

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

*Авторский коллектив:*

Д. Ш. Кашина, И. В. Сухова, Е. С. Канаева,  
Р. Х. Баймишев, Е. В. Долгошева, Т. Н. Романова

**Т38** Технология хранения и переработки продукции животноводства: методические указания / Д. Ш. Кашина, И. В. Сухова, Е. С. Канаева, Р. Х. Баймишев, Е. В. Долгошева, Т. Н. Романова. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025.– 37 с.

Методические указания разработаны для обучающихся очного и заочного образования, по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2025  
© Авторский коллектив, 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Предисловие .....  | 4  |
| 1. Общие требования и правила выполнения курсовой работы | 5  |
| 2. Требования к оформлению курсовой работы .....         | 6  |
| 3. Структура курсовой работы .....                       | 8  |
| 4. Порядок защиты курсовой работы .....                  | 25 |
| 5. Критерии оценки курсовой работы .....                 | 26 |
| Рекомендуемая литература .....                           | 28 |
| Приложения .....   | 29 |

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Методические указания составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и профилям подготовки «Технология производства и переработки продукции животноводства» и «Технология производства и переработки продукции растениеводства».

Курсовая работа по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции животноводства» является обязательной составной частью учебного процесса. Целью курсовой работы является формирование у обучающихся системы компетенций о проблемах научно-технического развития сырьевой базы мясной и молочной отраслей, о способах повышения качества готовой продукции, технологических особенностях и параметрах производства мясной и молочной продукции.

Курсовая работа представляет собой комплекс вопросов, самостоятельно решаемых обучающимися, способствующих углубленному изучению основных, наиболее трудных и значимых вопросов учебной программы, формированию собственной позиции по изучаемой проблеме, предусматривает использование нормативно технической документации (далее НТД), технологических инструкций.

## **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы. Обучающимся предоставляется право выбора любой предложенной темы. Написание и защита курсовой работы состоят из следующих последовательных этапов: подбор и ознакомление с литературой по теме; составление плана курсовой работы; изучение материала по теме; написание теоретической части; выполнение расчетного задания курсовой работы; обработка материала; защита курсовой работы.

Данный вид учебной работы выполняется обучающимся индивидуально под руководством ведущего преподавателя в соответствии с учебным планом подготовки по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Выбранная тема курсовой работы закрепляется за обучающимся в виде распоряжения кафедры и обучающемуся выдается лист задания на курсовую работу (прил. 3).

В ходе выполнения курсовой работы руководитель помогает при сборе нормативной документации, осуществляет проверку готовой курсовой работы, указывает обучающемуся на недостатки и советует, как их устраниТЬ. Работу должны отличать четкость построения; логическая последовательность изложения материала, раскрывающая тему работы; обоснованность заключения.

При выполнении курсовой работы, обучающиеся могут воспользоваться следующими материалами: нормативные документы – ГОСТы (государственные стандарты), ТУ (технические условия), СТО (стандарты предприятий), ТИ (технологические инструкции); приказы Министерства сельского хозяйства, статьи в периодической печати; информация из Интернета; статистические данные, публикуемые как в периодической печати, так и в статистических сборниках.

Задание на курсовую работу выдается ведущим преподавателем. На выполнение работы дается не менее 1 месяца со дня выдачи задания. Дата выдачи задания фиксируется в журнале (или в индивидуальном задании).

После написания и соответствующего оформления курсовой работы обучающийся регистрирует законченную курсовую работу на кафедре, и она отправляется на проверку руководителю курсовой работы.

Если курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций и расчетная часть выполнена верно, проверенная курсовая работа возвращается обучающемуся с пометкой от руководителя — «Допуск к защите». В случае отказа в допуске, обучающийся обязан устранить недочеты по замечанию рецензента и повторно сдать работу на кафедру для проверки. Окончательный результат курсовой работы, получивший положительную рекомендацию руководителя, допускают к защите.

Защита курсовой работы производится в открытом порядке, и состоит из короткого доклада (5…7 минут) обучающегося по выполненной работе и в ответах на вопросы комиссии, включая замечания руководителя, сформулированные в результате проверки. Обучающийся, при защите курсовой работы, должен дать объяснения по существу выполненной работы, продемонстрировать знание изучаемого вопроса, не только правильно излагать свои мысли, но аргументировано отстаивать, защищать выдвигаемые выводы и решения. В результате оцениваются и представленная на кафедру курсовая работа, и ответы студента на вопросы (критерии оценки представлены в пункте 5).

Курсовая работа должна быть защищена до начала сессии. Защита и оценка курсовой работы – подведение итогов самостоятельной работы обучающегося. Защита курсовой работы служит одним из этапов допуска к экзамену по данному предмету.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Оформление курсовой работы – это не менее важная задача, чем ее написание. Данному пункту обучающиеся должны уделять особое внимание. Преподаватель имеет право вернуть курсовую работу на доработку, если она не будет оформлена в соответствии с требованиями методических рекомендаций.

Курсовая работа должна быть набрана на компьютере, грамотно оформлена, подписана обучающимся и сдана для регистрации на кафедру.

Требования к оформлению листов текстовой части. Текстовая часть выполняется на листах формата А4 (210×297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют по центру без точки в конце.

Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: Times New Roman. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный.

Сокращения русских слов и словосочетаний должно производиться по ГОСТ 7.12-93. В курсовых работах обязательно применение единиц Международной системы единиц (СИ).

Если по характеру работы необходимо в тексте или таблицах применять условные знаки или обозначения, то обязательно следует объяснить их сразу же в тексте или после таблицы.

Титульный лист выполняется на компьютере на листе формата А4, на котором указываются все необходимые сведения об обучающемся, учебном заведении, предмете, ведущем преподавателе и т. д. (прил. 4).

Задание для выполнения курсовой работы оформляется на отдельном листе и подшивается после титульного листа, но при нумерации страниц не учитывается.

Оглавление оформляется на отдельном листе и включает в себя указание названий и страниц всех разделов, подразделов работы, выводов и предложений, списка использованной литературы и источников, приложений.

Нумерация страниц, иллюстраций и предложений, таблиц, библиографического списка, выводов должна быть сквозная. Номер страницы ставится по центру в нижней части листа. Исчисление страниц начинается с титульного листа, но номер на нем не ставится.

Разделы нужно начинать с нового листа. Заглавие разделов печатается прописными (заглавными) буквами по центру страницы. Подразделы следует отделять друг от друга расстоянием в два интервала. Важно, чтобы заглавия подразделов одинаковой значимости были напечатаны одним шрифтом. Точки в конце заголовков не ставятся.

### **3. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа должна содержать: титульный лист; задание; оглавление; введение; основную часть; заключение; список использованной литературы и источников; приложение.

**Титульный лист.** Титульный лист оформляется по образцу, данному в приложении 4.

**Задание.** Задание выдается преподавателем индивидуально каждому обучающемуся (образец оформления представлен в приложении 3).

**Оглавление.** Оглавление должно содержать наименование всех глав, параграфов, разделов, подразделов, пунктов и подпунктов, выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения (если имеются) с указанием номера страниц. (пример представлен в приложении 5).

**Введение.** Во введении необходимо осветить современное состояние производства и переработки продукции животноводства. Во введении приводятся краткие данные из литературы по состоянию и перспективам развития отрасли и производству продуктов, рассматриваемых в курсовой работе. Конкретные цифры или любые другие литературные данные должны сопровождаться ссылкой на использованные источники. Во введении указывается цель и задачи выполнения курсовой работы. Рекомендуемый объем 2-3 страницы.

**Теоретическая часть** подразделяется на две отдельные логически соподчиненные части и включает в себя информацию о используемом сырье и готовой продукции.

*Характеристика сырья используемого при производстве продукта.* Дать характеристику о пищевой, биологической ценности используемого сырья, описать химический состав, свойства и требования нормативно-технических документов к нему и вспомогательным материалам.

*Характеристика и технология производства продукта.* Приводится классификация, идентификационные признаки продукта и описание технологии производства продукции животного происхождения, обоснование выбора технологической схемы. Приемка, хранение сырья и подготовка его к переработке. Схематическое описание технологического процесса производства продукции целесообразно привести в векторной или линейной проекции. Охарактеризовать каждую

технологическую операцию по порядку выполнения. Описать порядок за соблюдением требований контроля технологических инструкций при производстве продукта. Требования нормативных документов к готовой продукции. Сроки и условия хранения продукции. Правила приемки и отбора проб, упаковка, требования к таре и упаковочным материалам и к маркировке. Пороки продукта, причины возникновения, способы их устранения. Раздел желательно иллюстрировать схемами, рисунками.

**Расчетная часть.** Данные для расчета включают: условные обозначения, принятые в расчетах; показатели состава молочного сырья, промежуточных и готовых продуктов; способы производства продуктов; массу перерабатываемого молока или массу вырабатываемых продуктов; виды их фасовки; нормируемые при производстве потери и нормы расхода сырья со ссылками на действующие нормативные документы.

**Методика расчета** – это последовательность расчетов, представленных в виде формул, состоящих из принятых условных обозначений. Расчет проводится в последовательности, данной в методике расчета. Заключение оформляется в виде сводной таблицы продуктowego расчета.

### *Примеры оформления расчетной части*

1) Определение группы и категории полукопченой колбасы «Армавирская» (таблица 1).

Рецептура полукопченой колбасы «Армавирская»

Таблица 1

| Наименование ингредиента                              | Масса ингредиентов по рецептуре, кг | Сыревая принадлежность ингредиента |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| Говядина жилованная 1 сорта                           | 20                                  | Мясной                             |
| Свинина жилованная нежирная                           | 20                                  | Мясной                             |
| Свинина жилованная полужирная                         | 30                                  | Мясной                             |
| Грудинка свиная                                       | 30                                  | Мясной                             |
| Соль поваренная пищевая                               | 3,0                                 | Немясной                           |
| Нитрит натрия   | 0,008                               | Немясной                           |
| Сахар-песок или глюкоза                               | 0,135                               | Немясной                           |
| Перец черный или белый молотый                        | 0,100                               | Немясной                           |
| Перец душистый молотый                                | 0,090                               | Немясной                           |
| Чеснок свежий или замороженный очищенный измельченный | 0,200                               | Немясной                           |
| Масса рецептурной смеси                               | 103,53                              | -                                  |

Выход продукта 78% от массы несоленого сырья.

а) Определение группы.

Масса мясных ингредиентов:  $20 + 20 + 30 + 30 = 100$  кг;

Масса немясных ингредиентов: 3,53 кг.

Определим массовую долю мясных ингредиентов от массы рецептурной смеси:

$$100 \times 100 / 103,53 = 96,59\%, \text{ т. е. более } 60\%.$$

Следовательно, продукт относится к группе «Мясные».

б) Определение категории.

Для определения категории продукта учитываем массовую долю мышечной ткани в жилованном мясе соответствующего сорта, согласно справочным данным (приложение 2).

Масса мышечной ткани:

$$(20 \times 94 + 20 \times 90 + 30 \times 50 + 30 \times 35) / 100 = 62,30 \text{ кг.}$$

Массовая доля мышечной ткани в рецептуре:

$$100 \times 62,30 / 103,53 = 60,18\%.$$

Так как массовая доля мышечной ткани в рецептуре колбасы «Армавирская» превышает 60%, то ее относят к категории Б.

2) Продуктовый расчет.

а) Определим количество несоленого мясного сырья, необходимого для выработки в соответствии с заданием 6 тонн колбасных изделий (кг):

$$6000 \text{ кг} - 78\%$$

$$X - 100\%$$

Масса несоленого мясного сырья:

$$X = 6000 \times 100 / 78 = 7692,3 \text{ кг.}$$

б) Из общей массы несоленого мясного сырья на долю говядины жилованной 1 сорта приходится 20 кг (или %):

$$7692,3 - 100\%$$

$$X - 20\%$$

$X = 7692,3 \times 20 / 100 = 1538,5$  (кг) – приходится на говядину 1 сорта.

в) Из общей массы несоленого мясного сырья на долю свинины жилованной нежирной приходится 20 кг (или %):

$$7692,3 - 100\%$$

$$X - 20\%$$

$X = 7692,3 \times 20 / 100 = 1538,5$  (кг) – приходится на свинину жилованную нежирную.

г) Из общей массы несоленого мясного сырья на долю свинины жилованной полужирной приходится 30 кг (или %):

$$7692,3 - 100\%$$

$$X - 30\%$$

$X = 7692,3 \times 30 / 100 = 2307,7$  (кг) – приходится на свинину жилованную полужирную.

д) Из общей массы несоленого мясного сырья на долю грудинки свиной приходится 30 кг (или %):

$$7692,3 - 100\%$$

$$X - 30\%$$

$X = 7692,3 \times 30 / 100 = 2307,7$  (кг) – приходится на грудинку свиную.

е) Рассчитать пряности и материалы к массе несоленого мясного сырья необходимого для выработки заданного объема производства данного продукта в соответствии с рецептурой.

*Соль поваренная пищевая:*

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг} - 3,0 \text{ кг} & X = 7692,3 \times 3,0 / 100 = 230,77 \text{ кг} \\ 7692,3 \text{ кг} - X & \text{Масса соли, поваренной пищевой:} \end{array}$$

*Натрия нитрит:*

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг} - 0,008 \text{ кг} & X = 7692,3 \times 0,008 / 100 = 0,62 \text{ кг} \\ 7692,3 \text{ кг} - X & \text{Масса натрия нитрита} \end{array}$$

*Сахар-песок или глюкоза:*

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг} - 0,135 \text{ кг} & X = 7692,3 \times 0,135 / 100 = 10,38 \text{ кг} \\ 7692,3 \text{ кг} - X & \text{Масса сахара-песка или глюкозы} \end{array}$$

*Перец черный или белый молотый:*

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг} - 0,135 \text{ кг} & X = 7692,3 \times 0,100 / 100 = 7,69 \text{ кг} \\ 7692,3 \text{ кг} - X & \text{Масса перца черного или белого} \end{array}$$

*Перец душистый молотый:*

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг} - 0,090 \text{ кг} & X = 7692,3 \times 0,090 / 100 = 6,92 \text{ кг} \\ 7692,3 \text{ кг} - X & \text{Масса перца душистого молотого} \end{array}$$

*Чеснок свежий или замороженный очищенный измельченный:*

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг} - 0,200 \text{ кг} & X = 7692,3 \times 0,200 / 100 = 15,38 \text{ кг} \\ 7692,3 \text{ кг} - X & \text{Масса чеснока} \end{array}$$

*Примеры определения группы и категории полуфабрикатов.* Беконный порционный полуфабрикат из говядины «Антрекот экстра» вырабатывают по рецептуре, указанной в таблице 2.

Таблица 2

## Рецептура порционного полуфабриката «Антрекот экстра»

| Наименование ингредиента  | Масса по рецептуре, кг на 100 кг | Сыревая принадлежность ингредиента | Содержание мышечной ткани в ингредиенте, доли ед., не менее |
|---|----------------------------------|------------------------------------|---|
| Длиннейшая мышца спины с содержанием соединительной и жировой ткани не более 3% | 100,0                            | Мясной                             | 0,97  |

а) Определение группы полуфабриката.

Масса мясных ингредиентов = 100 кг.

Масса немясных ингредиентов = 0 кг.

Так как содержание мясных ингредиентов в рецептуре полуфабриката составляет более 60%, то его относят к группе «Мясные полуфабрикаты».

б) Определение массовой доли мышечной ткани.

Масса мышечной ткани:

$100 \cdot 0,97 = 97,0$  кг.

Массовая доля мышечной ткани в рецептуре:

$100 \cdot 97 / 100 = 97,0\%$ .

Так как массовая доля мышечной ткани в рецептуре полуфабриката превышает 80%, то его относят к категории А.

Определение группы и категории рубленого полуфабриката «Фарш домашний», вырабатываемого по рецептуре, указанной в таблице 3.

Таблица 3

## Рецептура рубленого полуфабриката «Фарш домашний»

| Наименование ингредиента   | Масса по рецептуре, кг на 100 кг | Сыревая принадлежность ингредиента | Содержание мышечной ткани в ингредиенте, доли ед., не менее |
|--|----------------------------------|------------------------------------|---|
| Мясо котлетное говяжье с содержанием соединительной и жировой ткани не более 20% | 50,0                             | Мясной                             | 0,80  |
| Свинина жилованная полужирная с содержанием жировой ткани не более 50%           | 50,0                             | Мясной                             | 0,50  |

а) Определение группы полуфабриката.

Масса мясных ингредиентов =  $50 + 50 = 100$  кг.

Масса немясных ингредиентов = 0 кг.

Так как содержание мясных ингредиентов в рецептуре полуфабриката составляет более 60%, то его относят к группе «Мясные полуфабрикаты».

б) Определение массовой доли мышечной ткани.

Масса мышечной ткани =  $50 \cdot 0,8 + 50 \cdot 0,5 = 65$  кг в массе рецептуры 100 кг.

Массовая доля мышечной ткани в рецептуре =  $100 \cdot 65 / (100 +) = 65,0\%$ .

Так как массовая доля мышечной ткани в рецептуре полуфабриката находится в пределах от 60% до 80%, то его относят к категории Б.

Определение группы и массовой доли мышечной ткани полуфабриката в тесте «Пельмени иркутские», вырабатываемого по рецептуре, указанной в таблице 4.

Таблица 4

Рецептура полуфабриката в тесте «Пельмени иркутские»

| Наименование ингредиента          | Масса по рецептуре, кг на 100 кг | Сыревая принадлежность ингредиента | Содержание мышечной ткани в ингредиенте, доли ед., не менее |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| Говядина первого сорта            | 41,3                             | Мясной                             | 0,94  |
| Свинина полужирная                | 41,3                             | Мясной                             | 0,50  |
| Жир-сырец говяжий                 | 6,3                              | Мясной                             | 0   |
| Лук репчатый свежий из-мельченный | 11,1                             | Немясной                           | 0   |
| Соль поваренная пищевая           | 1,6                              | Немясной                           | 0   |
| Чеснок свежий                     | 0,2                              | Немясной                           | 0   |
| Пряности                          | 0,3                              | Немясной                           | 0   |
| Вода питьевая                     | 18,0                             | Немясной                           | 0   |
| Итого                             | 120,1                            |                                    |   |

а) Определение группы полуфабриката.

Масса мясных ингредиентов =  $41,4 + 41,3 + 6,3 = 88,9$  кг.

Массовая доля мясных ингредиентов в начинке составляет:

$100 \cdot 88,9 / 120,1 = 74,0\%$

Начинку полуфабриката относят к группе «Мясная».

б) Определение массовой доли мышечной ткани.

Массовая доля мышечной ткани в начинке составляет:

$100 (41,3 \cdot 0,94 + 41,3 \cdot 0,50) / 120,1 = 49,5\%$ .

Так как массовая доля мышечной ткани в начинке полуфабриката находится в пределах от 40% до 60%, то ее относят к категории В.

Расчет по определению количества основного сырья, пряностей и материалов проводится согласно рецептурным данным и осуществляется также, как и для колбасных изделий.

*Пример. Расчет для творога, выработанного традиционным способом.*

*Задача продуктового расчета – определение массы молока и других видов сырья на выпуск продуктов.*

Условные обозначения, принятые в расчетах указаны в приложении 6. Нормируемые потери по стадиям технологического процесса и нормы расхода сырья указаны в приложении 2.

Коэффициент потерь рассчитывается по формуле:

$$К_П = \frac{100 - \Pi}{100}, \quad (1)$$

где  $\Pi$  – потери молочного сырья на производство проектируемых молочных продуктов, %.

Пример характеристики молочного сырья для расчетов приведен в таблице 5.

Таблица 5  
Характеристика молочного сырья

| Вид сырья           | Плотность, °A | Массовая доля, % |       |      |       |
|---------------------|---------------|------------------|-------|------|-------|
|                     |               | Жира             | СМО   | СОМО | Белка |
| Молоко цельное      | 28            | 3,4              | 12,15 | 8,35 | 3,1   |
| Молоко обезжиренное | 31            | 0,05             | 8,39  | 8,34 | 3,2   |
| Сливки              | -             | 35,0             | 41,1  | 6,1  | -     |
| Сыворотка           | 23            | 0,1              | 5,58  | 5,48 | -     |

Согласно приказу № 1025 и приложению 5 находим нормы расхода сырья:

N1 – норма расхода нормализованной смеси на производство 1т творога, кг/т;

N2 – норма расхода готового продукта при фасовании, кг/т;

N3 – норма сбора сыворотки составляет 75-80%.

## *Методика расчета для творога с массовой долей жира 9%*

1. Расчет массы готового продукта с учетом потерь:

$$M_{\text{пр}} = M_{\text{пр.п}} \times N_2, \quad (2)$$

где  $M_{\text{пр}}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$M_{\text{пр.п}}$  – масса творога (по заданию), т;

$N_2$  – норма расхода продукта с учетом потерь, кг/т.

2. Расчет массовой доли жира нормализованной смеси:

$$Ж_{\text{см}} = B_m \times A, \quad (3)$$

где  $B_m$  – белок нормализованной смеси, %;

$A$  – расчетный коэффициент.

Коэффициент « $A$ » приводится в приказах, регламентирующих нормы расхода сырья на выработку творога.  $A = 0,45 \dots 0,53$  для творога с массовой долей жира 9% (для расчетов принимаем среднее значение коэффициента  $A = 0,5$ ). При выработке творога с массовой долей жира 18% принять коэффициент  $A = 0,8 \dots 1$ . При выработке творога с массовой долей жира 5% принять коэффициент  $A = 0,3 \dots 0,35$ . На предприятиях коэффициент рассчитывается и применяется на основании контрольных выработок и зависит от сезонности, от оборудования на котором выработан данный продукт и от вида творога.

3. Расчет массы нормализованной молочной смеси:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{пр}} \times N_1, \quad (4)$$

где  $M_{\text{см}}$  – масса нормализованной смеси, кг;

$M_{\text{пр}}$  – масса творога с учетом потерь, т;

$N_1$  – норма расхода смеси на выпуск 1т творога, кг/т.

4. Расчет массы закваски, которую необходимо внести в нормализованную смесь (кроме закваски ДВС).

Количество внесенной закваски необходимо установить в соответствии с НТД.

$$M_z = \frac{M_{\text{см}} \times 3}{100}, \quad (5)$$

где  $M_z$  – масса закваски, кг;

$M_{\text{см}}$  – масса нормализованной смеси, кг;

3 – доза вносимой закваски, %.

5. Расчет массы молока для получения нормализованной смеси при непрерывной нормализации:

$$M_m = \frac{M_{cm} \times (J_{cl} - J_{cm})}{J_{cl} - J_m}, \quad (6)$$

где  $M_m$  – масса молока для получения молочной смеси, кг;

$M_{cm}$  – масса нормализованной смеси, кг;

$J_{cl}$  – массовая доля жира сливок, %;

$J_{cm}$  – массовая доля жира нормализованной смеси, %;

$J_m$  – массовая доля жира молока, %.

6. Расчет массы сливок, полученных от нормализации:

$$M_{cl} = (M_m - M_{cm}) \times K_p, \quad (7)$$

где  $M_{cl}$  – масса сливок от сепарирования, кг;

$M_m$  – масса молока, направленная на сепарирование, кг;

$M_{cm}$  – масса нормализованной смеси, кг;

$K_p$  – коэффициент потерь при сепарировании.

7. Определение выхода сыворотки при производстве творога:

$$M_{sыв} = M_{cm} \times \frac{N_3}{100}, \quad (8)$$

где  $M_{sыв}$  – выход сыворотки, кг;

$M_{cm}$  – масса нормализованной смеси, необходимой для производства творога с учетом закваски, кг;

$N_3$  – норма сбора сыворотки, %.

*Пример оформления результатов расчета в виде таблицы 6.*

Таблица 6

Сводная таблица продуктового расчета

| Показатель                              | Масса, кг |
|---|-----------|
| 1                                       | 2         |
| Поступление молока                      |           |
| Направлено на технологические операции: |           |
| - на нормализацию в патоке              |           |
| Получено в технологических операциях:   |           |

## Окончание таблицы 6

| 1                            | 2 |
|------------------------------|---|
| - нормализованной смеси      |   |
| - сливок                     |   |
| - сыворотки                  |   |
| Использовано на производство |   |
| - нормализованной смеси      |   |
| - закваски                   |   |
| Готовые продукты             |   |
| Передано другим участкам     |   |

*Пример. Расчет для творога раздельным способом. Схему переработки молока оформить на примере творога традиционным способом.*

1. Расчет массы готового продукта с учетом потерь:

$$M_{пр.п} = M_{пр} \times N_2, \quad (9)$$

где  $M_{пр.п}$  – масса творога с учетом потерь, кг;

$M_{пр}$  – масса готового творога, т (по заданию);

$N_2$  – норма расхода продукта при фасовании, кг/т.

2. Расчет массы творога, обезжиренного и массы высокожирных сливок, необходимых для нормализации:

$$M_{пр} = M_{тв.об} + M_{сл.}, \quad (10)$$

где  $M_{пр}$  – масса готового творога, кг;

$M_{тв.об}$  – масса творога обезжиренного, кг;

$M_{сл.}$  – масса высокожирных сливок для нормализации, кг.

3. Расчет массы высокожирных сливок для получения творога:

$$M_{сл.} = \frac{M_{пр} \times \bar{Ж}_{пр}}{\bar{Ж}_{сл.}}, \quad (11)$$

где  $M_{сл.}$  – масса сливок для нормализации, кг;

$M_{пр}$  – масса готового творога, кг;

$\bar{Ж}_{пр}$  – массовая доля жира творога (согласно задания), %;

$\bar{Ж}_{сл.}$  – массовая доля жира сливок для нормализации (жирность сливок принимается 50...55%), %.

4. Из формулы (12) рассчитываем массу обезжиренного творога, необходимого для нормализации:

$$M_{\text{тв. об}} = M_{\text{пр}} - M_{\text{сл}} \quad (12)$$

где  $M_{\text{тв. об}}$  – масса творога обезжиренного, кг;

$M_{\text{пр}}$  – масса готового творога, кг;

$M_{\text{сл}}$  – масса сливок для нормализации, кг;

5. Расчет массы обезжиренного молока, которое необходимо для выработки обезжиренного творога:

$$M_{\text{о}} = M_{\text{тв. об}} \times N_4, \quad (13)$$

где  $M_{\text{о}}$  – масса обезжиренного молока, кг;

$M_{\text{тв. об}}$  – масса творога обезжиренного, кг;

$N_4$  – норма расхода обезжиренного молока на выработку обезжиренного творога (принимается в зависимости от массовой доли белка в обезжиренном молоке), кг/т.

*Количество закваски рассчитывается по формуле 5.*

6. Расчет выхода сыворотки при производстве творога:

$$M_{\text{с}} = M_{\text{о}} \times \frac{N_3}{100}, \quad (14)$$

где  $M_{\text{с}}$  – выход сыворотки, кг;

$M_{\text{о}}$  – масса обезжиренного молока, которое необходимо для выработки нежирного творога (с учетом закваски), кг;

$N_3$  – норма сбора сыворотки, %.

7. Расчет массы молока, которое необходимо направить на сепарирование, чтобы получить обезжиренное молоко:

$$M_{\text{м}} = \frac{M_{\text{о}} \times (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{о}}) \times К_{\text{по}}}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{м}}}, \quad (15)$$

где  $M_{\text{м}}$  – масса молока, кг;

$M_{\text{о}}$  – масса обезжиренного молока, кг;

$Ж_{\text{сл}}$  – массовая доля жира сливок, %;

$Ж_{\text{о}}$  – массовая доля жира обезжиренного молока, %;

$К_{\text{по}}$  – коэффициент потерь обезжиренного молока;

$Ж_{\text{м}}$  – массовая доля жира молока, %.

8. Определение массы сливок от сепарирования:

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{м}} - M_{\text{o}}, \quad (16)$$

где  $M_{\text{сл}}$  – масса сливок от сепарирования, кг;

$M_{\text{м}}$  – масса молока, направленного на сепарирование, кг;

$M_{\text{o}}$  – масса обезжиренного молока для творога, кг.

*Пример. Расчет для молока питьевого и кисломолочных напитков с использованием нормализации в потоке.*

*Методика расчета для молока питьевого.*

1. Расчет массы готового продукта с учетом потерь:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{пр}} \times N_2, \quad (17)$$

где  $M_{\text{см}}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$M_{\text{пр}}$  – масса готового продукта, т (согласно задания);

$N_2$  – норма расхода продукта при фасовании, кг/т.

2. Расчет массы молока, которое необходимо направить на сепарирование, чтобы получить рассчитанное количество смеси производится по формуле 6.

3. Расчет массы сливок от сепарирования:

$$M_{\text{сл}} = (M_{\text{м}} - M_{\text{см}}) \times K_{\text{п1}}, \quad (18)$$

где  $M_{\text{сл}}$  – масса сливок от сепарирования, кг;

$M_{\text{м}}$  – масса молока на сепарирование, кг;

$M_{\text{см}}$  – масса нормализованной смеси с учетом потерь, кг

$K_{\text{п1}}$  – коэффициент потерь сливок.

*Методика расчета для кисломолочных напитков.*

1. Расчет массы готового продукта с учетом потерь:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{пр}} \times N_2, \quad (19)$$

где  $M_{\text{см}}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$M_{\text{пр}}$  – масса готового продукта (согласно задания), т;

$N_2$  – норма расхода продукта при фасовании, кг/т.

2. Расчет массовой доли жира смеси с учетом вносимой закваски:

$$\text{Жсм} = \frac{(100 \times \text{Жпр} - 3 \times \text{Жз})}{(100 - 3 - \text{A})}, \quad (20)$$

где Жсм – массовая доля жира смеси с учетом закваски, %;

Жпр – массовая доля жира продукта (согласно задания), %;

3 – доза вносимой закваски (кроме закваски DVS), %;

Жз – массовая доля жира закваски, %;

А – доза вносимого наполнителя (сахара, какао, ФЯН, стабилизаторы и т. п.), %.

3. Расчет массы вносимой закваски (кроме DVS):

$$\text{Мз} = (\text{Мсм} - \text{Ма}) \times \frac{3}{100}, \quad (21)$$

где Мз – масса вносимой закваски, кг;

Мсм – масса смеси с учетом потерь, кг;

Ма – масса вносимого наполнителя, кг;

3 – процент вносимой закваски, %.

4. Расчет массы смеси без учета закваски и наполнителя:

$$\text{Мсм} = \text{Мсм} - \text{Мз} - \text{Ма}, \quad (22)$$

где Мсм – масса смеси без учета наполнителей, кг;

Мсм – масса молочной смеси с учетом потерь, кг;

Мз – масса вносимой закваски, кг;

Ма – масса вносимого наполнителя, кг.

5. Расчет массы молока, которое необходимо направить на сепарирование, чтобы получить нормализованную смесь проводится по формуле 6.

6. Рассчитывается масса сливок от нормализации в потоке с учетом коэффициента потерь.

*Пример. Расчет для молока питьевого и кисломолочных напитков с использованием периодической нормализации. Схема переработки молока самостоятельно разрабатывается для заданного вида продукта с учетом побочного сырья.*

*Методика расчета.*

1. Расчет массы продукта с учетом потерь:

$$M_{cm} = M_{pr} \times N_2, \quad (23)$$

где  $M_{cm}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$M_{pr}$  – масса готового продукта (согласно заданию), т;

$N_2$  – норма расхода продукта при фасовании, кг/т.

2. Из формулы  $M_{cm} = M_{m1} + M_o$  находим:

$$M_{m1} = M_{cm} - M_o, \quad (24)$$

где  $M_{m1}$  – масса молока на приготовление смеси, кг;

$M_{cm}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$M_o$  – масса обезжиренного молока, кг.

3. Расчет массы обезжиренного молока:

$$M_o = \frac{M_{cm} \times (J_m - J_{cm})}{(J_m - J_o)}, \quad (25)$$

где  $M_o$  – масса обезжиренного молока, кг;

$M_{cm}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$J_m$  – массовая доля жира молока цельного, %;

$J_{cm}$  – массовая доля жира смеси с учетом закваски и наполнителя, % (определяется по формуле 20);

$J_o$  – массовая доля жира обезжиренного молока, %.

4. Расчет массы молока для получения обезжиренного молока проводится по формуле 15.

5. Рассчитывается общее количество молока, затраченного на выработку.

*Пример. Расчет для сметаны резервуарным способом.* Схема переработки молока самостоятельно разрабатывается для заданного вида продукта с учетом побочного сырья.

*Методика расчета.*

1. Расчет массы готового продукта с учетом потерь:

$$M_{pr} = M_{gpr} \times N_2, \quad (26)$$

где  $M_{пр}$  – масса сметаны с учетом потерь при фасовании, кг;

$M_{гпр}$  – масса сметаны без учета потерь (по заданию), т;

$N_2$  – норма расхода продукта при фасовании, кг/т.

2. Расчет массы сливок без учета закваски:

$$M_{сл} = M_{пр} - M_3, \quad (27)$$

где  $M_{сл}$  – масса сливок без учета закваски, кг;

$M_{пр}$  – масса сметаны с учетом потерь, кг;

$M_3$  – масса закваски, кг.

3. Массовая доля жира сметаны с учетом закваски рассчитывается по формуле 20.

4. Расчет массы молока на приготовление сметаны:

$$M_m = \frac{M_{сл} \times (Ж_{сл} - Ж_0)}{(Ж_m - Ж_0)}, \quad (28)$$

где  $M_m$  – масса молока цельного, кг;

$M_{сл}$  – масса сливок без учета закваски, кг;

$Ж_{сл}$  – массовая доля жира нормализованных сливок, %;

$Ж_0$  – массовая доля жира обезжиренного молока, %;

$Ж_m$  – массовая доля жира цельного молока, %.

5. Расчет массы обезжиренного молока от сепарирования:

$$M_o = (M_m - M_{сл}) \times K_{по}, \quad (29)$$

где  $M_o$  – масса обезжиренного молока, кг;

$M_m$  – масса молока, направленного на сепарирование, кг;

$M_{сл}$  – масса сливок без учета закваски, кг;

$K_{по}$  – коэффициент потерь обезжиренного молока.

*Пример. Расчет для масла шоколадного.* Схема переработки молока самостоятельно разрабатывается для заданного вида продукта с учетом побочного сырья.

*Методика расчета.*

1. Расчет количества молока на производство шоколадного масла согласно норм расхода сырья с учетом потерь:

$$M_m = M_{ш} \times H_p, \quad (30)$$

где  $M_m$  – масса молока цельного, необходимое для производства масла с учетом потерь, кг;

$M_{ш}$  – масса шоколадного масла с учетом потерь, т;

$H_p$  – норма расхода молока цельного на 1т масла с учетом предельно - допустимых потерь, кг/т.

2. Расчет массы сливок для второго сепарирования:

$$M_{сл} = \frac{M_m \times (Ж_m - Ж_o)}{(Ж_{сл} - Ж_o)}, \quad (31)$$

где  $M_{сл}$  – масса сливок от первого сепарирования, кг;

$M_m$  – масса цельного молока, кг;

$Ж_m$  – массовая доля жира в молоке, %;

$Ж_o$  – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

$Ж_{сл}$  – массовая доля жира в исходных сливках, %.

3. Расчет массы высокожирных сливок:

$$M_{вжс} = \frac{M_{сл} \times (Ж_{сл} - Ж_{пах})}{(Ж_{вжс} - Ж_{пах})} \times K_{по}, \quad (32)$$

где  $M_{вжс}$  – масса высокожирных сливок, кг;

$M_{сл}$  – масса исходных сливок, кг;

$Ж_{сл}$  – массовая доля жира в исходных сливках, %;

$Ж_{пах}$  – массовая доля жира в пахте, %;

$Ж_{вжс}$  – массовая доля жира в высокожирных сливках, %;

$K_{по}$  – коэффициент потерь, % ( $\Pi = 0,23\%$ ).

4. Расчет количества наполнителей:

$$M_n = M_{ш} \times \frac{Д_{нап}}{100}, \quad (33)$$

где  $M_n$  – масса наполнителя, кг;

$M_{ш}$  – масса масла с учетом потерь, кг;

$Д_{нап}$  – доза наполнителя, %.

5. Расчет выхода пахты и обезжиренного молока:

$$M_{пах} = M_{сл} - M_{вжс} \quad (34)$$

где  $M_{пах}$  – масса пахты, кг;

$M_{сл}$  – масса исходных сливок, кг;

$M_{вжс}$  – масса высокожирных сливок, кг.

*Пример. Расчет для творожных изделий.* Согласно задания необходимо выбрать рецептуру в соответствии с НТД. Расчеты вести по творогу и полуфабрикатам (из рецептуры).

*Методика расчета.*

1. Расчет массы готового продукта с учетом потерь:

$$M_{пр} = M_{тв} \times N_2, \quad (35)$$

где  $M_{пр}$  – масса готового продукта с учетом потерь, кг;

$M_{тв}$  – масса творожного изделия (по заданию), т;

$N_2$  – норма расхода продукта при фасовании в потребительскую тару, кг/т.

2. Расчет массы обезжиренного молока, которое необходимо для выработки обезжиренного творога, без учета закваски:

$$M_0 = M_{тв. об.} \times N_4, \quad (36)$$

где  $M_0$  – масса обезжиренного молока, кг;

$M_{тв. об.}$  – масса творога, обезжиренного (по рецептуре), кг;

$N_4$  – норма расхода обезжиренного молока на выработку нежирного творога (принимается в зависимости от массовой доли белка в обезжиренном молоке и способа производства), кг/т.

3. Выход сыворотки при производстве обезжиренного творога рассчитывается по формуле 14.

4. Массу молока для получения обезжиренного молока рассчитывают по формуле 15.

5. Расчет массы сливок от сепарирования:

$$M_{сл} = (M_м - M_0) \times K_п, \quad (37)$$

где  $M_{сл}$  – масса сливок от сепарирования, кг;

$M_м$  – масса молока, направленное на сепарирование, кг;

$M_0$  – масса обезжиренного молока, кг;

Кп – коэффициент потерь сырья на выработку сливок.

6. Расчет количества молока, необходимого для получения сливок (если это необходимо по рецептуре):

$$M_m = M_{cl} \times \frac{(J_{cl} - J_o)}{(J_m - J_o)}, \quad (38)$$

где  $M_m$  – масса молока, направленного на сепарирование для получения сливок, кг;

$M_{cl}$  – масса сливок (по рецептуре), кг;

$J_{cl}$  – массовая доля жира сливок, %;

$J_o$  – массовая доля жира обезжиренного молока, %;

$J_m$  – массовая доля жира молока на сепарирование, %.

Если невозможно подобрать формулу для продуктового расчета заданных продуктов, то необходимо воспользоваться квадратом нормализации и вывести эту формулу самостоятельно.

**Заключение.** Данный раздел должен содержать краткие выводы по результатам проведенной работы, предложения по их использованию. Раздел является важнейшей структурной частью курсовой работы, в которой подводится итог всех проведенных расчетов. Выводы должны соответствовать материалу, изложенному в работе; отражать существование работы и ее основные результаты; быть четкими, краткими, конкретными и не должны быть перегружены цифровыми материалом. Их необходимо писать в виде тезисов, по пунктам в последовательности соответственно порядку изложения материала. Общий объем раздела не более 2 страниц.

Список используемой литературы и источников. Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. Каждый документ, включенный в список, должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2001 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

## **4. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Порядок защиты курсовой работы Курсовая работа, допущенная к защите, возвращается обучающемуся для ознакомления с письменной рецензией руководителя и внесения изменений и исправлений по отдельным замечаниям (стилистические и грамматические ошибки), о чем должно быть доложено на защите. На защите обучающийся должен показать способность хорошо ориентироваться в содержании представленной работы, задачах, методах и приемах анализа, источниках необходимой информации, уметь формулировать аналитические выводы, отвечать на вопросы как теоретического, так и практического характера, относящиеся к теме работы. Каждый обучающийся в течение 5-7 минут излагает основные положения своей работы. Доклад необходимо подготовить заблаговременно. В нем приводятся основные технологические этапы. Особое внимание обращается на четкость формулировок. Для иллюстрации материала готовятся таблицы, схемы. Ответы на вопросы должны быть убедительными, теоретически обоснованными, а при необходимости подкреплены практическим материалом. При этом обучающийся может пользоваться курсовой работой или цитировать ее отдельные положения. В выступлении обучающийся обязан дать ответы на критические замечания в рецензии: согласиться с ними, объяснить причину недоработок, указать способы их устранения или аргументировано отвергнуть их, отстоять свою точку зрения.

## **5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа оценивается на «отлично», если работа соответствует всем предъявляемым требованиям по оформлению работы; приведены правильные расчеты; сделаны соответствующие выводы или заключения; выявлен высокий уровень знаний обучающегося, основанный не только на основной литературе. На все заданные вопросы даны правильные ответы.

Курсовая работа оценивается на «хорошо», если она полностью соответствует предъявляемым требованиям, однако при её защите обучающийся смог дать четкие и лаконичные ответы не на все задаваемые вопросы.

Курсовая работа оценивается на «удовлетворительно», если указанные положения раскрыты не полностью или слабо, отсутствуют самостоятельные выводы, обучающийся при защите показал недостаточный уровень теоретических знаний, защита курсовой работы проходила с большими затруднениями.

Курсовая работа оценивается на «неудовлетворительно» при полном несоответствии требованиям, предъявляемым к курсовой работе, отсутствии заключения, обучающийся показал уровень знаний недостаточный для его оценки на «удовлетворительно».

Обучающемуся, ответы и работа которого членами комиссии была оценена «неудовлетворительно» предоставляется возможность повторной защиты курсовой работы. В третий раз защита проводится в присутствии заведующего кафедрой и представителя деканата (декан факультета, заместитель декана по учебной работе).

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование переработки молока : учебное пособие / С. А. Бредихин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 412 с.
2. Захаренко, М. А. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / сост. М. А. Захаренко, Е. А. Егушова, Е. Н. Зиновьева. – Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2023. – 126 с.
3. Ковалева, О. А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) : учебное пособие / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.] ; под общей редакцией О. А. Ковалевой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 444 с.
4. Коростелева, Л. А. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / Л. А. Коростелева, И. В. Сухова, М. А. Канаев, Баймишев Р. Х., Романова Т. Н., Долгoshева Е. В., Хакимов И. Н. – Самара : СамГАУ, 2021. – 177 с.
5. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства : учебное пособие / В. В. Пронин, С. П. Фисенко, И. А. Мазилкин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 176 с.
6. Шарафутдинов Г. С., Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства : учебное пособие / Г. С. Шарафутдинов, Ф. С. Сибагатуллин, Н. А. Балакирев [и др.]. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 624 с.
7. Юхневич, К. П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас / сост. К. П. Юхневич. – СПб. : ПрофиКС, 2023. – 369 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### *Примерные темы курсовой работы*

Технология производства вареной колбасы «Наименование»

Технология производства сырокопченой колбасы «Наименование»

Технология производства полукопченой колбасы «Наименование»

Технология производства варено-копченой колбасы «Наименование»

Технология производства жареной колбасы «Наименование»

Технология производства сыровяленой колбасы «Наименование»

Технология производства сосисок «Наименование»

Технология производства сарделек «Наименование»

Технология производства шпикачек «Наименование»

Технология производства крупнокусковых полуфабрикатов «Наименование»

Технология производства мелкокусковых полуфабрикатов «Наименование»

Технология производства порционных полуфабрикатов «Наименование»

Технология производства рубленых полуфабрикатов «Наименование»

Технология производства рубленых формованных полуфабрикатов «Наименование»

Технология производства рубленых фаршированных полуфабрикатов «Наименование»

Технология производства питьевого пастеризованного молока

Технология производства питьевого стерилизованного молока

Технология производства питьевого топленого молока

Технология производства питьевых пастеризованных сливок

Технология производства питьевых стерилизованных сливок

Технология производства кефира

Технология производства простокваши

Технология производства ряженки

Технология производства йогурта

## Продолжение приложения 1

- Технология производства сметаны
- Технология производства творога
- Технология производства творожных изделий «Наименование»
- Технология производства сладко-сливочного масла «Наименование»
- Технология производства кисло-сливочного масла «Наименование»
- Технология производства сыра полутвердого «Наименование»
- Технология производства сыра мягкого «Наименование»
- Технология производства сыра рассольного «Наименование»
- Технология производства сыра чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы «Наименование»
- Технология производства сыра твердого «Наименование»
- Технология производства сыра сверхтвёрдого «Наименование»

**СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Таблица

**Массовая доля мышечной ткани в мясных ингредиентах**

| Наименование мясного ингредиента    | Массовая доля мышечной ткани |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Говядина жилованная:                |                              |
| Высшего сорта                       | 97                           |
| Первого сорта                       | 94                           |
| Второго сорта                       | 80                           |
| Жирная                              | 65                           |
| Колбасная                           | 88                           |
| Односортная                         | 90                           |
| Свинина жилованная:                 |                              |
| Нежирная                            | 90                           |
| Полужирная                          | 50                           |
| Колбасная                           | 50                           |
| Односортная                         | 55                           |
| Жирная                              | 20                           |
| Грудинка                            | 35                           |
| Шпик                                | 3                            |
| Щековина                            | 20                           |
| Мясо голяшек                        | 65                           |
| Паштина                             | 40                           |
| Жир-сырец                           | 0                            |
| Баранина жилованная                 | 80                           |
| Жир-сырец бараний                   | 0                            |
| Буйволятинा и мясо яков жилованные: |                              |
| Первого сорта                       | 94                           |
| Второго сорта                       | 80                           |
| Субпродукты обработанные:           |                              |
| Обрезь говяжья                      | 80                           |
| Обрезь свиная                       | 50                           |
| Диафрагма говяжья                   | 70                           |
| Шкурка свиная                       | 0                            |
| Сердце говяжье                      | 85                           |
| Сердце свиное                       | 80                           |
| Печень говяжье                      | 0                            |
| Печень свиная                       | 0                            |
| Мясо голов свиных                   | 30                           |

## Продолжение приложения 2

Таблица

Рекомендуемые нормы расхода и потерь сырья при производстве молочной продукции на предприятиях молочной промышленности, согласно приказа Госагропрома № 1025

| Наименование продукта  | Норма расхода, кг/т |
|--|---------------------|
| Молоко и молочные напитки  | 1010,0              |
| Кисломолочные напитки:<br>Кефир, простокваша, снежок<br>Йогурт, ряженка, варенец | 1012,0<br>1014,0    |
| Сливки питьевые  | 1009,0              |
| Сметана, сметанный продукт   | 1015,0              |
| Творог   | 1006,8              |
| Масса творожная  | 1011,1              |
| Крем творожный   | 1020,0              |
| Сырки глазированные  | 1025,0              |
| Масло сливочное  | 1022,0              |
| Масло с наполнителями  | 1025,0              |
| Спреды   | 1022,0              |

Нормы расхода зависят от годового объема переработки сырья на предприятиях, от технического оснащения предприятия, от вида упаковки.

**Пример оформления задания**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технология производства и экспертиза  
продуктов животноводства»

**ЗАДАНИЕ**  
на курсовую работу по дисциплине:

**«ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА»**

Обучающегося:

---

(Фамилия, Имя, Отчество, полностью)

Тема работы:

---

---

---

Исходные данные (технический требования) на курсовую работу.

---

---

---

Задание выдано: «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_г.

Руководитель:

---

(подпись) (Ф.И.О.)

*Пример оформления титульного листа курсовой работы*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Технология хранения  
и переработки продукции животноводства»  
на тему: «Технология производства \_\_\_\_\_»

Выполнил:

Обучающийся \_\_\_\_\_ курса

Группы \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

Направления подготовки: 35.03.07 «Технология производства и пе-  
реработки сельскохозяйственной продукции»

Профиль подготовки: \_\_\_\_\_

(Фамилия, Имя, Отчество полностью)

К защите допущен \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Оценка \_\_\_\_\_

Цифрой и прописью

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Кинель 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТА

- 1.1 Пищевая ценность и химический состав сырья
- 1.2 Требования к качеству сырья.

### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТА

- 2.1 Классификация и технология производства продукта
- 2.2 Контроль качества при производстве продукта

### 3. РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Условные обозначения, принятые в расчетах

**М** – масса (кг, т);

**Мм** – масса молока цельного (кг,т);

**Мсл** – масса сливок (кг,т);

**Мсм** – масса нормализованной смеси (кг,т);

**Мо** – масса обезжиренного молока (кг,т);

**Мз** – масса закваски (кг,т);

**Мпр** – масса готового продукта (кг,т);

**Мсыв** – масса сыворотки (кг,т).

**СМО** – массовая доля сухого молочного остатка, %;

**СОМО** – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, %;

**Жпр** – массовая доля жира продукта, %;

**Бпр** – массовая доля белка продукта, %;

**Впр** – массовая доля влаги продукта, %;

**Ам** – плотность молока, (А)о;

**Ао** – плотность обезжиренного молока, (А)о;

**Асыв** – плотность сыворотки, (А)о.

Нормируемые потери (П), %

**Кп** – коэффициент потерь;

**Нр** – норма расхода кг/т.

Учебное издание

Кашина Дамиля Шарипулловна

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Методические указания

*В авторской редакции*

Подписано в печать 02.04.2025. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 2,16, печ. л. 2,32.

Тираж 50. Заказ № 75.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский,  
ул. Учебная, 2.  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки и экспертиза  
продуктов животноводства»

Ознакомительная практика  
(в том числе получение первичных навыков  
научно-исследовательской работы)

Методические указания

для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология  
производства и переработки сельскохозяйственной продукции

профиль : Технология производства и переработки продукции  
животноводства

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2022

УДК 637 (07)  
ББК 45/46:36.9  
О-46

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

О-46 Ознакомительная практика (в том числе получении первичных навыков научно-исследовательской работы): методические указания / Л.А. Коростелева, Р.Х. Баймишев, Т.Н. Романова [и др.] – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – 22 с.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль : Технология производства и переработки продукции животноводства, преподавателей и специалистов, занятых организаций и проведением учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2023  
© Коростелева Л.А., Баймишев Р.Х. Романова Т. Н.,  
Долгошева Е.В., Сухова И.В., Канаев М.А., 2023

## **Предисловие**

Настоящие указания являются методическим обеспечением учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю «Технология производства и переработка продукции животноводства».

Практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы по выполнению задач профессиональной деятельности в области подготовки бакалавров и является этапом практического обучения, в результате которого осуществляется подготовка обучающихся по вопросам организации и выполнению самостоятельной научно-исследовательской работы по технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной (животноводческой) продукции.

Данные методические указания определяют цель и задачи ознакомительной практики, формы и способы ее проведения, в них отражено содержание основных этапов и индивидуальных заданий по организации и выполнению самостоятельной научно-исследовательской работы по технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной (животноводческой) продукции, а также требования к оформлению отчета.

## **1. Цель и задачи практики**

**Цель практики** – приобретение и закрепление приобретенных компетенций и практических навыков по организации и выполнению самостоятельной научно-исследовательской работы по технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной (животноводческой) продукции

**Задачи практики:**

- проведение обзора литературы по теме научно-исследовательской работы, связанной с вопросами производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- закрепление умений и навыков организации и проведения научного исследования, библиографической работы, подготовки научных выступлений и публикаций;
- постановка эксперимента в лабораторных условиях Самарского ГАУ;
- проведение анализа экспериментального материала, полученного в рамках проведенных исследований органолептических и физико-химических показателей;
- владение современными информационными технологиями сбора, обработки, редактирования и представления результатов научных исследований.

## **2. Место и время проведения практики**

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса. Практика относится к обязательной части Блока 2 Практики (Б2.О.02(У)).

Для успешного прохождения ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающимся необходимо освоение, в пределах заданных компетенций, дисциплин, освоенных за первые 2 года обучения.

Учебная ознакомительная практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров и завершающим этапом второго года обучения, проводится после освоения обучающимися программы теоретического и практического обучения.

Ознакомительная практика проводится на базе лабораторий кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства», и предприятий, занимающихся производством и переработкой животноводческой продукции.

Руководство ознакомительной практикой (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) осуществляется преподавателями кафедры, в соответствии с порученной нагрузкой.

Учебная ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в соответствии с графиком учебного процесса в 4 семестре на 2 курсе очной и заочной форм обучения. Общая трудоемкость учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) составляет 12,0 зачетных единиц (432 часа). Форма аттестации – зачет.

Необходимыми условиями для прохождения ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) являются следующие входные знания, умения, навыки обучающегося:

**Знать:**

- химический состав сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов;
- методы определения химического состава;
- оценку пищевой, биологической и энергетической ценности готовой продукции;
- основные понятия качества и безопасности пищевых продуктов;
- показатели безопасности сырья и готовой продукции для организма человека;
- требования, предъявляемые к сельскохозяйственному сырью и готовой продукции животного происхождения;

- правила отбора проб для исследования качества сырья и продукции;
- характеристику компонентов сырья животного происхождения: их структуру, состав, физико-химические и технологические свойства;

**Уметь:**

- использовать основные методы анализа сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов;
- проводить контроль качества сырья и готовой продукции.
- определять функциональные свойства пищевых и биологических добавок;
- применять теоретические знания по использованию пищевых добавок;
- создавать и использовать информационные ресурсы в различных форматах (базы данных, текст, документы, электронные таблицы, графика);
- работать за терминалом ПК и пользоваться его основными ресурсами при решении задач с максимальной эффективностью;
- интерпретировать результаты исследований.

**Владеть навыками:**

- определения основных химических показателей сырья и готовой продукции;
- определения свойств сырья и готовой продукции;
- работы с помощью приборов и лабораторного оборудования;
- работы с прикладным программным обеспечением;
- обработки, анализа и обоснования экспериментальных данных.

**3. Формы и способы проведения практики**

Учебная ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в форме самостоятельной научно-исследовательской работы обучающихся в условиях лабораторий технологического факультета Самарского ГАУ. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

**4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

**Универсальные:**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

**Общепрофессиональные:**

- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).

**Профессиональные:**

- способен к управлению технологическими процессами производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства (ПК-2);

- способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения (ПК-3);
- способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях (ПК-4);
- способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-5).

В результате прохождения ознакомительной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы обучающийся должен:

**Знать:**

- технологии производства и хранения продукции животноводства;
- химический состав сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и методы его определения;
- методы расчета пищевой, биологической и энергетической ценности сырья и продукции;
- требования, предъявляемые к сельскохозяйственному сырью животного происхождения и продуктам его переработки;
- методы расчета рецептур продукции;
- правила отбора проб для исследования качества сырья и продукции;
- способы корректировки свойств сырья животного происхождения для направленного изменения свойств готовой продукции;
- методы статистической обработки и анализа опытных данных.

**Уметь:**

- проводить контроль качества сырья животного происхождения и готовой продукции;
- разрабатывать рецептуры для получения продукции с заданными свойствами;
- выполнять статистический анализ полученных результатов исследований;
- создавать и использовать информационные ресурсы в различных форматах (базы данных, текст, документы, электронные таблицы, графики);

**Владеть:**

- навыками определения основных показателей качества сырья и готовой продукции.
- навыками производства опытных партий продукции в лабораторных условиях;

- прикладным программным обеспечением различных видов для решения функциональных задач пользователя;
- навыками обработки и анализа экспериментальных данных для обеспечения требуемой точности и статистической надежности полученных результатов.

## 5. Структура и содержание практики

Прохождение практики включает в себя следующие этапы:

- **подготовительный.** Включает в себя: инструктаж по технике безопасности. Определение и выбор темы исследований.

Ознакомление с заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от университета;

- **основной этап** включает в себя: обзор источников литературы по выбранной теме. Современные технологии производства сырья высокого качества; пищевую и биологическую ценность сырья и изучаемого продукта; характеристику основных элементов (факторов) технологии производства изучаемого продукта, влияющих на его качество. Краткую характеристику объекта исследований. Разработку схемы проведения исследований и освоение методов по определению показателей качества изучаемого продукта.

В соответствии с разработанной схемой проведения исследований осуществляется выработка опытных образцов (вариантов) продукции и оценка их качества по органолептическим и физико-химическим показателям (по согласованию с работниками лаборатории по оценке качества продукции животноводства факультета БиВМ). Оформление протоколов испытаний. Обработка и анализ экспериментальных данных.

- **заключительный.** Включает в себя: подготовку отчета о практике. Предоставление написанного отчета на кафедру и защиту его перед комиссией.

**Индивидуальные задания** направлены на совершенствование технологии производства продукции животноводства: путем изменения в рецептуре (компонентов), в технологии: режимов термообработки (пастеризации, стерилизации, осадки, обжарки, охлаждения), технологических операций и условий хранения.

При прохождении практики в условиях лаборатории технологического факультета Самарского ГАУ обучающийся может проводить:

- 1) разработку технологии производства мясной продукции с использованием пищевых добавок;

- 2) разработку технологии производства молочной продукции с использованием фруктово-ягодных добавок;
- 3) разработку технологии производства рыбной продукции с использованием функциональных добавок;
- 4) совершенствование технологического процесса производства продукции животноводства;
- 5) разработку технологии производства продукции животноводства с использованием новых технологических решений (пищевых добавок, наполнителей, замены одного сырья другим (свинины говядиной или наоборот, говядины мясом индейки или цыплят бройлеров и т.д.);
- 6) контроль качества и безопасность сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства, переработки и хранения продукции животноводства;

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике**

Проведение и сопровождение учебной ознакомительной практики регламентировано документами: ФГОС ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и Положением о практике обучающихся Академии (университета) (СМК 04-88-2016).

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы обучающихся на учебной ознакомительной практике являются:

1. Учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам.

2. Методические разработки для обучающихся, определяющие порядок прохождения и содержание учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает работу с научной, учебной и методической литературой, с конспектами лекций, работой в ЭБС, а также анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Для самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться ресурсами сети Интернет, электронной библиотекой вуза и информационно-справочными системами (Гарант, Консультант Плюс).

Руководитель ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы):

- консультирует по вопросам технологии производства и переработки продукции животноводства;

- консультирует по вопросам использования нормативно-технической документации (ГОСТ, ТУ, ТР ТС и т. д);
- помогает в подборе необходимых периодических изданий;
- оказывает помощь в подборе методического материала по проведению исследований органолептических и физико-химических показателей качества продукции животного происхождения.

При прохождении практики обучающийся должен:

- явиться на практику в срок, установленный графиком учебного процесса и учебным планом;
- получить индивидуальное задание, изучить программу практики и рекомендации руководителя практики (прил.1);
- составить рабочий план (график) прохождения практики (продолжение прил. 1) и представить его на утверждение руководителю;
- добросовестно и качественно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего распорядка высшего учебного заведения;
- систематически вести записи по работе, содержанию и результатам выполненных заданий;
- подготовиться к аттестации по учебной ознакомительной практике (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) в соответствии с программой.

## **7. Оформление отчетных документов**

По итогам учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающимися составляется письменный отчет.

Цель отчета – показать степень освоения первичных навыков и представления экспериментального материала по научно-исследовательской работе.

Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшен в папку, подписан обучающимся, сдан для регистрации на кафедру «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства».

*Требования к оформлению листов текстовой части.* Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 (210×297 мм) без рамки, с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют в нижней части листа по центру без точки в конце.

Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Вторая и третья страницы – задание и план (график) прохождения и выполнения этапов практики – не нумеруются. Четвертая страница – оглавление, ставится номер.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: Times New Roman. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный, отступ – 1,27.

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- задание на практику;
- план-график прохождения практики;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- выводы и предложения;
- список использованной литературы и источников;
- приложения.

*Требования к основным элементам структуры ВКР*

**Титульный лист** является первой страницей отчета по учебной ознакомительной практике оформляется в соответствии с приложением 2.

**Задание** разрабатывает руководитель учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (прил. 1).

**В оглавлении** должны быть представлены все разделы и подразделы отчета, выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения.

**В введении** следует раскрыть актуальность выбранного направления исследований, указать цель и задачи исследований, обобщить собранные во время практики материалы. Объем введения составляет 1,5-2 стр.

**Основная часть** включает теоретический и практический материал по производству животноводческой продукции и приготовлению продукции животного происхождения.

**Глава I «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРЬЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗУЧАЕМОЙ**

**ПРОДУКЦИИ».** 1.1 Современные способы производства сырья высокого качества. Обзор отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов по производству продуктов животного происхождения: информация по направлению продуктивности и породному составу крупного рогатого скота, свиней, овец, птицы; технология производства животноводческой продукции (например, молока) при привязном и беспривязном содержании и доении коров; условия кормления животных; условия доения коров; условия выращивания и откорма животных и т.д.

В подразделе 1.2 «Пищевая ценность и инновационные приемы технологии производства изучаемого продукта» следует представить информацию по химическому составу и свойствам сырья. Пищевая и биологическая ценность сырья и готовой продукции обусловлена содержанием необходимых элементов питания, содержащихся в белках, жирах и углеводах (заменимые и незаменимые аминокислоты, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты; моно-, ди и полисахариды). Энергетическая ценность продукта обусловлена содержанием белков, жиров и углеводов, имеющих энергетические эквиваленты: при сгорании или усвоении 1 г белков и углеводов выделяется 4 ккал энергии, 1 г жиров – 9 ккал энергии. Инновационные приемы применяемые для производства изучаемой продукции.

В подразделе 1.3 «Характеристика основных элементов (факторов) технологии производства изучаемого продукта, влияющих на его качество» дается характеристика компонентов рецептуры: основных компонентов (молоко, мясо, рыба) и дополнительного сырья, за счет которого добиваются совершенствования свойств готовой продукции. В качестве дополнительного сырья используют продукты, получаемые от переработки животных (субпродукты), пряности, пищевые добавки одно- и многокомпонентные, специи; сухое молоко, фруктово-ягодные наполнители, ядра орехоплодных, различные заквасочные культуры и т.д.

**Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Подраздел 2.1 Характеристика основного и дополнительного сырья. Схема проведения исследований. Объектом исследования служит продукт, который необходимо приготовить. На начальном этапе следует описать сырье, используемое при производстве продукта: требования к его качеству (по органолептическим и физико-химическим показателям). В качестве сырья будет выступать молоко, мясо, рыба и все компоненты рецептуры: соль, сахар, специи, сухое молоко, заквасочные культуры, ферментные препараты.

Представить краткое описание технологии производства продукта. Схема проведения исследований. В этом подразделе следует представить разработанную самостоятельно схему научных исследований: оценка качества сырья по органолептическим и физико-химическим показателям (если это возможно), основные компоненты рецептуры, компоненты, за счет которых планируется изменить потребительские свойства готовой продукции, готовая продукция и оценка её качества по органолептическим, физико-химическим (микробиологическим – если возможно) показателям. Органолептический – выявляемый с помощью органов чувств. Органолептические свойства (признаки) – это внешний вид, текстура (консистенция), запах, вкус и аромат, выявляемые благодаря зрительным (визуальным), осязательным, обонятельным, вкусовым и слуховым ощущениям человека.

Подраздел 2.2. Методика проведения исследований. Методика определения основных показателей качества изучаемого продукта. Включает методы и методики проведения исследований: органолептический анализ и методики по определению основных химических показателей: сухого вещества (воды), белка, жира, плотности, кислотности, вязкости, водосвязывающей (влагопоглотительной) и жirosвязывающей способности и т.д.

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. В подразделе 3.1 следует представить требования, предъявляемые к качеству готового продукта по выше названным (указанным в схеме проведения исследований) показателям.

Представить результаты оценки качества сырья и готовой продукции по органолептическим показателям с описанием результатов органолептической оценки исполнителем научной работы, с приобщением результатов дегустационной оценки семи (пяти) дегустаторов. Выявить лучшие(й) варианты, которым было присвоено наибольшее количество баллов.

В подразделе 3.2 представить результаты оценки качества сырья и готовой продукции по физико-химическим показателям в сравнении с требованиями ГОСТ. Дать подробное описание свойств готовой продукции. Выявить лучший вариант и дать обоснование.

Представить расчетную энергетическую ценность готовой продукции на основании фактических химических показателей и энергетических эквивалентов, либо по данным литературных источников.

**ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ** (1-2 стр.) являются важнейшей, структурной частью отчета, в которой подводится итог всех проведенных мероприятий, оформляются на основании анализа результатов органолептической оценки и оценки физико-химических показателей качества готовой продукции.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ** должен содержать сведения об источниках литературы, использованных

при написании отчета. Оформляется в соответствии с едиными требованиями, изложенными в ГОСТ 7.1 – 2003. Библиографическая запись. Примеры оформления списка использованной литературы и источников приведены в разделе «Правила оформления выпускной квалификационной работы». Список должен включать в себя не менее 20 наименований, в том числе не менее 3 научных статей, опубликованных в журналах и сборниках научных конференций и 1-2 источника литературы на иностранных языках.

**Приложение** оформляется как продолжение отчета на последующих страницах. В приложение выносится часть второстепенного материала: таблицы, графики, технологические карты, иллюстрации вспомогательного характера и другая информация.

Практикант представляет результаты в форме отчета.

## **8. Аттестация по итогам практики**

Аттестация по итогам прохождения учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) осуществляется в виде зачета.

Обучающийся должен представить руководителю практики: отчёт о практике, содержащий результаты выполненных индивидуальных заданий.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым обучающимся и должен отражать его деятельность в период практики.

Защита отчета о практике проводится перед специально созданной, распоряжением декана факультета, комиссией. В процессе защиты обучающийся должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, выводы и предложения. По результатам защиты комиссия выставляет обучающемуся оценку «зачтено», «не зачтено».

Результат защиты практики учитывается наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам, проставляется в зачетную книжку и в ведомость и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся.

При оценке «не зачтено» обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если он выполнил программу практики, но ненадлежащим образом оформил отчет либо не сумел на должном уровне защитить отчет о практике. При невыполнении обучающимся программы практики, он должен пройти её повторно или отчисляется из вуза.

*Вопросы для подготовки к защите отчета*

1. Чем обоснован выбор темы научно-исследовательской работы?
2. Назовите исследователей, занимающихся аналогичной тематикой.

3. Какие факторы, обуславливают изменение качества готовой продукции?

4. Какие требования, предъявляются к качеству сырья при производстве данного продукта животного происхождения.

5. Укажите требования нормативного документа, предъявляемые к качеству готового продукта.

6. Соответствовали или нет показатели качества готовой продукции предъявляемым требованиям?

7. Приведите схему технологического процесса производства готового продукта.

8. Назовите основные причины возникновения пороков данного продукта животного происхождения.

9. Назовите основные выводы и предложения, сделанные по результатам практики.

#### Критерии и шкала оценивания

прохождения обучающимися учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Зачтено – при устном ответе на вопросы, по результатам прохождения практики, обучающийся продемонстрировал умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно. Письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями. Обучающийся продемонстрировал в ходе практики высокий уровень обладания всеми предусмотренными требованиями к результатам практики, сформированности компетенций; проявил самостоятельность и творческий подход.

Не зачтено – письменный отчет не соответствует установленным требованиям. При устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики не даны ответы на вопросы комиссии, а также обучающимся не продемонстрировано умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно. Обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если обучающийся выполнил программу практики, но ненадлежащим образом оформил отчетную документацию, либо не сумел на должном уровне защитить практику.

## Рекомендуемая литература

1. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / Д.В. Криштафович, Н. В. Еремеева, В. И. Криштафович. – М.: ИТК «Дашков и К». – 2018 . - 209 с. Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/689290>
2. Коростелева, Л.А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства: учебное пособие /Л.А. Коростелева, В.М. Боярский. Ч.1. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – 224 с. [93]
3. Коростелева, Л.А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства. Ч. 2 : учебное пособие / Л.А. Коростелева., И.В. Сухова. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 347 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/286820>
4. Сухова И.В. Технология производства сыров : учебное пособие / Л.А. Коростелева, Т.Н. Романова, Р.Х. Баймишев. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. – 148 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://www.google.com/search?q=https://www.google.com/search?rlz=1C1NHXL\\_ruRU939RU939&q](https://www.google.com/search?q=https://www.google.com/search?rlz=1C1NHXL_ruRU939RU939&q)
5. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / Л.А. Коростелева, И.В. Сухова, М.А. Канаев и [др]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. –177 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://www.google.com/search?rlz=1C1NHXL\\_ruRU939RU939&q](https://www.google.com/search?rlz=1C1NHXL_ruRU939RU939&q)
6. Коростелева Л.А. Инновационные технологии производства, переработки и контроль качества молока: учебное пособие /Л.А. Коростелева, Е.В. Долгошева, Т.Н. Романова, И.Н. Хакимов. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. –151 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39520614>
7. Разработка биопродуктов функционального назначения на основе побочных продуктов переработки молока (сыворотки) : монография / Л.А. Коростелева, Р.Х. Баймишев, Т.Н. Романова и [др]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. –152 с.
8. Оформление курсовых и дипломных работ : методические рекомендации / сост. Петров А.М., Дулов М.И., Петрова С.С. и [др.] – Самара, 2010. – 38 с.
- 11.2.1. Валова (Копылова), В.Д. Физико-химические методы анализа : практикум / Л.Т. Абесадзе, В.Д. Валова (Копылова) . – М. : ИТК «Дашков и К», 2018 . – 222 с. Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/689289>
- 11.2.2 Алексеева, М.М. Физико-химические методы исследований: практикум / Т.Н. Романова, М.М. Алексеева.– Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 111 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/278943>.

11.2.3 Короткевич, О. С. Биохимия молока : Учеб. пособие. – Новосибирск : НГАУ, 2007. – 218 с. [50]

11.2.4 Сысоев, В.Н. Оборудование перерабатывающих производств : практикум / С.А. Толпекин, В.Н. Сысоев. - Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 174 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/231953>

11.2.5 Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / Ф.А. Мусаев, Н.И. Морозова . – Рязань: ГАТУ - 2015. – 189 с. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/292257>

11.2.6 Мусаев, Ф.А. Лабораторный практикум по технологии мяса и мясных продуктов. - Рязань: ГАТУ, 2012. – 158 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/188119>

## Приложения

### Приложение 1

#### *Образец задания на практику*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07 Производство и переработка  
сельскохозяйственной продукции  
Профиль: «Технология производства и переработки  
продукции животноводства»

### **ЗАДАНИЕ**

На учебную ознакомительную практику (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающегося

---

(фамилия имя отчество)

Наименование базовой организации: \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов): \_\_\_\_\_

---

---

Индивидуальное задание: \_\_\_\_\_

---

---

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г

## Окончание приложения 1

План (график) прохождения учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научено-исследовательской работы)

| №<br>п/п | Этапы<br>практики     | Виды работ на практике, включая самостоя-<br>тельную работу обучающихся   | Сроки выпол-<br>нения |
|----------|-----------------------|---|-----------------------|
| 1        | Подгото-<br>вительный | Инструктаж по технике безопасности. Озна-<br>комление с заданием на практику, согласование<br>календарного графика прохождения<br>практики с руководителем от академии и<br>предприятия (организации). Ознакомление с<br>предприятием, его структурой и направле-<br>нием деятельности.   |                       |
| 2        | Основной              | Современные технологии производства сырья<br>высокого качества.<br>Пищевая и биологическая ценность сырья и<br>изучаемого продукта.<br>Характеристика основных элементов (факто-<br>ров) технологии производства изучаемого<br>продукта, влияющих на его качество. Краткая<br>характеристика объекта исследований.<br>Схема проведения исследований.<br>Методика определения основных показателей<br>качества изучаемого продукта. Проведение<br>исследований по индивидуальному гра-<br>фiku (в соответствии с разработанной схемой<br>опыта), проведение опытов по технологии<br>производства продукции животноводства;<br>выработка модельных образцов (вариантов) |                       |
| 4        | Заключи-<br>тельный   | Представление отчета на проверку руководи-<br>телю и защита отчета о практике перед чле-<br>нами комиссии.  |                       |

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель практики  
от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Приложение 2

*Образец титульного листа отчета о прохождении практики*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Технологический факультет

Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07 Производство и переработка  
сельскохозяйственной продукции

Профиль: «Технология производства и переработки  
продукции животноводства»

### ОТЧЕТ

о прохождении учебной ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы

---

(период прохождения практики)

Обучающийся \_\_\_\_ курса \_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Отчет защищен «\_\_\_\_» «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

с оценкой «\_\_\_\_\_»

Председатель комиссии

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Кинель 2023

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Цель и задачи практики .....   | 4  |
| 2. Место и время проведения практики .....  | 4  |
| 3. Формы и способы проведения практики .....  | 6  |
| 4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики .....        | 6  |
| 5. Структура и содержание практики .....  | 8  |
| 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике ..... | 9  |
| 7. Оформление отчетных документов .....   | 10 |
| 8. Аттестация по итогам практики .....  | 14 |
| Рекомендуемая литература .....  | 16 |
| Приложения .....  | 18 |

Учебное издание

Коростелева Лидия Александровна  
Баймешев Ринат Хамидуллович  
Романова Татьяна Николаевна  
Долгошева Елена Владимировна  
Сухова Ирина Владимировна  
Канаев Михаил Анатольевич

**ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА  
(В ТОМ ЧИСЛЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ  
НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 26.04.2023. Формат 60×841/16  
Усл. печ. л. 1,27, печ. л. 1,37  
Тираж 50. Заказ №. 99

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология производства и экспертиза  
продуктов из растительного сырья»

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по прохождению практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (Профессиональное обучение по профессии)

для обучающихся по направлению

35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции, профилей подготовки:  
«Технология производства и переработки продукции  
растениеводства» и «Технология производства и переработки  
продукции животноводства»

Кинель  
ИБЦ Самарский ГАУ  
2023

УДК 637 (07)

ББК 36

М54

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**М54**

Методические указания по прохождению практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (Профессиональное обучение по профессии) / сост. О. А. Блинова, В. Н. Сысоев, А. В. Волкова, Н.В. Праздничкова, С.П. Кузьмина. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023.– 28 с.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю подготовки «Технология производства и переработки продукции растениеводства» и «Технология производства и переработки продукции животноводства», преподавателей и специалистов, занятых организацией и проведением учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2023

© Блинова О.А., Сысоев В.Н.,

Волкова А.В., Праздничкова Н.В.,

Кузьмина С.П., составление, 2023

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Настоящие указания являются методическим обеспечением учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессиям 16472 «Пекарь», 19067 «Сыродел») для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилей подготовки: «Технология производства и переработки продукции растениеводства» и «Технология производства и переработки продукции животноводства».

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и является промежуточным этапом теоретического и практического обучения, в результате которого осуществляется подготовка обучающихся к самостоятельному выполнению задач профессиональной деятельности в области производства хлебобулочных изделий и сыров.

Данные методические указания определяют цель и задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, формы и способы ее проведения, в них отражено содержание основных этапов по изучению требований к основному и дополнительному сырью, вспомогательным материалам и компонентам, приемов подготовки основного и дополнительного сырья, характеристике режимов и приемов технологических процессов производства полуфабрикатов и готовых изделий, а также характеристике оборудования, применяемого при производстве хлебобулочных изделий и сыров в соответствии с программой практики.

# **1. ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

## **1.1. Профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь»**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов и способствует комплексному формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

### **Цель и задачи практики**

**Цель практики** – формирование у обучающихся первоначального практического опыта профессиональной деятельности для последующего освоения ими профессиональных компетенций по избранному направлению подготовки, а также формирование практических навыков для решения профессиональных задач в области хлебопечения, направленных на освоение технологий производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, способов повышения качества полуфабрикатов и готовой продукции.

#### **Задачи практики:**

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения в области переработки сельскохозяйственной продукции;
- формирование у обучающихся системного представления об основах технологических процессов, связанных с технологией производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, применительно к особенностям их функционирования в современных условиях хлебопекарных предприятий;
- получение первичных навыков работы, связанных с технологией размножения и выращивания дрожжей;
- овладение профессионально-практическими умениями, связанными с технологическим процессом приготовления и разделки теста;
- овладение профессионально-практическими умениями, связанными с процессами термической обработки теста и отделки поверхности хлебобулочных изделий;
- овладение профессионально-практическими умениями, связанными с процессом укладки и упаковки готовых хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

## **Место и время проведения практики**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь») является одним из видов занятий, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю подготовки «Технология производства и переработки продукции растениеводства».

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и является промежуточным этапом теоретического и практического обучения. На основе данной практики базируется производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Необходимыми условиями для прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются следующие входные знания, умения и навыки обучающегося:

### **Знать:**

- химический состав основного и дополнительного сырья, применяемого при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;
- биохимические процессы, происходящие при хранении муки и готовых хлебобулочных изделий;
- классификацию и сущность методов исследования, планирования экспериментов, наблюдений и учетов в опытах;
- современные технологии производства зерна с высокими хлебопекарными свойствами.

### **Уметь:**

- логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь;
- строить межличностные отношения и работать в группе;
- технически грамотно оформлять документацию и отчетность;
- применять статистические методы анализа результатов опыта;
- проводить контроль качества, анализировать и оценивать показатели качества сырья и готовых хлебобулочных изделий.

### **Владеть:**

- навыками организовывать планирование, анализ, самооценку своей учебно-познавательной деятельности;
- навыками обобщения, интерпретирования полученных результатов по определенным критериям;

- навыками определения показателей качества основного и дополнительного сырья, применяемого при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;

- навыками определения основных показателей качества полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь») проводится при очной форме обучения непрерывно на первом курсе во втором семестре, при заочной форме – на втором курсе в четвертом семестре.

Руководство практикой осуществляется преподавателями кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» технологического факультета и, при необходимости, ведущими специалистами предприятий.

Руководители практики осуществляют контроль за работой обучающихся в период практики, контролируют выполнение программы и дают необходимые консультации.

Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков составляет 6 зачетных единиц (216 часов). Форма аттестации – зачет.

### **Формы и способы проведения практики**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь») проводится в соответствии с календарным учебным графиком в форме занятий, непосредственно-ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика проводится в форме лабораторных занятий в аудиториях технологического факультета ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, а также на профильных предприятиях Самарской области.

Предусматривается также самостоятельное изучение обучающимися нормативной документации и выполнение индивидуальных заданий.

Способ проведения учебной практики – стационарная, выездная.

### **Знания, умения и навыки обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь») обучающийся должен:

**Знать:**

- современное состояние хлебопекарной промышленности и перспективы ее развития;
- виды и классификацию хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области хлебопечения;
- устройство и принцип работы тесторазделочного оборудования, способы разделки различных видов теста;
- режимы расстойки полуфабрикатов для различных изделий, способы регулирования режима выпечки и отделки поверхности готовых хлебобулочных изделий;
- причины дефектов и способы их исправления;
- способы отбраковки, упаковки, маркировки и укладки готовых хлебобулочных изделий.

**Уметь:**

- производить работы по подготовке рабочего места и технологического оборудования, производственного инвентаря, инструмента, весоизмерительных приборов хлебобулочного производства к работе;
- соблюдать стандарты чистоты на рабочем месте в хлебобулочном производстве;
- применять регламенты, стандарты и нормативно-техническую документацию, используемые при производстве хлебобулочной продукции;
- обеспечивать и поддерживать условия для размножения и выращивания дрожжей, готовить дрожжевую продукцию различных видов, производить техническое обслуживание оборудования дрожжевого цеха;
- подготавливать и дозировать сырье, приготавливать тесто различными способами согласно производственным рецептограм;
- определять готовность опары, закваски, теста при замесе и брожении, обслуживать оборудование для приготовления теста;
- производить деление теста на куски, формование тестовых заготовок вручную или с применением оборудования;
- определять готовность полуфабрикатов к выпечке, контролировать и регулировать режим выпечки хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;
- производить отбраковку готовой продукции, упаковку и маркировку хлебобулочных изделий;
- предотвращать и устранять дефекты хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

**Владеть:**

- навыками подготовки к работе хлебобулочного производства и своего рабочего места;

- навыками проверки простого технологического оборудования, производственного инвентаря, инструмента, весоизмерительных приборов хлебобулочного производства;
- навыками поддержания в чистоте и порядке рабочих мест сотрудников хлебобулочного производства;
- навыками приготовления заквасок и разведения дрожжей, приготовления и деления теста различными способами;
- навыками определения готовности полуфабрикатов к выпечке и контроля режима выпечки хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;
- навыками работы с нормативно-технической документацией и определения основных показателей качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;
- навыками упаковки и складирования пищевых продуктов, используемых в приготовлении хлебобулочной продукции или оставшихся после их приготовления, с учетом требований к безопасности и условиям хранения.

## Структура и содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь») составляет 6 зачетных единиц – 216 часов.

Прохождение практики включает в себя, как правило, следующие этапы:

- *подготовительный*. Включает в себя: инструктаж по технике безопасности; ознакомление с программой и заданием на практику; постановка цели и задач перед обучающимися по практике;

- *основной*. Включает в себя:

1) размножение и выращивание дрожжей (обеспечение и поддержание условий для размножения и выращивания дрожжей; подготовка готовой дрожжевой продукции различных видов; проведение технического обслуживания оборудования дрожжевого цеха);

2) приготовление теста (подготовка и дозирование сырья; приготовление теста различными способами согласно производственным рецептограмм; определение готовности опары, заквасок, теста при замесе и брожении; обслуживание оборудования для приготовления теста);

3) разделка теста (деление теста на куски вручную или с помощью тестоделительных машин; формование тестовых заготовок вручную или с применением формующего оборудования; разделка мучных кондитерских изделий из различных видов теста; разделка полуфабрикатов из мороженого теста; укладка сформованных полуфабрикатов на листы, платки, в формы; обслуживание оборудования для деления теста и формования тестовых заготовок; обслуживание шкафов окончательной расстойки и регулирование режимов расстойки полуфабрикатов);

4) термическая обработка теста и отделка поверхностей хлебобулочных изделий (определение готовности полуфабрикатов к выпечке; контроль и регулирование режима выпечки хлеба, хлебобулочных и бараночных изделий; отделка поверхности готовых хлебобулочных изделий; контроль и регулирование режима сушки сухарных изделий; контроль и регулирование режима приготовления мучных кондитерских изделий; обслуживание печи, духовых шкафов и другого оборудования для выпекания и сушки);

5) укладка и упаковка готовой продукции (отбраковка готовой продукции; упаковка и маркировка хлебобулочных изделий; укладывание изделий в лотки, вагонетки, контейнеры);

- **заключительный.** Включает в себя: подготовка и оформление отчета о практике; представление написанного отчета и дневника на кафедру на проверку руководителю практики.

Разделы основного этапа могут корректироваться по согласованию с руководителем практики.

## **1.2. Профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел»**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел») закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов и способствует комплексному формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

### **Цель и задачи практики**

**Цель практики** – формирование у обучающихся первоначального практического опыта профессиональной деятельности для последующего освоения ими профессиональных компетенций по избранному направлению подготовки, а также формирование практических навыков для решения профессиональных задач в области сыроделия, направленных на освоение технологии производства мягких, полутвердых, твердых, сухих и плавленых сыров, способов повышения качества готовой продукции.

#### **Задачи практики:**

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения в области переработки сельскохозяйственной продукции;

- формирование у обучающихся системного представления об основах технологических процессов, связанных с технологией производства сыров,

применительно к особенностям их функционирования в современных условиях молокопрерабатывающих предприятий;

- получение первичных навыков работы, связанных с технологией подготовки заквасок и компонентов для различных видов сыров;

- овладение профессионально-практическими умениями, связанными с технологическим процессом приготовления сычужных сыров;

- овладение профессионально-практическими умениями, связанными с технологическими процессами производства и термической обработки плавленых сыров;

- овладение профессионально-практическими умениями, связанными с процессом регулировки работы и обслуживания оборудования для производства различных видов сыров.

### **Место и время проведения практики**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел») является одним из видов занятий, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю подготовки «Технология производства и переработки продукции животноводства».

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и является промежуточным этапом теоретического и практического обучения. На основе данной практики базируется производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Необходимыми условиями для прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются следующие входные знания, умения и навыки обучающегося:

#### **Знать:**

- основные физико-химические свойства сырья для производства сыров;
- методы и средства для определения основных физических свойств перерабатываемого сырья;
- основные законы физики и химии;
- классификацию и сущность методов исследования, планирования экспериментов, наблюдений и учетов в опытах;
- биохимические процессы, происходящие при хранении молока и молочных изделий;

**Уметь:**

- логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь;
- строить межличностные отношения и работать в группе;
- технически грамотно оформлять документацию и отчетность;
- применять статистические методы анализа результатов опыта;
- проводить контроль качества, анализировать и оценивать показатели качества сырья.

**Владеть:**

- навыками организовывать планирование, анализ, самооценку своей учебно-познавательной деятельности;
- навыками обобщения, интерпретирования полученных результатов по определенным критериям;
- навыками определения показателей качества основного и дополнительного сырья, применяемого при производстве сыров;
- навыками определения основных показателей качества готовой продукции.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии «Сыродел») проводится при очной форме обучения непрерывно на первом курсе во втором семестре, при заочной форме – на втором курсе в четвертом семестре.

Руководство практикой осуществляется преподавателями кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» технологического факультета и, при необходимости, ведущими специалистами предприятий.

Руководители практики осуществляют контроль за работой обучающихся в период практики, контролируют выполнение программы и дают необходимые консультации.

Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков составляет 6 зачетных единиц (216 часов). Форма аттестации – зачет.

### **Формы и способы проведения практики**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии «Сыродел») проводится согласно календарному учебному графику в форме занятий, непосредственно-ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика проводится в форме занятий в аудиториях технологического факультета ФГБОУ ВО Самарского ГАУ.

Предусматривается также самостоятельное изучение обучающимися нормативной документации и выполнение индивидуальных заданий.

Способ проведения учебной практики – стационарная; выездная.

### **Знания, умения и навыки обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел») обучающийся должен:

#### **Знать:**

- современное состояние промышленного сыроделия и перспективы его развития;
- виды сыров, их классификацию, общую технологию, выпуск готовой продукции и нормы расхода, пороки сыров;
- частные технологии сыров;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в сыроделии.

#### **Уметь:**

- управлять, действующими технологическими процессами сыродельных заводов разной мощности;
- производить материальные расчеты и выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов производства сыров;
- определять основные характеристики состава и свойств сыров, пользоваться современными методами контроля технологических операций, качества сырья и готовой продукции.

#### **Владеть:**

- действующими технологическими процессами в сыроделии;
- приготовлением бактериальных заквасок, регламентами производства отдельных сыров;
- параметрическими рядами сыроварен.

### **Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел») составляет 6 зачетных единиц – 216 часов.

Прохождение практики включает в себя следующие этапы:

- *подготовительный*. Включает в себя: инструктаж по технике безопасности; ознакомление с программой и заданием на практику; постановка цели и задач перед обучающимися по практике;

- *основной*. Включает в себя:

1) подготовка заквасок и компонентов для различных видов сыров (использование хлорида кальция в сыротделении и методика приготовления растворов хлористого кальция; использование нитрата калия (натрия) для предупреждения раннего вспучивания сыра; использование бактериальных заквасок и бакконцентратов в сыротделении; методики приготовления бактериальных заквасок);

2) производство сычужных сыров (получение и обработка сгустка; этапы обработки сгустка и сырного зерна, разрезка сгустка; постановка зерна, вымешивание зерна; формование, прессование и посол сырного зерна; созревание сыра; изменение состава и свойств сырной массы; режимы и условия созревания сыра; защитные покрытия твердых и мягких сыров; дозревание сыров в сырохранилищах);

3) производство различных видов плавленых сыров (дробление сырья и составление смесей; подбор и внесение солей-плавителей; созревание и плавление сырной массы; расфасовка, охлаждение, упаковка, маркировка, реализация);

4) регулировка работы оборудования для производства различных видов сыров (регулировка оборудования для получения и обработки сырного зерна; обслуживание формовочных аппаратов и прессов, используемых в сыротделении; регулировка оборудования для созревания сыров в полимерной пленке; обслуживание оборудования сырохранилищ; обслуживание оборудования для подготовки сыров к плавлению, аппаратов периодического и непрерывного действия для плавления сырной массы; регулировка оборудования для мойки форм, инвентаря);

- *заключительный*. Включает в себя: подготовка и оформление отчета о практике; представление написанного отчета и дневника на кафедру на проверку руководителю практики.

Разделы основного этапа могут корректироваться по согласованию с руководителем практики.

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРАКТИКЕ**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы обучающихся на учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:

1. Учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
2. Методические разработки для обучающихся, определяющие порядок прохождения и содержание учебной практики.

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает работу с научной, учебной и методической литературой, с конспектами лекций, работой в электронной библиотечной системе (ЭБС), а также анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессиям 19472 «Пекарь», 19067 «Сыродел»).

Для самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться ресурсами сети Интернет, электронной библиотекой вуза и информационно-справочными системами (Гарант, Консультант Плюс).

Руководитель учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в период прохождения практики:

- консультирует по вопросам использования статистических материалов, нормативно-законодательных источников;
- помогает в подборе необходимых периодических изданий;
- проводит занятия, направленные на закрепление теоретических знаний, приобретение практических умений путем решения конкретных задач и выполнения заданий в соответствии с программой практики, и на формирование навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя;
- оказывает методическую помощь по вопросам планирования и проведения исследований по технологии производства полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с программой практики.

При прохождении практики обучающийся должен:

- явиться на практику в срок, установленный графиком учебного процесса и расписанием;
- изучить программу практики и рекомендации руководителя практики по прохождению практики (прил. 1);
- составить рабочий план (график) прохождения практики и представить его на утверждение руководителю (прил.1);
- добросовестно и качественно выполнять задания, предусмотренные программой практики;

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и техники безопасности по месту прохождения практики;
- систематически вести записи по работе; содержание и результаты выполнения заданий;
- представить руководителю практики отчет о выполнении всех заданий с приложением составленных им лично документов;
- подготовиться к аттестации по учебной практике в соответствии с программой.

Для руководства практикой назначается руководитель практики из числа преподавателей кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь»), «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» (профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел») или, при необходимости, работников профильных перерабатывающих предприятий.

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПРАКТИКИ**

По итогам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающимся составляется письменный отчет, содержащий результаты выполненных заданий.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым обучающимся и должен отражать его деятельность в период практики.

Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшюрован в папку, подписан обучающимся, сдан для регистрации на кафедру.

*Требования к оформлению листов текстовой части.* Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 (210×297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют внизу по центру без точки в конце.

Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный.

Выполненный отчет о учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков должен содержать: титульный лист (прил. 2); основные разделы отчета; список использованной литературы и источников; приложения.

**Во введении** следует обобщить собранные материалы и раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался обучающийся при прохождении практики.

**Основная часть** включает в себя требования к основному и дополнительному сырью, вспомогательным материалам и компонентам; этапы и приемы подготовки основного и дополнительного сырья; характеристику режимов и приемов технологии производства полуфабрикатов и готовых изделий, а также характеристику оборудования, применяемого при производстве и хранении отдельных видов продукции в соответствии с программой практики.

**Список использованной литературы и источников.** Следует указать все источники, которые были использованы при прохождении учебной практики и подготовке отчета.

Общий объем отчета должен составлять 30-35 страниц компьютерного набора. Приложения не входят в объем отчета.

#### **4. АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ**

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии) является зачет. Зачет по практике служит для оценки сформированности знаний, умений и навыков по учебной практике и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Завершающим этапом учебной практики является защита подготовленного обучающимся отчета в форме собеседования.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность обучающихся проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными обучающимися в течение практики.

## **Вопросы для подготовки к защите отчета**

*Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь»)*

1. Пищевая ценность и значение хлеба и хлебобулочных изделий.
2. Ассортимент вырабатываемого хлеба и хлебобулочных изделий.
3. Основное сырье в хлебопекарном производстве. Его характеристика.
4. Дополнительное сырье в хлебопекарном производстве. Его характеристика.
5. Хлебопекарные свойства пшеничной муки. Хлебопекарные свойства ржаной муки.
6. Технология подготовки сырья в хлебопекарном производстве, его дозировка.
7. Особенности приготовления пшеничного теста при производстве хлеба.
8. Особенности приготовления ржаного теста при производстве хлеба.
9. Заварки, используемые при производстве хлеба, их классификация и характеристика.
10. Разделка пшеничного и ржаного теста.
11. Выпечка хлеба. Режимы выпечки.
12. Образование хлебопекарного теста. Характеристика твердой, жидкой и газообразной фазы теста.
13. Созревание хлебопекарного теста. Процессы, происходящие при созревании теста.
14. Характеристика процессов, происходящих в тестовой заготовке при выпечке.
15. Ассортимент и особенности производства хлебных изделий государств Средней Азии и Закавказья;
16. Ассортимент и особенности производства хлебных изделий Украины, Молдавии, Белоруссии, Прибалтики.
17. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий.
18. Дефекты хлеба и хлебобулочных изделий, вызванные некачественным сырьем.
19. Дефекты хлеба и хлебобулочных изделий, вызванные нарушением технологического процесса.
20. Болезни хлеба.
21. Технологические мероприятия, улучшающие качество хлеба.
22. Затраты, потери и выход продукции в хлебопекарном производстве.
23. Классификация мучных кондитерских изделий.
24. Пищевая ценность и значение мучных кондитерских изделий.
25. Основное сырье, используемое при производстве мучных кондитерских изделий. Его характеристика.
26. Дополнительное сырье, используемое при производстве мучных кондитерских изделий. Его характеристика.
27. Применение сухих смесей при производстве мучных кондитерских изделий.
28. Приготовление теста для мучных кондитерских изделий.
29. Выпечка мучных кондитерских изделий
30. Параметры роста дрожжей: скорость роста, экономический коэффициент, метаболический коэффициент.
31. Способы культивирования, применяемые в производстве хлебопекарных дрожжей.

32. Роль кислорода в метаболизме дрожжей. Потребность в кислороде.
33. Влияние кислорода на культуры микроорганизмов. Лимитация роста кислородом.
34. Влияние температуры, pH и других физико-химических параметров на рост и размножение клеток дрожжей. Ингибиторы роста и размножения дрожжей.
35. Отличие прессованных и хлебопекарных дрожжей по физико-химическим и биохимическим свойствам.
36. Технологические схемы получения чистой культуры дрожжей.
37. Требования к качеству сушеных дрожжей.
38. Оптимизация замеса теста, критерии его оценки.
39. Созревание теста, спиртовое и молочнокислое брожение.
40. Обминка теста и влияние механической обработки теста.
41. Определение готовности теста.
42. Температура полуфабрикатов и влияние ее на процессы при их созревании.
43. Мучные полуфабрикаты многофункционального назначения: заварки, бездрожжевые и консервированные полуфабрикаты.
44. Опарный и безопарный способы приготовления пшеничного теста, их сравнительная оценка.
45. Ускоренные способы приготовления пшеничного теста. Технологии интенсифицированного приготовления пшеничного теста на основе быстрозамороженных полуфабрикатов.
46. Способы выпечки хлеба. Процессы, происходящие в выпекаемой тестовой заготовке при радиационно-конвективной выпечке хлеба.
47. Продолжительность процесса выпечки и факторы, на нее влияющие.
48. Определение готовности хлеба при выпечке.
49. Упек и факторы на него влияющие.
50. Выпечка в хлебопекарных печах с различным способом подвода тепла к выпекаемой тестовой заготовке (СВЧ, ИК и др.).
51. Понятие выхода хлеба и его экономическое значение. Технологические потери и затраты, факторы на них влияющие.
52. Факторы, влияющие на процессы при хранении и величину усушки. Изменение качества хлеба при хранении.
53. Хранение хлебобулочных изделий на предприятиях и доставка их в торговую сеть.

*Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел»)*

1. Современное состояние и тенденции в производстве молока и сыров.
2. Состав коровьего молока, значение каждого компонента молока.
3. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность молока и сыров.
4. Роль сыров в структуре питания.
5. Технологические свойства молока. Условия, влияющие на технологические свойства.
6. Требования к молоку-сырью по техническому регламенту № 88 ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».
7. Требования к молоку для сыророделия.

8. Ассортимент и товароведная классификация сыров.
9. Физико-химические основы производства твердых сычужных сыров.
10. Молоко как полидисперсная гетерогенная физико-химическая система. Структурные элементы молока, их размеры и физическое состояние.
11. Свертывание молока сычужным ферментом (химизм, роль хлористого кальция). Свойства сгустка (синерезис).
12. Физико-химические аспекты процессов прессования, посолки, созревания. Макро- и микроструктура зрелого сыра.
13. Общая технологическая схема производства сыров.
14. Микробиологические процессы во время выработки и созревания различных видов сыров.
15. Бактериальные закваски и препараты, используемые в сыротделении. Условия развития микроорганизмов при выработке и созревании сыра.
16. Особенности микробиологических процессов при созревании основных групп сыров (твердых, мягких, рассольных). Подбор культур при составлении бактериальной закваски.
17. Виды бактериальных заквасок (жидкие, сухие, бакконцентраты). Приготовление заквасок в производственных условиях.
18. Особенности производства и технологии сыров с высокой температурой второго нагревания.
19. Видовые особенности сыров с высокой температурой второго нагревания. Требования к качеству молока.
20. Особенности протекания и факторы управления молочнокислым процессом в сырах с высокой температурой второго нагревания. Физико-химические, биохимические, микробиологические и органолептические показатели сыров.
21. Особенности производства и технология сыров с низкой температурой второго нагревания.
22. Ассортимент отечественных и импортных сыров с низкой температурой второго нагревания. Требования к качеству молока. Видовые и технологические особенности.
23. Основные технологические параметры производства сыров с низкой температурой второго нагревания. Физико-химические, биохимические, микробиологические и органолептические показатели сыров.
24. Изменение компонентов сыров при созревании.
25. Образование вкусовых и ароматических веществ в сыре в процессе созревания.
26. Классификация мягких сыров. Технологические схемы обработки молока для производства мягких сыров.
27. Особенности производства мягких сыров. Различные виды свертывания молока при производстве мягких сыров, особенности кислотного и сычужно-кислотного свертывания.
28. Технологические, биохимические и микробиологические особенности мягких сыров без созревания и сыров, созревающих при участии микрофлоры сырной слизи, плесеней, развивающихся на поверхности или внутри сыра.
29. Ассортимент рассольных сыров. Требования к молоку, предъявляемые для выработки сыров. Технологическая схема обработки молока для производства рассольных сыров.

30. Основные показатели технологического процесса выработки различных видов рассольных сыров (подготовка молока к свертыванию, свертывание молока, обработка сгустка, формование, самопрессование, прессование, посолка, созревание сыра, продолжительность созревания).

31. Особенности технологии отдельных видов рассольных сыров. Биохимические и микробиологические процессы, протекающие в сырах при созревании.

32. Особенности технологии сыров с чеддеризацией и термомеханической обработкой массы.

33. Современные способы ухода за сырами во время созревания. Технология и техника.

34. Современные тенденции в совершенствовании технологии созревания сыров. Классификация различных способов ухода за сырами.

35. Пороки сыров. Пороки вкуса и запаха, консистенции, рисунка, внешнего вида, цвета теста.

36. Пороки мягких и рассольных сыров. Причины возникновения и меры по предупреждению и устранению пороков.

37. Ассортимент плавленых сыров. Составление рецептуры. Виды солей-плавителей.

38. Технологические операции по изготовлению мягких сыров. Оценка качества. Упаковка, маркирование, хранение.

39. Закон о техническом регулировании. Сертификация, ее цели и задачи. Принципы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Декларация о соответствии.

40. Практическое использование ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Маркировка сыров.

41. Технохимический контроль сырья и готовой продукции в сыроделии.

42. Микробиологический контроль в сыроделии.

43. Отбор средних проб молока, способы их сохранения и подготовки к анализу.

44. Определение плотности молока по ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Метод определения плотности». Значение контроля плотности в молочном деле.

45. Техника определения жира в молоке кислотным методом Гербера по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Расчет содержания СМО и СОМО в молоке.

46. Техника определения жира в сыре. Расчет жирности в сухом веществе сыра.

47. Техника определения белка рефрактометрическим методом и методом формольного титрования.

48. Санитарно-гигиенические показатели молока, их значение для определения сорта.

49. Определение характера и степени фальсификации (по точке замерзания, химическим и расчетным методами).

50. Контроль пастеризации молока по ГОСТ 3623-2015 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации» (фосфатазной и пероксидазной пробами).

51. Аномальное молоко и методы его выявления. Определение количества соматических клеток по ГОСТ 23453-2014 «Молоко сырое. Методы определения соматических клеток» (с мастопримом).

52. Выявление ингибирующих и консервирующих веществ в молоке (соды по ГОСТ 24065-80 «Молоко. Методы определения соды», аммиака по ГОСТ 24066-80 «Молоко. Метод определения аммиака», перекиси водорода по ГОСТ 24067-80 «Молоко. Метод определения перекиси водорода», ингибирующих веществ по ГОСТ 23454-2016 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ»).
53. Техника приготовления лабораторной закваски. Оценка образцов закваски по органолептическим и физико-химическим показателям.
54. Оценка сыропригодности молока. Бродильная и сычужно-бродильная пробы. Установление типа молока по скорости сычужного свертывания.
55. Расчеты по нормализации смеси и внесению компонентов, сычужная проба.
56. Органолептическая оценка качества сыров. Скидка балльной оценки в зависимости от органолептических показателей (вкус и запах, консистенция, цвет теста, рисунок, внешний вид, упаковка и маркировка).
57. Способы повышения выхода сыра. Влияние на выход сыра состава и свойств молока, качества ферментных препаратов, различных химических веществ.
58. Перечень и характеристика основного технологического оборудования (для сыров с высокой температурой второго нагревания, для сыров с низкой температурой второго нагревания, для мягких сыров, для рассольных сыров).
59. Подсырная сыворотка. Состав, свойства, пищевая и диетическая ценность молочной сыворотки.
60. Направления использования и переработки сыворотки.

## **Критерии и шкала оценивания прохождения обучающимися учебной практики**

Оценка «зачтено» - при устном ответе на вопросы, по результатам прохождения практики, обучающийся продемонстрировал умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно. Письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями. Обучающийся в ходе практики продемонстрировал высокий уровень обладания всеми, предусмотренными требованиями к результатам практики, сформированности компетенций; проявил самостоятельность, творческий подход и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности, организации работы коллектива, самоорганизации.

Оценка «не зачтено» – письменный отчет не соответствует установленным требованиям. Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики не даны ответы на вопросы руководителя практики, а также обучающимся не продемонстрировано умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно.

При неудовлетворительной оценке обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если обучающийся выполнил программу практики, но не надлежащим образом оформил отчетную документацию, либо не сумел на должном уровне защитить практику. При невыполнении обучающимся программы практики он должен пройти её повторно или отчисляется из вуза.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

*Образец задания на преддипломную практику*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология производства и экспертиза продуктов  
из растительного сырья»

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельско-  
хозяйственной продукции

Профиль: «Производство и переработка продукции растениеводства»

## ЗАДАНИЕ

по прохождению практики по получению первичных  
профессиональных умений и навыков

*(фамилия имя отчество)*

Наименование программы профессионального обучения:

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):  
\_\_\_\_\_

Индивидуальное задание: \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(подпись) (И.О. Фамилия)*

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(подпись) (И.О. Фамилия)*

«\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

**План (график)**  
**прохождения практики по получению**  
**первичных профессиональных умений и навыков**

|   | Этапы практики   | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся        | Сроки выполнения |
|---|------------------|---|------------------|
| 1 | Подготовительный |   |                  |
| 2 | Основной         |   |                  |
| 4 | Заключительный   | Подготовка отчета о практике. Представление написанного отчета на кафедру |                  |

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (подпись) (И.О. Фамилия)  
 «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Руководитель практики  
 от академии \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (подпись) (И.О. Фамилия)  
 «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

*Образец титульного листа отчета о прохождении практики*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология производства и экспертиза продуктов  
из растительного сырья»

**ОТЧЕТ**

о прохождении практики по получению первичных  
профессиональных умений и навыков

Наименование программы профессионального обучения: \_\_\_\_\_

---

*(период прохождения практики)*

Обучающийся \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_ (фамилия имя отчество)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Отчет защищен «\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
с оценкой «\_\_\_\_\_»

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Члены комиссии: \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Кинель 20\_\_\_\_

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Рензяева, Т.В. Технология кондитерских изделий : учебное пособие / Т.В. Рензяева, Г.И. Назимова, А.С. Марков. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 156 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98244>.
2. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий) : учебное пособие / Е.И. Пономарева [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93006>.
3. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 559 с.
4. Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов. – М. : КолосС, 2006. – 199 с.
5. Морозова, Н.И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / Ф.А. Мусаев, Н.И. Морозова. – Рязань: ГАТУ, 2015. – 189 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/292257>
6. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов : учебное пособие / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 384 с.– Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4124](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4124)
7. Сухова И.В., Баймишева Д.Ш. Товароведение и экспертиза молочных товаров : практикум / Сухова И.В., Баймишева Д.Ш. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 117 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков .....              | 4  |
| 1.1. Профессиональное обучение по профессии 16472 «Пекарь» .....                        | 4  |
| 1.2. Профессиональное обучение по профессии 19067 «Сыродел» .....                       | 9  |
| 2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике ..... | 14 |
| 3. Оформление отчетных документов практики .....  | 15 |
| 4. Аттестация обучающихся по итогам практики .....                                      | 16 |
| Приложения .....  | 24 |
| Рекомендуемая литература .....  | 26 |

## Учебное издание

*Блинова Оксана Анатольевна  
Волкова Алла Викторовна  
Кузьмина Светлана Павловна  
Праздничкова Наталья Валерьевна  
Сысоев Владимир Николаевич*

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по прохождению практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (Профессиональное обучение по профессии)

Подписано в печать 6.04.2023. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 1,63; печ. л. 1,75.

Тираж 50. Заказ № 74.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

## Технологическая практика

### Методические указания

для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология  
производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
(Профиль: технология производства и переработки продукции  
животноводства)

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2023

УДК 664.7 (07)

ББК 41.486 Р

Т 38

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Т 38**

Технологическая практика: методические указания /

Р. Х. Баймишев, Е.В. Долгошева, Т. Н. Романова. Л.А. Коростелева. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – 22 с.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Профиль: технология производства и переработки продукции животноводства), преподавателей и специалистов, занятых организацией и проведением производственной практики (технологическая практика).

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2021

© Баймишев Р. Х., Долгошева Е.В.,  
Романова Т. Н., Коростелева Л.А., 2023

## **Предисловие**

Настоящие указания являются методическим обеспечением производственной практики (технологическая практика) обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Профиль: Технология производства и переработки продукции животноводства).

Технологическая практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы по выполнению задач профессиональной деятельности в области подготовки бакалавров и является этапом практического обучения, в результате которого осуществляется подготовка обучающихся по вопросам использования технологического оборудования, разработки технологических схем, регулировки оборудования при переработке сырья животного происхождения.

Данные методические указания определяют цель и задачи технологической практики, формы и способы ее проведения, в них отражено содержание основных этапов и индивидуальных заданий по анализу применяемого оборудования, его регулировки, разработки технологических схем переработки продукции животноводства, а также требования к оформлению отчета по практике.

## **1. Цель и задачи практики**

**Цель практики** – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в Университете, приобретение практических навыков и формирование компетенций для самостоятельной работы по выбранному направлению профессиональной деятельности.

**Задачи практики:**

- накопить опыт практической работы по профилю подготовки и видам профессиональной деятельности;
- оказать помощь предприятию, занимающемуся хранением и переработкой продукции животноводства;
- изучить современные технологии и технику для хранения и переработки продукции животноводства;
- выработать умение анализировать применяемые технологии и оборудование с целью их совершенствования в зависимости от экономических условий;
- лично участвовать в разработке, организации и внедрении современных технологий и оборудования для хранения и переработки продукции животноводства;
- получить навыки по планированию и организации производства в перерабатывающих отраслях;
- изучать и обобщать производственный опыт по хранению и переработке продукции животноводства передовыми звенями и отдельными передовиками, активно внедрять достижения науки и передовой практики в производство;
- изучить организацию и состояние работ по выполнению правил техники безопасности, противопожарной безопасности, производственной санитарии и гигиены труда на производстве;
- проводить необходимые исследования, наблюдения и эксперименты для выполнения квалификационной работы;
- собирать и обрабатывать материалы для выпускной квалификационной работы.

## **2. Место и время проведения практики**

Производственная практика (технологическая практика) является одним из видов занятий, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства

и переработки сельскохозяйственной продукции (Профиль: Технология производства и переработки продукции животноводства), и проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса.

Практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров и является промежуточным этапом теоретического и практического обучения.

Технологическая практика проводится на профильных перерабатывающих предприятий Самарской области и других регионов России, а также на базе кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства».

Руководство производственной практикой (технологическая практика) осуществляется преподавателями кафедры, как правило, руководителями выпускных квалификационных работ.

Технологическая практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса на 3 курсе в шестом семестре, при заочной форме обучения – на 4 курсе в восьмом семестре. Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц (432 часа). Форма аттестации – зачет с оценкой.

Необходимыми условиями для прохождения производственной технологической практики являются следующие входные знания, умения, навыки обучающегося:

Знать:

- технологии производства продукции животноводства;
- принципы, методы, способы хранения и переработки продукции животноводства;
- химический состав, методики расчета пищевой ценности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки;
- процессы при хранении и переработке животноводческого сырья, обеспечивающие получение качественных и безопасных продуктов;
- классификацию пищевых добавок и их использование при производстве продуктов питания;
- эксплуатационное технологическое оборудование для переработки животноводческого сырья с учетом различных процессов и аппаратов;
- механические и автоматические устройства, применяемые при переработке продукции животноводства;
- основные методы защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- методы анализа и планирования технологических процессов в животноводстве, переработке и хранении продукции животноводства, как объектов управления;
- классификацию затрат на производство и реализацию продукции; основы финансовой деятельности;
- формы предпринимательства и коммерческой деятельности;
- методики разработки бизнес-планов производства и переработки сельскохозяйственной продукции, проведения маркетинга;
- приёмы сбора, систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов организации;
- основные понятия, классификацию и сущность методов исследования, методов планирования экспериментов, наблюдений и учётов в опытах по производству, хранению и переработке животноводческой продукции; техники закладки и проведения опытов, документации и отчётности, применения статистических методов анализа и результатов опытов;
- методики проведения анализа и критического осмысления отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки продукции животноводства;
- методики проведения лабораторных анализов по определению показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки;
- методы статистической обработки и порядок обобщения результатов экспериментов, требований к формулированию выводов и предложений.

Уметь:

- реализовывать технологии производства продукции животноводства;
- разрабатывать технологии и устанавливать режимы хранения и переработки продукции животноводства;
- обосновывать выбор показателей, подбирать методы испытаний, оценивать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы;
- обосновать и устанавливать режимы технологических операций, обеспечивающих получение качественных и безопасных продуктов;
- эксплуатировать технологическое оборудование для переработки животноводческого сырья;
- использовать основные методы защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- анализировать и планировать технологические процессы в животноводстве, переработке и хранении продукции как объектов управления;
- разрабатывать бизнес-план производства и переработки сельскохозяйственной продукции, проводить маркетинг;
- собирать, систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов организации;
- применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- проводить анализ и критическое осмысление отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки;
- проводить лабораторный анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки;
- проводить статистическую обработку результатов экспериментов, обобщать результаты, формулировать выводы и предложения при исследовании приемов производства, хранения, переработки и определения качества продукции животноводства и продуктов из неё.

Владеть навыками:

- реализации технологии производства животноводческой продукции;
- реализации технологии хранения и переработки продукции животноводства;
- обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы;
- эксплуатации технологического оборудования для переработки животноводческого сырья;
- использования механических и автоматических устройств при производстве и переработке продукции животноводства;
- использования основных методов защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий;
- организационно-управленческой деятельности в области анализа и планирования технологических процессов в животноводстве, переработке и хранении продукции;
- разрабатывать бизнес-план производства и переработки сельскохозяйственной продукции, проводить маркетинг;
- сбора, систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов организации;
- применения современных методов научных исследований в области производства и переработки продукции животноводства;

- проведения анализа и критического осмысления отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки продукции животноводства;
- определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки;
- обобщения и статистической обработки результатов экспериментов, формулированию выводов и предложений.

### **3. Формы и способы проведения практики**

Технологическая практика проводится согласно календарному учебному графику в условиях предприятия или в лабораторных условиях. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

**Универсальные:**

- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8).

**Профессиональные:**

- способен к управлению технологическими процессами производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства (ПК-2);
- способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения (ПК-3);
- способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях (ПК-4);

В результате прохождения производственной технологической практики обучающийся должен:

**Знать:**

- технологии хранения и переработки продукции животноводства, применяемые на перерабатывающих предприятиях;

- требования, предъявляемые к качеству сырья и готовой продукции;
- порядок и документальное оформление приемки сырья и отгрузки продукции;
- требования по эксплуатации технологического оборудования;
- требования по технике безопасности на предприятии.

Уметь:

- работать с нормативными документами, регламентирующими качество сырья и продукции;

- выполнять настройку технологического оборудования на заданный режим работы;

- анализировать применяемую на предприятии технологию хранения и переработки продукции животноводства, производства того или иного продукта с целью ее совершенствования в зависимости от наличия запасов сырья и экономической ситуации на предприятии.

Владеть:

- навыками проведения приемки, хранения животноводческой продукции;

- навыками работы на технологическом оборудовании предприятия;

- умением анализировать причины отклонений качества полуфабрикатов и готовой продукции от заданных требований.

## 5. Структура и содержание практики

Прохождение практики включает в себя следующие этапы:

- **подготовительный.** Включает в себя: Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от академии и предприятия (организации). Ознакомление с предприятием, его структурой и направлением деятельности.

- **основной.** Включает в себя: общую характеристику перерабатывающего предприятия (месторасположение, тип производства, история развития, мощность предприятия, ассортимент выпускаемой продукции, организация поставки сырья, организация продаж готовой продукции). Технология производства продукции (Принятая на производстве технология производства продукта. Основные технологические процессы переработки с указанием рецептуры, режимов обработки сырья или полуфабрикатов). Оборудование для производства продукции (Машинно-аппаратурная схема производства. Марки и основные технические характеристики перерабатывающих машин. Их назначение, краткое устройство, схема машины, основные регулировки

и настройки, техническая характеристика). Контроль качества сырья, полуфабрикатов или готового продукта (Лабораторные исследования продукции, их виды, периодичность контроля, требования к качеству сырья или продукта, химический состав продукта, причины возникновения и характер возможных пороков, возможные причины и меры устранения дефектов продукции, а также пути их предупреждения, оформляемые документы). Техника безопасности и производственная санитария на предприятии (Обеспеченность персонала спецодеждой и средствами гигиены. Вредные условия предприятия и меры защиты. Соблюдение мер безопасности при работе с оборудованием. Наличие вводного и производственного инструктажа. Санитарное состояние или условия на производстве и их соответствие санитарных нормам).

- **заключительный.** Включает в себя: подготовку отчета о практике. Предоставление написанного отчета на кафедру и защиту отчета о практике перед комиссией.

#### ***Индивидуальные задания.***

При прохождении практики в условиях предприятий обучающийся должен выполнить индивидуально задание, выданное руководителем практики.

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике**

Проведение и сопровождение производственной практики (технологическая практика) регламентировано документами: ФГОС ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Профиль: Технология производства и переработки продукции животноводства) и «Положение о практической подготовке обучающихся» (СМК 04-88-2023).

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы обучающихся на производственной практике являются:

1. Учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам.
2. Методические разработки для обучающихся, определяющие порядок прохождения и содержание технологической практики.

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает работу с научной, учебной и методической литературой, с конспектами лекций, работой в ЭБС, а также анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении технологической практики на предприятии (организации).

Для самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться ресурсами сети Интернет, электронной библиотекой вуза и информационно-справочными системами (Гарант, Консультант Плюс).

Руководитель производственной технологической практики в период прохождения практики:

составляет задания для обучающихся, выполняемые в период прохождения практики;

- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практической подготовкой и соответствием её содержания требованиям, установленным ОПОП;

- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе;

Обучающиеся в период прохождения практической подготовки:

- выполняют задания, предусмотренные рабочими программами практической подготовки;

- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;

- соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

- своевременно готовят отчет по результатам практической подготовки, оформленный согласно требованиям рабочим программам практик, и представляют его руководителю практической подготовки от университета.

Обучающиеся на основании договора, заключенного между администрацией университета и руководством предприятия, на котором будет проходить практика, выполняют программу производственной технологической практики в сроки, предусмотренные рабочим учебным планом.

Для руководства практикой, проводимой на предприятиях (в учреждениях, организациях), назначаются руководитель практики от университета из числа преподавателей кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» и руководитель практики от предприятия (организации). В организации, в которой обучающийся проходит практику, ему назначается руководитель практики от предприятия, осуществляющий методическое руководство и контролирующий процесс овладения обучающимся-практикантом современных методов сбора, обработки, анализа и обобщения информации, необходимой для написания отчета о технологической практике.

## 7. Оформление отчетных документов

По итогам производственной практики (технологическая практика) обучающимся составляется письменный отчет. Цель отчета – показать степень освоения навыков практической работы в условиях производства.

Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшюрован в папку, подписан обучающимся, сдан для регистрации на кафедру «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства».

*Требования к оформлению листов текстовой части.* Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 (210 × 297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей: левое –30 мм, правое –10 мм, верхнее –20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют по центру без точки в конце.

Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный.

Выполненный отчет по производственной практике должен содержать:

- титульный лист;
- основные разделы отчета;
- список использованных источников;
- приложения.

**Во введении** следует обобщить собранные материалы и раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался обучающийся при прохождении практики, основной части и заключения.

**Основная часть** включает в себя общую характеристику перерабатывающего предприятия, технологию производства продукции, оборудование для производства продукции, контроль качества сырья, полуфабрикатов или готового продукта, техника безопасности и производственная санитария на предприятии.

**Список использованной литературы** следует указать все источники которые были использованы при прохождении технологической практики и подготовке отчета.

**Приложение** оформляется как продолжение отчета на последующих страницах.

В приложение выносится часть второстепенного материала, который при включении в основную часть отчета загромождал бы текст. К вспомогательному материалу можно отнести таблицы, графики, технологические карты, иллюстрации вспомогательного характера и другую информацию.

## **8. Аттестация по итогам практики**

Аттестация по итогам прохождения технологической практики осуществляется в виде зачета с оценкой. При этом обучающийся должен представить руководителю технологической практики отчет о практике, содержащий результаты выполненных индивидуальных заданий.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым обучающимся и должен отражать его деятельность в период практики.

Зашита отчета о практике проводится перед специально созданной, распоряжением декана факультета, комиссией. В процессе защиты обучающийся должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов. По результатам защиты комиссия выставляет обучающемуся оценку «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Результат защиты практики учитывается наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам, проставляется в зачетную книжку и в ведомость и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся.

При неудовлетворительной оценке обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если он выполнил программу практики, но ненадлежащим образом оформил отчетную документацию, либо не сумел на должном уровне защитить отчет о практике. При невыполнении обучающимся программы практики, он должен пройти её повторно или отчисляется из вуза.

### *Вопросы для подготовки к защите отчета*

1. Назовите направление деятельности вашего перерабатывающего предприятия?
2. Назовите примерные объемы производства основных видов продукции вашего перерабатывающего предприятия?
3. Каковы перспективы расширения объемов производства продукции на предприятии?
4. В соответствии с требованиями какого нормативного документа осуществляется выработка данной продукции на предприятии?
5. Назовите основные компоненты рецептуры выбранного вами вида продукции?
6. Укажите порядок закладки сырья для составления смеси полуфабриката на применяемом оборудовании?
7. Назовите основные режимы тепловой обработки продукции?
8. Укажите требования к качеству сырья для производства продукции?

9. Приведите схему технологического процесса производства продукции на предприятии?

10. Укажите параметры настройки и регулировки основного технологического оборудования, применяемого на предприятии?

11. Укажите требования к качеству готовой продукции, выпускаемой на предприятии?

12. Назовите основные причины появления бракованной продукции на предприятии?

13. Сформулируйте методы безопасной работы при реализации предлагаемой технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции?

14. Назовите основные выводы и предложения, сделанные по результатам производственной практики?

15. Выскажите ваше мнение об организации и условиях работы на данном перерабатывающем предприятии?

*Критерии и шкала оценивания  
прохождения обучающимися технологической практики*

Зачет с оценкой «отлично» - при устном ответе на вопросы, по результатам прохождения практики, обучающийся продемонстрировал умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотным языком. Письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями. Обучающийся продемонстрировал в ходе практики высокий уровень обладания всеми предусмотренными требованиями к результатам практики, сформированности компетенций; проявил самостоятельность, творческий подход и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности, организации работы коллектива, самоорганизации.

Зачет с оценкой «хорошо» - письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями, но с незначительными недочетами, дневник практики составлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, но с незначительными недочетами, содержит ежедневные сведения о действиях, выполняемых обучающимся практикантом. Оценка «хорошо» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя, с незначительными недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций, а также

умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотным языком.

Зачет с оценкой «**удовлетворительно**» - отчет составлен с недочетами, дневник практики составлен в основном в соответствии с предъявляемыми требованиями, но с недочетами, содержит ежедневные сведения о действиях, выполняемых обучающимся практикантом. Оценка «**удовлетворительно**» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя, с недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций на необходимом уровне, а также умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотным языком.

Зачет с оценкой «**неудовлетворительно**» - письменный отчет не соответствует установленным требованиям, дневник практики составлен не в соответствии с предъявляемыми требованиями, не содержит ежедневных сведений о действиях, выполняемых обучающимся практикантом. Оценка «**неудовлетворительно**» предполагает, что при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики не даны ответы на вопросы комиссии, а также обучающимся не продемонстрировано умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотным языком.

## Рекомендуемая литература

1. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования: учебник / Д.В. Криштафович, Н. В. Еремеева, В. И. Криштафович. – М.: ИТК «Дашков и К». – 2018. (Учебные издания для бакалавров). 209 с.
2. Коростелева, Л.А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства: учебное пособие /Л.А. Коростелева, В.М. Боярский. Ч.1. – Самара: РИЦ СГСХА, 2008. – 224 с.[93]
3. Коростелева, Л.А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства. Ч. 2: учебное пособие / Л.А.Коростелева, И.В. Сухова. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 347 с.
4. Иванова, Е. Ю. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / Е.Ю. Иванова, М.М. Алексеева. - Самара, 2007. – 248 с. [173]
5. Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов: Учеб. для вузов / А.М. Шалыгина. - М.: КолосС, 2006. – 199 с. [25]
6. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов: Учебное пособие / Ф. А. Мусаев, В. В. Прянишников, О. А. Захарова, А. В. Ильяков, О. В. Черкасов, Н. И. Морозова. – Рязань: ГАТУ - 2012. – 208 с.
7. Валова (Копылова), В.Д. Физико-химические методы анализа : практикум / Л.Т. Абесадзе, В.Д. Валова (Копылова) .— М. : ИТК «Дашков и К», 2018. – 222 с.
8. Алексеева, М.М. Физико-химические методы исследований: практикум / Т.Н. Романова, М.М. Алексеева.– Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 111 с.
9. Болотина, Е.Н. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учебное пособие [Текст] / Е.Н. Болотина. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 222 с. [128]
10. Короткевич О. С. Биохимия молока :Учеб. пособие. – Новосибирск: НГАУ, 2007. – 218 с. [50]
11. Сысоев, В.Н. Оборудование перерабатывающих производств : практикум / С.А. Толпекин, В.Н. Сысоев .— Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 174 с.
12. Мирошникова, Е.П. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов : учеб. пособие / Е.П. Мирошникова. – Оренбург : ОГУ, 2006. – 130 с.
13. Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / Ф.А. Мусаев, Н.И. Морозова. – Рязань: ГАТУ — 2015. – 189 с.
14. Мусаев, Ф.А. Лабораторный практикум по технологии мяса и мясных продуктов. – Рязань: ГАТУ, 2012. – 157 с.

## Приложения

Приложение 1

*Образец задания на практику*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Технологический факультет

Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль: «Технология производства и переработки  
продукции животноводства»

### ЗАДАНИЕ

на технологическую практику обучающегося

---

(фамилия имя отчество)

Наименование базовой организации:

---

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов): \_\_\_\_\_

---

Индивидуальное задание: \_\_\_\_\_

---

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

**План (график)**  
**прохождения технологической практики**

| №<br>п/п | Этапы практики   | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся  | Сроки выполнения |
|----------|--|---|------------------|
| 1.       | Общая характеристика перерабатывающего предприятия               | Месторасположение, тип производства, история развития, мощность предприятия, ассортимент выпускаемой продукции, организация поставки сырья, организация продаж готовой продукции  |                  |
| 2.       | Технология производства продукции                                | Принятая на производстве технология производства продукции. Основные технологические процессы переработки с указанием рецептуры, режимов обработки сырья или полуфабрикатов   |                  |
| 3.       | Оборудование для производства продукции                          | Машинно-аппаратурная схема производства. Марки и основные технические характеристики перерабатывающих машин. Их назначение, краткое устройство, схема машины, основные регулировки и настройки, техническая характеристика  |                  |
| 4.       | Контроль качества сырья, полуфабрикатов или готового продукта    | Лабораторные исследования продукции, их виды, периодичность контроля, требования к качеству сырья или продукта, химический состав продукта, причины возникновения и характер возможных пороков, возможные причины и меры устранения дефектов продукции, а также пути их предупреждения, оформляемые документы |                  |
| 5.       | Техника безопасности и производственная санитария на предприятии | Обеспеченность персонала спецодеждой и средствами гигиены. Вредные условия предприятия и меры защиты. Соблюдение мер безопасности при работе с оборудованием. Наличие вводного и производственного инструктажа. Санитарное состояние или условия на производстве и их соответствие санитарным нормам          |                  |

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
 (подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель практики  
 от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
 (подпись) (И.О. Фамилия)

Образец титульного листа отчета о прохождении практики

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельско-  
хозяйственной продукции  
Профиль: «Технология производства и переработки  
продукции животноводства»

**ОТЧЕТ**  
о прохождении технологической практики

---

(период прохождения практики)

Обучающийся \_\_\_\_ курса \_\_\_\_ группы

---

(фамилия имя отчество)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Отчет защищен «\_\_\_\_» «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
с оценкой «\_\_\_\_\_»

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Члены комиссии:  
(подпись) (И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Кинель 20\_\_\_\_

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Цель и задачи практики .....   | 4  |
| 2. Место и время проведения практики .....  | 4  |
| 3. Формы и способы проведения практики .....  | 8  |
| 4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики .....        | 8  |
| 5. Структура и содержание практики .....  | 9  |
| 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике ..... | 10 |
| 7. Оформление отчетных документов .....   | 11 |
| 8. Аттестация по итогам практики .....  | 13 |
| Рекомендуемая литература .....  | 16 |
| Приложения .....  | 17 |

Учебное издание

Баймишев Ринат Хамидуллович  
Долгошева Елена Владимировна  
Романова Татьяна Николаевна  
Коростелева Лидия Александровна

## Технологическая практика

### Методические указания

Подписано в печать 14.09.2023 Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 1,21 , печ. л. 1,31.

Тираж 50. Заказ № 216.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в издательско-библиотечном центре Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)  
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

методические указания по прохождению практик  
для обучающихся по направлению 35.03.07. Технология  
производства и переработки сельскохозяйственной продукции,  
профилю «Производство и переработка продукции животноводства»

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2024

УДК 637(07)

ББК 36.92

Н34

**Н34** Научно-исследовательская работа: методические указания /  
сост. Е. В. Долгошева, Р. Х. Баймишев, Т. Н. Романова,  
Д. Ш. Кашина. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – 24 с.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю «Производство и переработка продукции животноводства», преподавателей и специалистов, занятых организацией и проведением практики «Научно-исследовательская работа».

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2024

© Долгошева Е. В., Баймишев Р. Х,  
Романова Т. Н., Кашина Д. Ш., составление 2024

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие указания являются методическим обеспечением производственной практики «Научно-исследовательская работа» для обучающихся по направлению 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю «Производство и переработка продукции животноводства», преподавателей и специалистов, занятых организацией и проведением производственной практики.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является составной частью основной профессиональной образовательной программы выполнению задач профессиональной деятельности в области подготовки бакалавров и является промежуточным этапом теоретического и практического обучения, в результате которого осуществляется подготовка обучающихся к самостоятельной деятельности по производству и переработке продукции животноводства.

Данные методические указания определяют цель и задачи практики, формы и способы их проведения. В них отражены общие требования к организации и проведению учебной и производственной практик, содержание основных этапов практики и индивидуальных заданий по проведению научно-производственного опыта по переработке продукции животноводства, а также требования к оформлению отчета и дневника практики.

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

## **1.1. Цель и задачи практики**

**Цель практики** – формирование и развитие профессиональных знаний в сфере производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам бакалавриата, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по профилю подготовки.

**Задачи практики:**

- сбор необходимых материалов для подготовки и написания выпускной квалификационной работы;
- овладение методами исследования и проведения экспериментальных работ;
- овладение методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- подготовка тезисов доклада к выступлению на научной конференции или статьи для опубликования;
- изучение требований к оформлению нормативной, научно-технической документации.

## **1.2. Место и время проведения практики**

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профилю «Производство и переработка продукции животноводства» и является промежуточным этапом теоретического и практического обучения.

На основе производственной практики «Научно-исследовательская работа» базируется также производственная практика Преддипломная практика и Государственная итоговая аттестация выпускников (защита выпускной квалификационной работы).

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в рамках выполнения индивидуального задания по выполнению выпускной квалификационной работы по результатам научно-исследовательской работы обучающихся в условиях лабораторий технологического факультета ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. В зависимости от темы выпускной квалификационной работы и специфики научных исследований места прохождения могут корректироваться.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) на очной форме обучения проходит непрерывно на четвертом курсе в восьмом семестре, а по заочной форме – на пятом курсе в девятом семестре.

### **1.3. Формы и способы проведения практики**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в форме профессиональной работы обучающихся на конкретных рабочих местах, отвечающих требованиям программы данной практики, в качестве практиканта, дублирующего должностные обязанности работников различных отделов предприятия, или в научно-исследовательских и учебных лабораториях кафедры технологического факультета «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ в соответствии с темой выпускной квалификационной работы на основе индивидуальных заданий.

Предусматривается также самостоятельное изучение обучающимися нормативной документации; отечественной и иностранной литературы, информационных ресурсов; формирование навыков статистической обработки экспериментальных данных; разработки инновационных технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства.

Целесообразно также привлечение бакалавров к проведению профориентационной работы со школьниками и обучающимися по программам среднего профессионального образования.

Способы проведения производственной практики «Научно-исследовательская работа»: стационарная; выездная.

### **1.4. Знания, умения, навыки обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен приобрести следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;
- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

– способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения;

– способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

– основные положения методологии научного исследования по теме выпускной квалификационной работы;

– правила разработки современных технологических процессов производства, хранения и переработки продукции животноводства и организации этих процессов в конкретных производственных условиях, обеспечивая проектную экономическую рентабельность предприятия;

– химический состав сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и методы его определения;

– методы расчета пищевой, биологической и энергетической ценности сырья и продукции;

– требования, предъявляемые к сырью животного происхождения и продуктам его переработки;

– методы расчета рецептур продукции с применением сырья животного происхождения в соответствии с нормативно-технической документацией;

– технологии переработки сырья растительного происхождения;

– способы корректировки свойств сырья животного происхождения для направленного изменения свойств готовой продукции;

– методы статистической обработки и анализа опытных данных.

**Уметь:**

– реализовывать технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

– применять основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов;

– проводить контроль качества сырья животного происхождения и готовой продукции;

– разрабатывать рецептуры для получения продукции с заданными свойствами;

– использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации;

– излагать научные знания по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций докладов.

**Владеть:**

- навыками работы с отечественной и иностранной научно-технической литературой, основами работы с технологической и нормативно-технической документацией;
- навыками реализации технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства;
- навыками определения основных показателей качества сырья и готовой продукции.
- навыками работы с необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований;
- навыками производства опытных партий продукции в лабораторных условиях;
- прикладным программным обеспечением различных видов для решения функциональных задач пользователя;
- навыками обработки и анализа экспериментальных данных для обеспечения требуемой точности и статистической надежности полученных результатов.

### **1.5. Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость производственной практики «Научно-исследовательская работа» составляет 3 зачетных единиц (108 часов). Форма аттестации – зачет с оценкой.

Прохождение практики включает в себя следующие этапы.

- *подготовительный* – инструктаж по технике безопасности; ознакомление с заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от университета и предприятия/организации; постановка цели и задач перед обучающимися по теме выпускной квалификационной работы;
- *первый (основной)* – проведение обзора отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов;
- *второй (основной)* – постановка опытов в условиях лабораторий с проведением различных технологических анализов;
- *третий (основной)* – систематизация, обработка и описание экспериментальных данных
- *четвертый (заключительный)* – оформление отчета по практике.

***Индивидуальные задания.***

1. Изучение химического состава, пищевой и биологической ценности изучаемой продукции. Анализ состояния изученности, рассматриваемых

по теме ВКР приемов технологии на изменение технологического процесса, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества продукции.

2. Проведение исследований по индивидуальному графику при проведении опытов по технологии производства продукции растениеводства или животноводства. Выработка модельных образцов продукции в соответствии со схемой проведения исследований.

3. Обработка результатов исследований с применением методов статистической обработки экспериментальных данных. Систематизация и описание данных исследований.

4. Оформление и представление написанного отчета на проверку научному руководителю и защита его на комиссии.

## **2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ**

Для руководства практиками назначается руководитель практики от университета из числа преподавателей кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства».

Руководитель практики в период прохождения практики выполняет следующие функции:

- консультирует по вопросам использования статистических материалов, нормативно-законодательных источников;
- помогает в подборе необходимых периодических изданий;
- оказывает методическую помощь по вопросам сбора информационного материала.

При прохождении практики обучающийся должен:

- явиться на практику в срок, установленной учебным планом;
- получить индивидуальное задание, изучить программу практики и рекомендации руководителя практики;
- составить рабочий план (график) прохождения практики и представить его на утверждение руководителю;
- добросовестно и качественно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и техники безопасности по месту прохождения практики;
- ежедневно по окончании рабочего дня заполнять дневник практики с изложением проделанной работы;
- представить руководителю практики отчет о выполнении всех заданий с приложением составленных им лично документов;

– подготовиться к аттестации по производственной практике в соответствии с программой.

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы обучающихся на научно-исследовательских практиках являются:

1. Учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам.

2. Методические разработки для обучающихся, определяющие порядок прохождения и содержание производственной научно-исследовательской практики.

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает работу с научной, учебной и методической литературой, с конспектами лекций, работой в электронно-библиотечной системе (ЭБС), а также анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении производственной научно-исследовательской практики в условиях сельскохозяйственных предприятий (организации).

Для самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться ресурсами сети Интернет, электронной библиотекой вуза и информационно-справочными системами (Гарант, Консультант Плюс).

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПРАКТИКИ**

По итогам практик обучающимся составляются письменные отчеты. Цель отчетов – показать степень освоения навыков практической работы в условиях производства.

Отчеты должны быть набраны на компьютере, грамотно оформлены, сброшюрованы в папки, подписаны обучающимся, сданы для регистрации на кафедру.

Требования к оформлению отчетов основываются на ГОСТ 7.0.100-2018 Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления и ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

*Требования к оформлению текстовой части.* Отчет оформляется на листах формата А4 (210×297 мм) без рамки, с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют внизу страницы посередине. Первой страницей считается титульный лист, номер страницы на нем не ставится.

При выполнении текстовой части работы на компьютере текст должен

быть оформлен в текстовом редакторе *Microsoft Word*. Тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: заглавными буквами, размер 14 пт. Шрифт заголовков подразделов: обычный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: полуторный.

*Требования к структуре текста.* Текст основной части разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами без точки. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими, их записывают с новой строки без абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

*Требования к изложению текста.* Текст должен быть кратким, четким не допускать различных толкований. Изложение текста должно быть от третьего лица. При изложении обязательных требований в тексте должны применять слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научной литературе.

*Требования к оформлению таблиц.* Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы. Все таблицы имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами.

Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовок и слова «таблица» начинают писать с прописной буквы.

Таблицы, имеющие количество строк больше, чем может поместиться на странице, переносятся на другую (другие) страницу, при этом в таблицу вводится дополнительная служебная строка с нумерацией граф, начиная с 1. На каждой следующей странице вместо шапки таблицы печатается строка с нумерацией граф, а перед ней в правом верхнем углу делается указание *Продолжение таблицы* или *Окончание таблицы* (если она заканчивается).

*Оформление списка использованной литературы и источников.* Должен включать изученную и использованную при написании отчета литературу и источники.

Список использованной литературы и источников является обязательным элементом. Список использованной литературы и источников помещается на отдельном нумерованном листе (листах), источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке. Они должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Иностранные источники располагают в конце списка. Общее количество использованной литературы и источников должно быть не менее 40.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц (приложение 1).

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ**

Выполненные отчеты об учебной и производственной научно-исследовательских практиках должны содержать:

- титульный лист;
- основные разделы отчета;
- список использованной литературы и источников;
- приложения.

**Титульный лист** является первой страницей отчета и оформляется в соответствии с приложением 2.

**Задание** разрабатывает научный руководитель и утверждает заведующий выпускающей кафедры (прил. 3).

**В оглавлении** перечисляют введение, заголовки разделов (глав) и подразделов, выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения.

**Во введении** следует раскрыть актуальность выбранного направления исследований, указать цели и задачи практики, обобщить собранные во время практики материалы. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

**Основная часть** производственной практики «Научно-исследовательская работа» включает три раздела.

**Первый раздел** (10-15 стр.) – обзор отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов по теме выпускной квалификационной работы за последние 5-10 лет, связанной с вопросами производства и переработки продукции животноводства.

Данный раздел должен иметь название, отражающее сущность изложенного в нем материала. Главное его назначение – определить (указать, сформулировать) теоретические или методологические основы решения проблемы, взятой в качестве темы исследований, и раскрыть ее содержание в соответствии с планом.

На основе литературных данных (монографий, статей из журналов, научных трудов, данных нормативно-технической документации, инструкций и др.) необходимо осуществить анализ и систематизирование теоретического материала в соответствии с выбранной темой; выявить проблемы, требующие своего решения или совершенствования.

Итогом обзора литературных источников должна быть полная уверенность читающего и самого автора в том, что предпринятое исследование действительно актуально и внесет нечто новое в понимание изучаемого явления.

*Второй раздел* (5-10 стр.) – условия и методика проведения исследований – содержит обоснование темы исследований по производству и переработке продукции животноводства; подробную характеристику объектов исследования; схему и методы проведения исследований; условий и проведения исследований.

Особое внимание автор работы должен уделить методикам исследования (описываются только те методы анализа, которые использовались при выполнении работы). Описание методик проведения исследований должно подчиняться логической последовательности: сначала методики оценки качества исходного сырья, далее методика производства рассматриваемого продукта (если автор сам производил выработку готового продукта), затем методики проведения оценки показателей качества готового продукта.

*Третий раздел* – результаты собственных исследований (15-20 стр.) – обычно состоит из нескольких подразделов. В подразделе «Качество основного и дополнительного сырья, применяемого при производстве изучаемого продукта» следует указать данные результатов оценки входного контроля качества исходного сырья и сделать заключение об их соответствии требованиям нормативных документов на изучаемое сырье, применяемое для производства продукции.

В подразделе, посвященном экспериментальной части работы подробно излагаются полученные результаты, проводится их анализ и сопоставление с имеющимися в литературе научными материалами, стандартами, ГОСТами, техническими условиями и нормативами. В данном разделе приводятся изученные свойства продукта и дается оценка его качества по органолептическим и физико-химическим показателям; результаты экспертной (дегустационной) оценки качества продукта; данные о планируемой пищевой ценности

произведенного продукта, полученные расчетным методом или на основе результатов лабораторных исследований.

Результаты исследований подвергаются математической обработке методами математической статистики.

**Выводы и предложения** (1-2 стр.) являются важнейшей, структурной частью отчетов, в которой подводится итог всех проведенных исследований и анализа. Выводы должны соответствовать материалу, изложенному в работе. Не допускаются выводы общего характера, не вытекающие из результатов и содержания выпускной квалификационной работы. Выводы должны отражать сущность работы и ее основные результаты, быть четкими, краткими, конкретными и не должны быть перегружены цифровым материалом. Их необходимо писать в виде тезисов, по пунктам в последовательности, соответствующей порядку изложения материала и выполнения экспериментальной части.

Предложения излагаются по пунктам. Они должны быть конкретными, обоснованными и иметь практическую значимость для внедрения в сельскохозяйственных предприятиях.

**Список использованной литературы и источников** должен содержать сведения об источниках литературы, использованных при выполнении выпускной квалификационной работы в алфавитном порядке. Оформляется в соответствии с едиными требованиями, изложенными в ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Список использованной литературы и источников должен включать в себя не менее 30 наименований, в том числе не менее 5 научных статей, опубликованных в журналах и сборниках научных конференций и 2-5 источников литературы на иностранных языках.

**Приложение** оформляется как продолжение отчетов на последующих страницах. В приложение выносится часть второстепенного материала, который при включении в основную часть выпускной работы загромождал бы текст. К вспомогательному материалу можно отнести таблицы, графики, акты о внедрении результатов исследований, иллюстрации вспомогательного характера и другую информацию. В тексте должны быть приведены ссылки на предложения.

В течение прохождения практик обучающийся обязан вести дневник практики, который является частью отчета о научно-исследовательской практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными (приложение 4).

В дневнике необходимо отразить кратко виды работ, выполненные обучающимся на практике (сбор материала, проведение исследования и т.д.),

а также встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке.

Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой обучающимся работы.

В конце практики дневник должен быть подписан обучающимся и руководителем практики от университета.

## 5. АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

Аттестация по итогам прохождения практик осуществляется в виде зачета с оценкой. При этом обучающийся должен предоставить руководителю практики:

- дневник практики;
- характеристику от руководителя практики на предприятии (в случае прохождения практики на предприятии);
- отчет о практике.

Характеристика оформляется на официальном бланке организации, в которой проводилась практика и подписывается руководителем практики от организации. Если характеристика написана не на бланке, то подпись руководителя заверяется печатью организации.

В процессе защиты обучающийся должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов и ответить на вопросы комиссии.

Критериями оценивания прохождения учебной научно-исследовательской практики являются оценки «зачтено», «не зачтено».

Критериями оценивания прохождения производственной научно-исследовательской практики являются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### *Критерии и шкала оценивания прохождения обучающимися практики «Научно-исследовательская работа»*

Зачет с оценкой «отлично» – при устном ответе на вопросы, по результатам прохождения практики, обучающийся продемонстрировал умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно. Письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями. Обучающийся продемонстрировал в ходе практики высокий уровень обладания всеми,

предусмотренными требованиями к результатам практики, сформированности компетенций; проявил самостоятельность, творческий подход и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности, организации работы коллектива, самоорганизации.

Зачет с оценкой «*хорошо*» – письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями, но с незначительными недочетами, дневник научно-исследовательской практики составлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, но с незначительными недочетами, содержит ежедневные сведения о действиях, выполняемых обучающимся практикантом. Оценка «*хорошо*» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя, с незначительными недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций, а также умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно.

Зачет с оценкой «*удовлетворительно*» – отчет составлен с недочетами, дневник практики составлен в основном в соответствии с предъявляемыми требованиями, но с недочетами, содержит ежедневные сведения о действиях, выполняемых обучающимся практикантом. Оценка «*удовлетворительно*» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя, с недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций на необходимом уровне, а также умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно.

Зачет с оценкой «*неудовлетворительно*» – письменный отчет не соответствует установленным требованиям, дневник практики составлен не в соответствии с предъявляемыми требованиями, не содержит ежедневных сведений о действиях, выполняемых обучающимся практикантом. Оценка «*неудовлетворительно*» предполагает, что при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики не даны ответы на вопросы комиссии, а также обучающимся не продемонстрировано умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно.

При неудовлетворительной оценке обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если обучающийся выполнил программу практики, но не надлежащим образом оформил отчетную документацию, либо не сумел на должном уровне защитить практику. При невыполнении обучающимся программы практики он должен пройти её повторно или отчисляется из вуза.

*Вопросы для подготовки к защите отчетов*

1. Чем вызвана актуальность выбора темы и проведения исследований?
2. Кто из ученых страны проводил исследования по выбранной проблеме, какие результаты исследований получены и в каких изданиях они опубликованы?
3. Назовите ученых вашего вуза, которые занимаются научной работой по указанной проблеме и имеют публикации в открытой печати?
4. Сформулируйте цель и задачи выполнения научно-исследовательской работы по рассматриваемой теме?
5. Какие факторы и аргументы были приняты во внимание при составлении схемы проведения исследований?
6. Укажите методы испытаний и методики проведения исследований при выполнении работы?
7. В чем смысл проведенных исследований и какие основные результаты получены?
8. Соответствует ли полученная сельскохозяйственная продукция и продукты ее переработки требованиям стандартов и технических регламентов?
9. Приведите схему технологического процесса производства продукции по предлагаемой технологии?
10. Какие методы статистической обработки были использованы при обработке экспериментальных данных? Как пользоваться полученными данными и на что они указывают?
11. Как проводили расчеты по экономическому обоснованию предлагаемых инновационных приемов технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции?
12. Сформулируйте методы безопасной работы при реализации предлагаемой технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции?
13. Назовите основные выводы и предложения, сделанные по результатам проведенных исследований?
14. На каких предприятиях могут быть апробированы и внедрены результаты проведенных исследований?
15. На каких научных конференциях были апробированы результаты исследований, сделанные по работе выводы и предлагаемые рекомендации производству?

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева, В. И. Криштафович. – М.: ИТК «Дашков и К», – 2018. – 209 с.
2. Коростелева, Л. А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства: учебное пособие / Л. А. Коростелева, В. М. Боярский. Ч.1. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – 224 с.
3. Коростелева, Л. А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства. Ч. 2 : учебное пособие / Л. А. Коростелева., И. В. Сухова. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 347 с.
4. Иванова, Е. Ю. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки: учебное пособие / Е. Ю. Иванова, М. М. Алексеева. – Самара, 2007. – 248 с.
5. Шалыгина, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов : Учеб. для вузов / А. М. Шалыгина. – М.: КолосС, 2006. – 199 с.
6. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Ф. А. Мусаев, В. В. Прянишников, О. А. Захарова, А. В. Ильяков, О. В. Черкасов, Н. И. Морозова. – Рязань: ГАТУ, 2012. – 208 с.
6. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: практикум / Л. Т. Абесадзе, В. Д. Валова (Копылова). – М. : ИТК «Дашков и К», 2018. – 222 с.
7. Алексеева, М. М. Физико-химические методы исследований: практикум / Т. Н. Романова, М. М. Алексеева. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 111 с.
8. Болотина, Е. Н. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учебное пособие [Текст] / Е. Н. Болотина. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 222 с.
9. Короткевич О. С. Биохимия молока : Учеб. пособие. – Новосибирск : НГАУ, 2007. – 218 с.
10. Сысоев, В. Н. Оборудование перерабатывающих производств : практикум / С. А. Толпекин, В. Н. Сысоев. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 174 с.
11. Мирошникова, Е. П. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов : учеб. пособие / Е. П. Мирошникова. – Оренбург : ОГУ, 2006. – 130 с.
12. Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / Ф. А. Мусаев, Н. И. Морозова. – Рязань: ГАТУ, – 2015. – 189 с.
13. Мусаев, Ф. А. Лабораторный практикум по технологии мяса и мясных продуктов. – Рязань: ГАТУ, 2012. – 158 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### Примеры оформления списка литературы

#### *Книга одного-трех авторов*

Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения [Текст] : учебник для вузов / М. А. Николаева. – М. : Норма, 2012. – 437 с.

*В книге, имеющей более четырех авторов, указывают первых трех и добавляют «и др.».*

Лобанов, В. Г. Биохимия сырья животного и растительного происхождения : учебное пособие / В. Г. Лобанов, А. Д Минакова, Т. Н. Прудникова [и др.]. – Краснодар : Изд-во ФГБОУ ВПО «КубГГТУ», 2013. – 155 с.

#### *Книга авторского коллектива под редакцией*

Сурков, И. В. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания : учебник / И. В. Сурков, В. М. Кантере, Е. О. Ермолаева [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Москва : Инфра-М, 2014. – 334 с.

#### *Журналы и продолжающие издания*

Долгошева, Е. В. Влияние сезона года на технологические свойства молока и качество сладко-сливочного масла / Е. В. Долгошева, Т. Н. Романова, Л. А. Коростелева, Р.Х. Баймишев // Пищевая промышленность. – 2021. – №4. – С. 12-15.

#### *Статья из сборника научных трудов*

Долгошева, Е. В. Волкова, А. В. Молочная продуктивность и показатели качества молока коров разных пород в МК ООО «Радна» / Е. В. Долгошева, Л. А. Коростелева, Т. Н. Романова // Инновационные достижения науки и техники АПК : сборник статей Международной научно-практической конференции – Уфа : РИЦ БашГУ, 2018. – С. 42-45.

*Отдельно изданные стандарты и технические условия, руководящие документы*

ГОСТ 51074 – 2003. Продукты пищевые. Информация для потребителей. Общие требования. – Введ. 01.07.2005. – М. : Стандартинформ, 2005. – 30 с.

#### *Электронные ресурсы удаленного доступа (Internet)*

ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Введ. 01.07.2005. Дата актуализации: 01.08.2013. – Режим доступа : <https://internet-law.ru/gosts/gost/2080> – Загл. с экрана.

*Образец титульного листа отчета о прохождении практики*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07. Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции,  
Профиль: «Производство и переработка  
продукции животноводства»

**ОТЧЕТ**  
о прохождении производственной практики  
**«Научно-исследовательская работа»**  
(вид практики)

Обучающийся \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы  
\_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Руководитель практики от университета  
\_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Отчет защищен «\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
с оценкой «\_\_\_\_\_»

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Члены комиссии: \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Кинель 20\_\_\_\_\_

*Образец задания на практику «Научно-исследовательская работа»*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07. Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции,  
Профиль: «Производство и переработка  
продукции животноводства»

## ЗАДАНИЕ

на производственную практику  
**«Научно-исследовательская работа»**  
(вид практики)

---

(фамилия имя отчество)

Наименование базовой организации: \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов): \_\_\_\_\_

Индивидуальное задание: \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

План (график)  
 прохождения практики «Научно-исследовательская работа»  
(вид практики)

| №<br>п/п | Этапы<br>практики | Виды работ на практике, включая<br>самостоятельную работу обучающихся | Сроки<br>выполнения |
|----------|-------------------|---|---------------------|
| 1        | Подготовительный  |   |                     |
| 2        | Основной          |   |                     |
| 3        | Заключительный    |   |                     |

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Образец дневника

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Самарский государственный аграрный университет»  
 Технологический факультет  
 Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
 животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07. Технология производства  
 и переработки сельскохозяйственной продукции,  
 Профиль: «Производство и переработка  
 продукции животноводства»

**ДНЕВНИК**

прохождения производственной практики  
«Научно-исследовательская работа»  
 (вид практики)

обучающегося  
 \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
 (фамилия имя отчество)

| №<br>п/п | Дата | Подробное описание<br>содержания выполненной<br>работы за день | Подпись руководи-<br>теля практики |
|----------|------|--|------------------------------------|
|          |      |  |                                    |
|          |      |  |                                    |
|          |      |  |                                    |

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
 (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Общие положения .....  | 4  |
| 1.1 Цель и задачи практики .....  | 4  |
| 1.2 Место и время проведения практики .....   | 4  |
| 1.3 Формы и способы проведения практики .....   | 5  |
| 1.4 Знания, умения, навыки обучающегося, формируемые в<br>результате прохождения практики ..... | 5  |
| 1.5 Структура и содержание практики .....   | 7  |
| 2. Общие требования к организации и проведению практики .....                                   | 8  |
| 3. Оформление отчетных документов практики .....  | 9  |
| 4. Содержание отчета о практике .....   | 11 |
| 5. Аттестация по итогам практики .....  | 14 |
| Рекомендуемая литература .....  | 17 |
| Приложения .....  | 18 |

Учебное издание

Долгошева Елена Владимировна  
Баймишев Ринат Хамидулович  
Романова Татьяна Николаевна,  
Кашина Дамиля Шарифулловна

## Научно-исследовательская работа

методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 20.02.2024. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 1,4; печ. л. 1,5  
Тираж 50. Заказ № 39.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

## ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
ПРАКТИКИ

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2024

УДК 637(07)

ББК 36

П71

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**П71 Преддипломная практика: методические указания / Р. Х. Баймишев, Е. В. Долгошева, Т. Н. Романова, Д. Ш. Кашина. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – 26 с.**

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профиль «Технология производства и переработки продукции животноводства», преподавателей и специалистов, осуществляющих руководство выпускными квалификационными работами.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2024

© Баймишев Р. Х., Долгошева Е. В.,  
Романова Т. Н., Кашина Д. Ш., 2024

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Предисловие .....  | 4  |
| 1. Цель и задачи практики.....   | 5  |
| 2. Место практики в структуре ОПОП ВО.....   | 5  |
| 3. Формы и способы проведения практики.....  | 9  |
| 4. Место и время проведения практики.....  | 9  |
| 5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики.....        | 10 |
| 6. Структура и содержание практики.....  | 12 |
| 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике..... | 13 |
| 8. Оформление отчетных документов по итогам практики.....                              | 15 |
| 9. Аттестация по итогам практики.....  | 18 |
| Рекомендуемая литература.....  | 21 |
| Приложения.....  | 22 |

## **Предисловие**

Настоящие указания являются методическим обеспечением производственной преддипломной практики бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профиль «Технология производства и переработки продукции животноводства»).

Производственная преддипломная практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и является завершающим этапом практического обучения, в результате которого вырабатываются практические навыки проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и сбора необходимых материалов по теме выпускной квалификационной работы, а также в составе научного коллектива по решению комплексных задач профессиональной деятельности в сфере производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Данные методические указания определяют цель и задачи преддипломной практики, формы и способы ее проведения, в них отражено содержание основных этапов и индивидуальных заданий по завершению проведения научных исследований и сбора необходимых материалов по теме выпускной квалификационной работы, а также общие требования к организации и проведению практики.

## **1. Цель и задачи практики**

**Цель практики:** Цель практики – формирование у обучающихся системы компетенций, направленных на углубление и закрепление теоретических знаний, овладение умениями и навыками систематизации собранного экспериментального материала по теме выпускной квалификационной работы, проведения его обработки и на основе полученных экспериментальных данных, разработки и экономического обоснования предлагаемой технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства (в соответствии с темой выпускной квалификационной работы).

**Задачи практики:**

- проведение обзора литературы по теме выпускной квалификационной работы за последние три года, связанной с вопросами производства, хранения и переработки продукции животноводства;
- закрепление умений и навыков организации, и проведения научного исследования, библиографической работы, подготовки научных выступлений и публикаций;
- обработка результатов исследований с применением методов статистической обработки экспериментальных данных;
- разработка и экономическое обоснование предлагаемой технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства (в соответствии с темой выпускной квалификационной работы).

## **2. Место практики в структуре ОПОП ВО**

Производственная преддипломная практика проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса. Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2 Практики (Б2.В.02(П)).

Для прохождения практики необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профиль подготовки «Технология производства и переработки продукции животноводства»:

Биохимия сельскохозяйственной продукции; Основы научных исследований; Производство продукции растениеводства; Производство продукции животноводства; Технология хранения и переработки продукции растениеводства; Технология хранения и переработки продукции животноводства; Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции; Оборудование

вание перерабатывающих производств; Организация производства и предпринимательство в агропромышленном комплексе; Физико-химические методы исследований; Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства; Технохимический контроль животноводческого сырья и продуктов переработки; Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции; Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции и другие дисциплины из числа курсов по выбору части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений, связанные по направленности с темой выпускной квалификационной работы.

Производственная преддипломная практика является своеобразным продолжением производственной технологической практики и практики по выполнению научно-исследовательской работы.

Необходимыми условиями для прохождения производственной преддипломной практики являются следующие входные знания, умения, навыки обучающегося:

**Знать:**

- технологии производства продукции животноводства;
- принципы, методы, способы хранения и переработки продукции животноводства;
- химический состав, методики расчета пищевой ценности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки;
- процессы при хранении и переработке сельскохозяйственного сырья, обеспечивающих получение качественных и безопасных продуктов;
- классификацию пищевых добавок и их использование при производстве продуктов питания;
- эксплуатационное технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья с учетом различных процессов и аппаратов;
- механические и автоматические устройства, применяемые при переработке продукции животноводства;
- основные методы защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- методы анализа и планирования технологических процессов в животноводстве, переработке и хранении продукции как объектов управления;
- классификацию затрат на производство и реализацию продукции;
- основы финансовой деятельности; формы предпринимательства и коммерческой деятельности;
- методики разработки бизнес-планов производства и переработки сельскохозяйственной продукции, проведения маркетинга;

- приёмы сбора, систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов организации;
- основные понятия, классификацию и сущность методов исследования, методов планирования экспериментов, наблюдений и учётов в опытах по производству, хранению и переработке продукции животноводства;
- методики закладки и проведения опытов, документацию и отчётность, применения статистических методов анализа и результатов опытов;
- методики проведения анализа и критически осмысливать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки продукции животноводства;
- методики проведения лабораторных анализов по определению показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки;
- методы статистической обработки и порядок обобщения результатов экспериментов, требований к формулированию выводов и предложений.

**Уметь:**

- реализовывать технологии производства продукции животноводства;
- разрабатывать технологии и устанавливать режимы хранения и переработки продукции животноводства;
- обосновывать выбор показателей, подбирать методы испытаний, оценивать качество и безопасность животноводческого сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы; обосновывать и устанавливать режимы технологических операций, обеспечивающих получение качественных и безопасных продуктов;
- эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья;
- использовать основные методы защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- анализировать и планировать технологические процессы в животноводстве, переработке и хранении продукции как объектов управления;
- разрабатывать бизнес-план производства и переработки продукции животноводства, проводить маркетинг;
- собирать, систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов организации;
- применять современные методы научных исследований в области производства и переработки продукции животноводства;
- проводить анализ и критическое осмысление отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки продукции животноводства;

- проводить лабораторный анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья, и продуктов их переработки;
- проводить статистическую обработку результатов экспериментов, обобщать результаты, формулировать выводы и предложения при исследовании приемов производства, хранения, переработки и определения качества продукции животноводства и продуктов из неё.

**Владеть навыками:**

- реализации технологии хранения и переработки продукции животноводства;
- обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы;
- эксплуатации технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья;
- использования механических и автоматических устройств при производстве и переработке продукции животноводства;
- использования основных методов защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий;
- организационно-управленческой деятельности в областях анализа и планирования технологических процессов в животноводстве, переработке и хранении продукции;
- разрабатывать бизнес-план производства и переработки сельскохозяйственной продукции, проводить маркетинг;
- сбора, систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов организации;
- применения современных методов научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- проведения анализа и критического осмысления отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки продукции животноводства;
- определения показателей качества и безопасности сырья животного происхождения и продуктов их переработки;
- обобщения и статистической обработки результатов экспериментов, формулирования выводов и предложений.

Производственная преддипломная практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и является завершающим этапом теоретического и практического обучения. Она является основой для завершения выпускной квалификационной работы и представления ее научному руководителю.

### **3. Формы и способы проведения практики**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в форме профессиональной работы обучающихся на конкретных рабочих местах, отвечающих требованиям программы данной практики, в качестве практиканта, дублирующего должностные обязанности работников различных отделов предприятия, или в научно-исследовательских и учебных лабораториях кафедры технологического факультета «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, в соответствии с темой выпускной квалификационной работы на основе индивидуальных заданий.

Предусматривается также самостоятельное изучение обучающимися нормативной документации; отечественной и иностранной литературы, информационных ресурсов; формирование навыков статистической обработки экспериментальных данных; разработки инновационных технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства.

Способы проведения производственной практики (научно-исследовательская работа): стационарная; выездная.

**Стационарная практика** проводится в университете (её структурном подразделении), где обучающиеся осваивают образовательную программу или в организациях (учреждениях, предприятиях), расположенных в городе Кинель и Самара.

**Выездная практика** проводится вне населенного пункта, в котором расположен университет (его структурные подразделения). Выездная практика может проводиться в передовых предприятиях АПК, научно-исследовательских организациях, профильных учреждениях.

### **4. Место и время проведения практики**

Производственная преддипломная практика является одним из видов занятий, предусмотренных учебным планом бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профиль «Технология производства и переработки продукции животноводства») и проводится по очной форме обучения непрерывно на четвертом курсе в восьмом семестре, а по заочной форме – на пятом курсе в десятом семестре.

Производственная преддипломная практика проводится в рамках выполнения индивидуального задания по выполнению выпускной квалификационной работы по результатам научно-исследовательской работы обучающихся в условиях лабораторий технологического факультета ФГБОУ ВО

Самарский ГАУ. В зависимости от темы выпускной квалификационной работы и специфики научных исследований, места прохождения практики могут корректироваться.

Руководство практики осуществляется преподавателями кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства», руководителями выпускных квалификационных работ.

## **5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

### **Универсальные:**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов (УК-8);
- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

### **Общепрофессиональные:**

- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и

общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов (ОПК-3);

- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);

- готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5);

- способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности (ОПК-6);

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

#### ***Профессиональные:***

- способен к управлению технологическими процессами производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства (ПК-2);

- способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения (ПК-3);

- способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях (ПК-4);

- способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-5).

В результате прохождения производственной преддипломной практики обучающийся должен:

#### ***Знать:***

- правила разработки современных технологических процессов производства, хранения и переработки продукции животноводства и организации этих процессов в конкретных производственных условиях, обеспечивая проектную экономическую рентабельность предприятия;

- химический состав сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и методы его определения;

- методы расчета пищевой, биологической и энергетической ценности сырья и продукции;

- требования, предъявляемые к сельскохозяйственному сырью животного происхождения и продуктам его переработки;

- способы корректировки свойств сырья животного происхождения для направленного изменения свойств готовой продукции;
- методы статистической обработки и анализа опытных данных.

**Уметь:**

- осуществлять выбор прогрессивных видов сырья и методов их переработки в заданные изделия на основе новейших достижений науки и техники с учетом данных маркетинговых исследований;

- применять основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов;

- выполнять статистический анализ полученных результатов исследований;

- создавать и использовать информационные ресурсы в различных форматах (базы данных, текст, документы, электронные таблицы, графики).

**Владеть:**

- навыками работы с отечественной и иностранной научно-технической литературой, основами работы с технологической и нормативно-технической документацией;

- прикладным программным обеспечением различных видов для решения функциональных задач пользователя;

- навыками обработки и анализа экспериментальных данных для обеспечения требуемой точности и статистической надежности полученных результатов.

## **6. Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость производственной преддипломной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Форма аттестации – зачет с оценкой.

Прохождение практики включает в себя следующие этапы:

*1. Проведение обзора отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов.* Включает в себя: инструктаж по технике безопасности; ознакомление с заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от университета и предприятия/организации (при наличии); постановка цели и задач перед обучающимися, связанных с проведением научных исследований по теме выпускной квалификационной работы. Анализ химического состава, пищевой и биологической ценности изучаемой продукции. Анализ состояния изученности влияния рассматриваемых по теме ВКР, приемов технологии на изменение технологического процесса, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества продукции.

## *2. Систематизация, обработка и описание экспериментальных данных.*

Включает в себя: обработку результатов исследований с применением методов статистической обработки экспериментальных данных; систематизацию и описание данных исследований.

## *3. Разработка и экономическое обоснование предлагаемой технологии.*

Разработка и экономическое обоснование предлагаемой технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (в соответствии с темой выпускной квалификационной работы).

*4. Оформление отчета по практике.* Включает в себя: оформление, представление написанного отчета на проверку научному руководителю и защиту его на комиссии.

### ***Индивидуальные задания***

При прохождении практики обучающийся должен выполнить индивидуальное задание, выданное руководителем в соответствии с темой выпускной квалификационной работы. Обучающийся может проводить исследования в соответствии со следующим примерным списком направлений:

- 1) разработка новых или модификация существующих технологий производства продуктов переработки животного сырья;
- 2) разработка новых или модификация существующих рецептур производства продуктов питания из животного сырья с заданными свойствами;
- 3) совершенствование технологии производства продуктов питания из животного сырья;
- 4) разработка мероприятий по предотвращению снижения качества продуктов питания из животного сырья при хранении.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы обучающихся на производственной преддипломной практике являются:

1. Учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
2. Методические рекомендации (указания) для обучающихся, определяющие порядок прохождения и содержание производственной преддипломной практики.

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает работу с научной, учебной и методической литературой, с конспектами лекций, работой в электронно-библиотечной системе (ЭБС), а также анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении

производственной технологической практики и практики по выполнению научно-исследовательской работы.

Для самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться ресурсами сети Интернет, электронной библиотекой вуза и информационно-справочными системами (Гарант, Консультант Плюс).

*Руководитель* преддипломной практики в период прохождения практики:

- консультирует по вопросам использования статистических материалов, нормативно-законодательных источников;
- помогает в подборе необходимых периодических изданий;
- оказывает методическую помощь по вопросам, связанным с завершением проведения научных исследований и сбора необходимых материалов по теме выпускной квалификационной работы.

В период преддипломной практики *обучающийся* обязан:

- явиться на практику в срок, установленный учебным планом;
- получить индивидуальное задание, изучить программу практики и рекомендации руководителя практики по прохождению практики (прил. 1);
- составить рабочий план (график) прохождения практики и представить его на утверждение руководителю (прил. 1);
- добросовестно и качественно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и техники безопасности по месту прохождения практики;
- представить руководителю практики отчет о выполнении всех заданий с приложением, составленных им лично, документов;
- подготовиться к аттестации по производственной преддипломной практике в соответствии с программой.

Производственная преддипломная практика проводится на рабочих местах выпускающей кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» под руководством научного руководителя ВКР, что способствует формированию у обучающихся знаний и умений, закреплению приобретенных компетенций и практических навыков по обработке экспериментальных данных, разработке и экономическому обоснованию инновационных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы в рамках преддипломной практики обучающиеся проводят активный поиск научной информации по теме проведения исследований, связанной с вопросами производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; закрепляют умения и навыки организации и проведения научного исследования, библиографической работы, подготовки научных выступлений и публикаций;

проводят анализ экспериментального материала, полученного в рамках проведенных исследований по теме выпускной квалификационной работы бакалавра; приобретают навыки владения современными информационными технологиями сбора, обработки, редактирования и представления результатов научных исследований.

При направлении в другую организацию, в которой обучающийся проходит практику, ему назначается руководитель практики от предприятия, осуществляющий методическое руководство и контролирующий процесс овладения обучающимся-практикантом современных методов сбора, обработки, анализа и обобщения информации, необходимой для написания отчета о преддипломной практике.

## **8. Оформление отчетных документов по итогам практики**

По итогам производственной преддипломной практики обучающимся составляется письменный отчет. Цель отчета – показать наличие сформированных у обучающихся компетенций на завершающем этапе проведения научных исследований и сбора необходимых материалов по теме выпускной квалификационной работы в области производства и переработки продукции животноводства, а также – проверка готовности выпускников для самостоятельного выполнения комплексных задач профессиональной деятельности.

Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшен в папку, подписан обучающимся, сдан для регистрации на выпускающую кафедру.

*Требования к оформлению листов текстовой части.* Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 (210×297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют по центру без точки в конце.

Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный.

Выполненный отчет о производственной практике (научно-исследовательская работа) должен содержать:

- титульный лист (прил. 3);
- основные разделы отчета;

- список использованной литературы и источников;
- приложения.

**Во введении** следует обобщить собранные материалы и раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался обучающийся при прохождении практики, сформулировать цель и задачи своей работы. Цель работы должна заключаться в решении проблемной ситуации путем ее анализа и нахождении новых закономерностей между явлениями. Исходя из цели работы, определяются задачи. Это обычно делается в форме перечисления (проанализировать, разработать, обобщить, выявить, изучить, определить, установить, дать рекомендации, установить взаимосвязи и т.п.). Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

Основная часть отчета по преддипломной практике включает в себя:

- обзор отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов (химический состав, пищевая и биологическая ценность изучаемой продукции; анализ состояния изученности рассматриваемых по теме ВКР приемов технологии на изменение технологического процесса, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества продукции);

- характеристику схемы опытов, условий и методик проведения наблюдений, измерений, анализов, применяемых при проведении исследований; результаты исследований в соответствии с темой научно-исследовательской работы в области производства, хранения и переработки продукции животноводства, их систематизация и описание;

- выводы по результатам исследований и практические рекомендации по их использованию.

Первая глава (15-20 стр.) является теоретической частью работы. Она должна иметь название, отражающее сущность изложенного в нем материала. Не допускается выносить в качестве названия этой главы заголовки типа «Обзор литературы» и др., не раскрывающие содержания представленного в нем материала.

Главное ее назначение – определить (указать, сформулировать) теоретические или методологические основы решения проблемы, взятой в качестве темы ВКР, и раскрыть ее содержание в соответствии с планом. Данная глава может состоять из подразделов, имеющих свои подзаголовки.

Сведения, содержащиеся в данной главе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной в работе проблемы. На основе литературных данных (монографий, статей из журналов, научных трудов, данных нормативно-технической документации, инструкций и др.) необходимо осуществить анализ и систематизирование теоретического материала за последние 10 лет в соответствии с выбранной темой; выявить проблемы, требующие своего решения или совершенствования.

Излагая историю вопроса, следует, прежде всего, стремиться к достижению логической связи цитируемых источников; соблюдение же хронологической последовательности работ вовсе не обязательно.

Первая глава служит основой для исследования фактического материала в последующих главах и разделах работы, которые должны стать логическим продолжением первой (теоретической) части работы. Итогом обзора литературных источников должна быть полная уверенность читающего и самого автора в том, что предпринятое исследование действительно актуально и внесет нечто новое в понимание изучаемого явления.

Вторая глава при выполнении работы исследовательского характера обычно имеет название «Организация работы. Объекты и методы исследований». Здесь дается подробная характеристика объектов исследования, описывается схема опыта и дается краткое описание методов проведения исследований со ссылкой на действующую нормативную документацию. Количество вариантов опыта зависит от поставленной цели исследования.

Особое внимание автор работы должен уделить методам исследования (описываются только те методы анализа, которые использовались при выполнении работы). Описание методик проведения исследований должно подчиняться логической последовательности: сначала – методики оценки качества исходного сырья и методика производства рассматриваемого продукта, затем – методики проведения оценки органолептических показателей качества, дегустационной оценки и далее – методики оценки физико-химических показателей качества готового продукта. Приводятся принятые или разработанные автором критерии оценки качества продукта по органолептическим показателям.

В разделе, посвященном экспериментальной части работы подробно излагаются полученные результаты, проводится их анализ и сопоставление с имеющимися в литературе научными материалами, стандартами, ГОСТами, нормативами.

По ходу изложения рекомендуется приводить логично вытекающие из представленного материала выводы и заключения. При необходимости результаты иллюстрируются таблицами, рисунками, диаграммами, графиками, и т.д. Представленный экспериментальный материал должен быть подвергнут анализу с использованием методов математической статистики. Обучающиеся могут представить анализ данных, например, в виде вариационного ряда данных или его графического изображения. Итоговые результаты определений, в соответствии с методиками, приводятся как средние значения ряда повторностей. Степень варьирования признака может быть оценена путем расчета дисперсии, стандартного (среднеквадратического) отклонения или коэффициента вариации. При достаточно высоком количестве повторностей достоверность разницы между средними может быть оценена

при помощи критерия Стьюдента или путем проведения дисперсионного анализа данных и расчета наименьшей существенной разности (НСР).

В четвертой главе должен быть проведен продуктовый расчет по существующей и предлагаемой автором технологиям и предложено производство продукта по технологии с применением оптимального варианта изучаемого фактора. Здесь же рассматриваются вопросы технохимического контроля, санитарии, гигиены, техники безопасности и охраны труда при производстве рассматриваемого вида продукта.

В пятой главе приводятся данные по экономическому обоснованию нововведений при производстве, хранении или переработке продукции животноводства. Данная глава имеет название «Экономическая эффективность производства продукта».

В данной главе приводятся данные калькуляции затрат на производство, хранение или переработку сырья и продукции, на основании которых рассчитывается снижение/увеличение себестоимости продукции и рентабельность предлагаемого нововведения. В конце главы делается заключение об эффективности предлагаемой технологии производства, хранения или переработки продукции.

**Выводы и предложения** являются важнейшей, структурной частью отчета, в которой подводится итог всех проведенных исследований и анализа. Выводы должны соответствовать материалу, изложенному в работе. Не допускаются выводы общего характера, не вытекающие из результатов и содержания выпускной квалификационной работы. Выводы должны отражать сущность работы и ее основные результаты.

**Список использованной литературы и источников.** Следует указать все источники, которые были использованы при прохождении практики и подготовке отчета (прил. 4).

## 9. Аттестация по итогам практики

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по производственной преддипломной практике является зачет с оценкой. Зачет по практике призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Завершающим этапом практики является защита подготовленного обучающимся отчета перед комиссией. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность обучающихся проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными обучающимися в течение практики.

Критериями оценивания прохождения производственной преддипломной практики являются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Вопросы для подготовки к защите отчета**

1. Чем вызвана актуальность выбора темы и проведения исследований?
2. Кто из ученых страны проводил исследования по выбранной проблеме, какие результаты исследований получены и в каких изданиях они опубликованы?
3. Назовите ученых вашего вуза, которые занимаются научной работой по указанной проблеме и имеют публикации в открытой печати.
4. Сформулируйте цель и задачи выполнения научно-исследовательской работы по рассматриваемой теме.
5. Какие факторы и аргументы были приняты во внимание при составлении схемы проведения исследований?
6. Укажите методы испытаний и методики проведения исследований при выполнении работы.
7. В чем смысл проведенных исследований и какие основные результаты получены?
8. Соответствует ли полученная сельскохозяйственная продукция и продукты ее переработки требованиям стандартов и технических регламентов?
9. Приведите схему технологического процесса производства продукции по предлагаемой технологии.
10. Какие методы статистической обработки были использованы при обработке экспериментальных данных? Как пользоваться полученными данными и на что они указывают?
11. Как проводили расчеты по экономическому обоснованию предлагаемых инновационных приемов технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства?
12. Сформулируйте методы безопасной работы при реализации предлагаемой технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
13. Назовите основные выводы и предложения, сделанные по результатам проведенных исследований.
14. На каких предприятиях могут быть апробированы и внедрены результаты проведенных исследований.
15. На каких научных конференциях были апробированы результаты исследований, сделанные по работе выводы и предлагаемые рекомендации производству.

## **Критерии и шкала оценивания прохождения обучающимися преддипломной практики:**

Зачет с оценкой «отлично» – при устном ответе на вопросы, по результатам прохождения практики, обучающийся продемонстрировал умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументированно, грамотно. Письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями. Обучающийся продемонстрировал в ходе практики высокий уровень обладания всеми, предусмотренными требованиями к результатам практики, сформированности компетенций; проявил самостоятельность, творческий подход и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности, организации работы коллектива, самоорганизации.

Зачет с оценкой «хорошо» – письменный отчет о прохождении практики составлен в соответствии с установленными требованиями, но с незначительными недочетами. Оценка «хорошо» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя, с незначительными недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций, а также умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументированно, грамотно.

Зачет с оценкой «удовлетворительно» – отчет составлен с недочетами. Оценка «удовлетворительно» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя, с недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций на необходимом уровне, а также умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументированно, грамотно.

Зачет с оценкой «неудовлетворительно» – письменный отчет не соответствует установленным требованиям. Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики не даны ответы на вопросы комиссии, а также обучающимся не продемонстрировано умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументированно, грамотно.

## Рекомендуемая литература

1. Алексеева М. М. Физико-химические методы исследований: практикум / М. М. Алексеева, Т. Н. Романова. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 111 с.
2. Блинова, О. А. Санитария и гигиена на перерабатывающих предприятиях: учебное пособие / О. А. Блинова. – Самара, 2018. – 248 с.
3. Бурашников, Ю. М. Безопасность жизнедеятельности. охрана труда на предприятиях пищевых производств: Учебное пособие / Бурашников, Ю. М., Максимов А. С. – Издательство «Лань», 2017. – 496 с.
4. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум / Л. Т. Абесадзе, В. Д. Валова (Копылова). – М.: ИТК «Дашков и К», 2018. – 222 с.
5. Гаврюшина, И. В. Технология производства мясопродуктов: учебное пособие / И. В. Гаврюшина, Т. В. Шишкина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 214 с.
6. Долгов, В. С. Безопасность среды обитания на объектах сельского хозяйства : учебник / В. С. Долгов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 400 с.
7. Иванова, Е. Ю. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / Е. Ю. Иванова, М. М. Алексеева. – Самара, 2007. – 248 с.
8. Коростелева, Л. А. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / Л. А. Коростелева, И. В. Сухова, М. А. Канаев [и др.]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – 177 с.
9. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева, В. И. Криштафович. – М.: ИТК «Дашков и К». – 2018. (Учебные издания для бакалавров). – 209 с.
10. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 284 с.
11. Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие / Ф. А. Мусаев, Н. И. Морозова. – 2015. – 189 с.
12. Пономарев, В. Я. Современные технологии переработки мясного сырья: учебное пособие / В. Я. Пономарев, Г. О. Ежкова, Э. Ш. Юнусов, Р. Э. Хабибуллин – Казань : КНИТУ, 2013. – 152 с.
13. Стадникова, С. В. Колбасное производство. Ч. 2: учебное пособие / С. В. Стадникова, М. Д. Романко – Оренбург : Университет, 2014. – 168 с.

## Приложения

Приложение 1

### *Образец задания на преддипломную практику*

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Технологический факультет

Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства»

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства

и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль: «Технология производства и переработки продукции

животноводства»

### **ЗАДАНИЕ**

на преддипломную практику обучающегося

*(фамилия имя отчество)*

Тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

Наименование организации: \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов): \_\_\_\_\_

Индивидуальное задание: \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(подпись) (И. О. Фамилия)*

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(подпись) (И. О. Фамилия)*

« \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

## План (график) прохождения преддипломной практики

| № | Этапы практики   | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся  | Сроки выполнения |
|---|--|---|------------------|
| 1 | <i>Проведение обзора отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов.</i> |   |                  |
| 2 | <i>Систематизация, обработка и описание экспериментальных данных.</i>                                |   |                  |
| 3 | <i>Разработка и экономическое обоснование предлагаемой технологии</i>                                |   |                  |
| 4 | <i>Оформление отчета по практике.</i>  | Подготовка отчета о практике. Представление написанного отчета на кафедру на проверку научному руководителю |                  |

Руководитель практики  
от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
«        »  
20        г.

Руководитель практики  
от предприятия (при наличии)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / (И. О. Фамилия)  
«        »  
20 Г.

*Образец титульного листа отчета о прохождении практики*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет  
Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
животноводства»

**ОТЧЕТ**  
**о прохождении преддипломной практики**

---

*(период прохождения практики)*

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции  
Профиль: «Технология производства и переработки продукции  
животноводства»

Обучающийся \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

*(фамилия имя отчество)*

---

Руководитель практики от университета

*(фамилия имя отчество)*

---

Отчет защищен «\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

с оценкой «\_\_\_\_\_»

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
*(подпись)*

Члены комиссии: \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
*(подпись)*  
\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
*(подпись)*

Кинель 20\_\_\_\_

*Образец оформления списка использованной литературы  
и источников (по ГОСТ 7.0.100 – 2018)*

*Книга (1 автор)*

Зотов, В. П. Технология колбасных изделий / В. П. Зотов. – СПб. : Пропспект науки, 2022. – 360 с.

*Книга (до 4 авторов)*

Зубов, В. А. Инновационные технологии производства мясных продуктов / В. А. Зубов, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов. – М. : Колос, 2019. – 670 с.

*Книга (4 автора)*

Штерншиц, М. В. Молочные продукты / М. В. Штерншиц, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. – М. : КолосС, 2004. – 264 с.

*Книга (более 4 авторов)*

Шкаликов, В. А. Технология сыров / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]. – М. : Колос, 2001. – 248 с.

*Статья в журнале*

Кошелев, В. В. Применение консервантов в молочной промышленности / В. В. Кошелев, А. П. Быков, Н. А. Иванов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – №4. – С. 56-58.

*Статья в сборнике трудов*

Степанова, Э. А. Роль нитрита натрия в мясных продуктах / Э. А. Степанова, Т. С. Маракина // Вавиловские чтения 2013 : сб. стат. междунар. конф. – Саратов, 2013. – С. 147-149.

*Документы*

Российская Федерация. Законы. Уголовный кодекс Российской Федерации: УК : текст с изменениями и дополнениями на 1 августа 2017 года : [принят Государственной думой 24 мая 1996 года : одобрен Советом Федерации 5 июня 1996 года]. – Москва : Эксмо, 2017. – 350 с. ; 20 см. – (Актуальное законодательство). – 3000 экз. – ISBN 978-5-04-004029-2. – Текст : непосредственный.

ГОСТ Р 57647-2017. Лекарственные травы. Фармакогеномика. Биомаркеры Medicines for medical applications. Pharmacogenomics. Biomarkers : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 сентября 2017 г. № 1042-ст : введен впервые : дата введения 2018-07-01 / подготовлен Первым Московским государственным медицинским университетом имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва : Стандартинформ, 2017. – IV, 7, с. Текст : непосредственный.

Учебное издание

Баймишев Ринат Хамидуллович  
Долгошева Елена Владимировна  
Романова Татьяна Николаевна  
Кашина Дамиля Шарипулловна

## ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Методические указания  
по прохождению производственной  
практики

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 17.06.2024. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 1,5; печ. л. 1,6.

Тираж 50. Заказ № 180.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

## ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2024

УДК 637(07)

ББК 36.92

П44

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**П 44** Подготовка выпускной квалификационной работы : методические указания / Р. Х. Баймишев, Е. В. Долгошева, Т. Н. Романова [и др.]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – 35 с.

Методические указания для выполнения и оформления выпускной квалификационной работы содержат цели и задачи написания выпускной квалификационной работы, содержание, порядок оформления и защиты. Учебное издание предназначено для обучающихся по направлению: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: «Производство и переработка продукции животноводства».

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2024

© Баймишев Р.Х., Долгошева Е.В.,

Романова Т.Н., Кашина Д.Ш.,

Сухова И.В., Канаев М.А.,

Канаева Е.С., составление 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 4  |
| 1. Общие положения .....  | 5  |
| 2. Организация и порядок выполнения выпускной квалификационной работы ..... | 7  |
| 3. Структура и содержание выпускной квалификационной работы .....           | 10 |
| 4. Правила оформления выпускной квалификационной работы .....               | 16 |
| 5. Критерии оценки выпускной квалификационной работы ....                   | 20 |
| Приложения .....  | 23 |
| Рекомендуемая литература .....  | 33 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания для выполнения выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профиль: «Производство и переработка продукции животноводства») составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению подготовки (Приказ Минобрнауки РФ от 17 июля 2017 г. № 669 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (квалификация (степень) «бакалавр»), Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного приказом Минобрнауки России от 25.03.2003 г. № 1155, СМК 04-89-2023 «Положение о государственной итоговой аттестации выпускников», СМК 04-46-2023 «Положение о выпускной квалификационной работе по реализуемым программам ФГОС ВО», СМК 04-59-2023 «Положение о проверке на заимствования и контроля самостоятельности выполнения выпускных квалификационных работ», СМК 04-147-2018 «Положение об учебно-методических материалах по дисциплине».

Цель методических указаний – оказать помощь обучающимся в написании выпускной квалификационной работы и подготовке к защите. Представленный в данном методическом указании материал структурирован по разделам, что позволяет обучающемуся в процессе выполнения отдельных этапов при подготовке работы не изучать весь материал целиком, а обращаться сразу же к соответствующему разделу методических указаний.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) как результат освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции свидетельствуют об уровне сформированности следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;
- способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

- способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;
- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
- способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности;
- способен осуществлять контроль за соблюдением технологической и трудовой дисциплины;
- способен к разработке системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства;
- способен к управлению технологическими процессами производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства;
- способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения;
- способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях;
- способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Выпускная квалификационная работа обучающегося должна иметь исследовательский характер и быть связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, являющихся частью научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой, с экспериментальными исследованиями или с решением прикладных задач.

Выпускная работа является самостоятельным исследованием (разработкой). Тематика выпускных квалификационных работ должна быть связана с одним из основных типов профессиональной деятельности: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и установление степени

готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках профиля подготовки.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- углубление, закрепление, систематизация теоретических знаний и применение этих знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профильных структурах и организациях;

- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в т.ч. умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;

- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе; подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса в 8 семестре у обучающихся очной формы и 10 семестре – заочной. Данная работа относится к разделу «Итоговая государственная аттестация». Общая трудоемкость итоговой государственной аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы следующие: выбор темы, сбор и обработка литературных данных, выбор объекта и методов исследования, проведение исследований, анализ и обобщение полученных результатов, оформление работы.

Тематика ВКР формируется и утверждается на заседании выпускающих кафедр ФГБОУ ВО Самарский ГАУ и подлежит ежегодному обновлению. Тема и задание выдается на втором курсе обучения перед прохождением ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

При выборе темы работы важно учитывать актуальность проблемы, возможность получения конкретных статистических данных, наличие специальной научной литературы, или практическую значимость данного исследования для предприятия, на материалах которого предполагается выполнение работы.

В процессе подготовки ВКР обучающийся должен быть сориентирован на один из предложенных видов исследований:

- *исследование научного характера* содержит анализ и систематизацию научных источников, фактического материала, аргументированные обобщения и выводы по избранной теме. В ВКР должно проявиться знание автором основных методов исследования, умение их применять, владение научным стилем изложения результатов работы. ВКР данного уровня может являться заявкой на продолжение научного исследования в магистратуре;

- *исследование прикладного характера* представляет собой разработку в одной из прикладных областей знания по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Выполнение такой работы, как правило, завершается оформлением акта внедрения.

Обучающийся имеет право:

- выбрать тему из предложенной выпускающей кафедрой тематики ВКР на основании личного заявления (прил. 1, 2);

- выбрать тему, предложенную организацией-работодателем, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку на имя ректора или проректора по учебной работе Университета с предложением конкретной темы исследования (прил. 3);

- предложить свою тему ВКР с обоснованием целесообразности ее разработки при условии соответствия темы направлению и профилю подготовки (прил. 4).

Корректировка темы работы допускается только в течение преддипломной практики и оформляется в виде заявления обучающегося на имя заведующего кафедрой с последующим ее рассмотрением на заседании выпускающей кафедры.

Выпускная квалификационная работа может быть выполнена на материалах производственного перерабатывающего предприятия.

Одновременно с выбором темы определяется руководитель ВКР из числа профессорско-преподавательского состава выпускающих кафедр, научных сотрудников или высококвалифицированных специалистов других учреждений и предприятий, имеющих соответствующее базовое образование и подтвердивших согласие на руководство в заявлении обучающегося.

Тема и руководитель ВКР утверждаются приказом ректора

Университета по представлению декана факультета не позднее 4-х недель до защиты.

В соответствии с темой работы руководитель выдает обучающемуся задание, разрабатывает календарный план с указанием сроков выполнения отдельных этапов работы. Задание и план выполнения ВКР утверждается заведующим выпускающей кафедры. Задание руководителя вместе с календарным планом передается в ГАК вместе с ВКР.

Руководитель должен составить письменный отзыв о ВКР. Форма отзыва руководителя с заключением о допуске ВКР к защите приведена в приложении 5.

В отзыве руководителя ВКР, как правило, оцениваются: актуальность темы ВКР; степень достижения поставленных в ВКР целей; преимущества представленных материалов, соответствие содержания теме; владение методами сбора, анализа и обработки информации по теме ВКР; наличие в ВКР элементов научной и практической новизны; наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР; подготовленность выпускника, инициативность, ответственность и самостоятельность при решении научных и практических задач; способность обучающегося ясно и чётко излагать суть и содержание вопроса; правильность оформления ВКР, структура, стиль, грамотность изложения, библиографический аппарат, а также использование табличных и графических средств представления информации, в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»; обоснованность использования материала, приведенного в протоколе проверки на заимствование; умение применять полученные знания на практике; рекомендация ВКР к защите.

С целью оказания выпускнику специализированных консультаций по отдельным аспектам выполняемого исследования наряду с руководителем могут быть назначены консультанты ВКР. Законченная работа, подписанная обучающимся, представляется научному руководителю, который после просмотра и одобрения подписывает ее.

Решение о допуске ВКР к защите принимается заведующим выпускающей кафедры после предварительной защиты ее на комиссии. Результат предзащиты ВКР с рекомендациями фиксируется в протоколе заседания кафедры.

К предварительной защите обучающийся представляет:

- задание на ВКР, подписанное обучающимся, руководителем и заведующим кафедрой;
- полный непереплетенный вариант ВКР;
- доклад о результатах ВКР;
- презентацию работы в формате MS PowerPoint (от 12 до 20 слайдов);
- протокол проверки ВКР на заимствование;
- отзыв руководителя.

Законченная и оформленная в соответствии с требованиями ВКР вместе с ее электронной версией, письменным отзывом руководителя, протоколом проверки работы на заимствование, представляется в деканат за 3 дня до начала работы ГАК.

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Содержание выпускной квалификационной работы должно раскрывать выбранную обучающимся тему. Объем работы должен составлять ориентировочно 50-60 страниц машинописного текста (без приложений и списка использованной литературы и источников). При этом ВКР должна быть оформлена в соответствии с рекомендациями, изложенными в данном методическом указании.

*Структура ВКР:* титульный лист; задание на ВКР; реферат; оглавление; введение; основная часть; выводы и предложения; список использованной литературы и источников; приложение(я).

*Требования к основным элементам структуры ВКР*

**Титульный лист** является первой страницей ВКР и оформляется в соответствии с приложением 6.

**Задание** разрабатывает руководитель ВКР и утверждает заведующий выпускающей кафедры (прил. 7).

**Реферат** содержит краткое, точное изложение содержания работы, включающее в себя основные сведения об объеме текстового материала, количество иллюстраций, таблиц, формул, приложений, использованных источников, а также сокращения, используемые в

работе (прил. 8).

**В оглавлении** перечисляют введение, заголовки глав (главы могут делиться на разделы и подразделы), выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения.

В **введении**, как правило, указываются актуальность исследуемой темы ВКР, ее цель и задачи. Цель работы должна заключаться в решении проблемной ситуации путем ее анализа и нахождении новых закономерностей между явлениями. Исходя из цели работы, определяются задачи. Это обычно делается в форме перечисления (проанализировать, разработать, обобщить, выявить, изучить, определить, установить, дать рекомендации, установить взаимосвязи и т.п.). Объем введения составляет 1,5-2 стр.

**Основная часть** выпускной квалификационной работы включает пять глав, она должна быть представлена теоретическим и практическим материалом. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. Примерный план ВКР при выполнении работы исследовательского характера приведены в приложении 9.

**Первая глава** (15-20 стр.) является теоретической частью выпускной квалификационной работы. Она должна иметь название, отражающее сущность изложенного в нем материала. Не допускается выносить в качестве названия этой главы заголовки типа «Обзор литературы» и др., не раскрывающие содержания представленного в нем материала.

Главное ее назначение – определить (указать, сформулировать) теоретические или методологические основы решения проблемы, взятой в качестве темы ВКР, и раскрыть ее содержание в соответствии с планом. Данная глава может состоять из разделов, подразделов, имеющих свои подзаголовки.

Сведения, содержащиеся в данной главе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной в работе проблемы. На основе литературных данных (монографий, статей из журналов, научных трудов, данных нормативно-технической документации, инструкций и др.) необходимо осуществить анализ и систематизирование теоретического материала за последние 10 лет в соответствии с выбранной темой; выявить проблемы, требующие своего решения или совершенствования.

Излагая историю вопроса, следует, прежде всего, стремиться

к достижению логической связи цитируемых источников; соблюдение же хронологической последовательности работ вовсе не обязательно.

Первая глава служит основой для исследования фактического материала в последующих главах и разделах работы, которые должны стать логическим продолжением первой (теоретической) части работы. Итогом обзора литературных источников должна быть полная уверенность читающего и самого автора в том, что предпринятое исследование действительно актуально и внесет нечто новое в понимание изучаемого явления.

*Вторая глава* (8-10 стр.) является организационно-методической частью выпускной квалификационной работы. Как правило, она имеет название «Организация работы. Объекты и методы исследований».

В данной главе дается подробная характеристика объектов исследования, описывается схема опыта и методы проведения исследований. Количество объектов исследования зависит от поставленной цели исследований.

Количество вариантов опыта должно быть не менее 5, причем первый вариант должен выступать в качестве контрольного. Контрольный вариант – это продукт (сельскохозяйственное сырье), произведенный по общепринятой технологии и являющийся эталоном для сравнения по органолептическим, физико-химическим показателям качества продукта, произведенного (хранящегося) в условиях воздействия изучаемого фактора в соответствии с вариантом опыта.

Особое внимание автор работы должен уделить методам исследования (описываются только те методы анализа, которые использовались при выполнении работы). Описание методик проведения исследований должно подчиняться логической последовательности: сначала методики оценки качества исходного сырья и методика производства рассматриваемого продукта (для варианта, если автор сам производил выработку готового продукта), затем методики проведения оценки органолептических показателей качества, дегустационной оценки и далее методики оценки физико-химических показателей качества готового продукта; приводятся принятые или разработанные автором критерии оценки качества продукта по органолептическим показателям.

Если работа выполняется в условиях предприятия необходимо привести общую его характеристику, дать описание принятой на предприятии технологии, машинно-аппаратурной схемы, параметров технологического процесса, производственных потерь и выхода готовой продукции.

*Третья глава.* Результаты собственных исследований (15-20 стр.). Данная глава обычно состоит из нескольких подглав в соответствии с целями и задачами проведенных исследований. В разделе «Качество основного и дополнительного сырья, применяемого при производстве изучаемого продукта» следует указать данные результатов оценки входного контроля качества исходного сырья (молока, мяса и т.д.) и сделать заключение об их соответствии требованиям нормативных документов на изучаемое сырье, применяемое для производства продукции.

В подразделе, посвященном экспериментальной части работы подробно излагаются полученные результаты, проводится их анализ и сопоставление с имеющимися в литературе научными материалами, стандартами, ГОСТами, техническими условиями и нормативами.

В данном разделе:

- приводятся изученные свойства продукта и дается оценка его качества по органолептическим и физико-химическим показателям;
- определяются изменения свойств продукта в процессе хранения (если это предусмотрено схемой проведения исследований);
- приводятся результаты экспертной (дегустационной) оценки качества продукта;
- приводятся данные о планируемой пищевой ценности произведенного продукта, полученные расчетным методом или на основе результатов лабораторных исследований.

Результаты исследований подвергаются математической обработке методами математической статистики.

*Четвертая глава* (15-20 стр.) состоит из трех пунктов и имеет название «Предлагаемая инновационная технология производства продукта». В пункте «Продуктовый расчет» приводятся рецептуры и расчет затрат сырья для производства продукта, как правило, по «контрольному» и наилучшему вариантам.

В разделе «Предлагаемый технологический процесс производства продукта» описывается технология производства или хранения продукта с учетом предлагаемых нововведений и указанием режимов

выполнения каждой технологической операции в соответствии, как правило, с требованиями нормативно-технической документации на изучаемый вид продукта. Описание технологии дополняется составлением соответствующей технологической схемы технологического процесса производства продукта.

В подразделе «Охрана труда и техника безопасности при производстве продукта» описываются условия организации безопасного технологического процесса производства или хранения продукта, или сельскохозяйственной продукции с обязательным указанием всех видов инструктажей по технике безопасности перед выполнением и в процессе выполнения работы. Также должны быть приведены требования по безопасной эксплуатации технологического оборудования при производстве или хранении продукции.

В *главе пятой* (5-7 стр.) приводятся данные по экономическому обоснованию нововведений при производстве или хранении продукта (сельскохозяйственной продукции). Данная глава имеет название «Экономическая эффективность производства продукта».

В данной главе приводятся данные калькуляции затрат на производство, хранение или переработку сырья и продукции, на основании которых рассчитывается снижение/увеличение себестоимости продукции и рентабельность предлагаемого нововведения. В конце главы делается заключение об эффективности предлагаемой технологии производства, хранения или переработки продукции.

Обучающиеся, которые выполняют ВКР на материалах сельскохозяйственного или перерабатывающего предприятия, описывают основные технологические операции производства и их влияние на формирование качества готовой продукции; анализируют причины возникновения дефектов при хранении или переработке продукции, разрабатывают предложения по их устраниению.

На основе проведенного анализа деятельности предприятия необходимо разработать предложения по совершенствованию технологического процесса производства продукции для повышения его экономической эффективности.

**Выводы и предложения** являются важнейшей, структурной частью ВКР, в которой подводится итог всех проведенных исследований и анализа. Выводы должны соответствовать материалу, изложенному в работе. Не допускаются выводы общего характера, не вытекающие из результатов и содержания выпускной квалификационной работы. Выводы должны отражать сущность работы и ее основные результаты.

Выводы должны быть четкими, краткими, конкретными и не должны быть перегружены цифровым материалом. Их необходимо писать в виде тезисов, по пунктам в последовательности, соответствующей порядку изложения материала и выполнения экспериментальной части в соответствии с поставленными целями и задачами ВКР.

Рекомендации (предложения) излагаются по пунктам. Они должны быть конкретными, обоснованными и иметь практическую значимость для внедрения на перерабатывающих или производственных предприятиях.

Объем данного раздела, состоящего не более чем из 6-8 пунктов, должен составлять 1-2 страницы.

В конце выводов и предложений должна быть подпись обучающегося и дата окончания оформления выпускной квалификационной работы.

**Список использованной литературы и источников** должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении выпускной квалификационной работы в алфавитном порядке. Оформляется в соответствии с едиными требованиями, изложенными в ГОСТ 7.1. – 2003. «Библиографическая запись». Примеры оформления списка использованной литературы и источников приведены в разделе «Правила оформления выпускной квалификационной работы».

Список использованной литературы и источников должен включать в себя не менее 25 наименований, в том числе не менее 5 научных статей, опубликованных в журналах и сборниках научных конференций, и 1-2 источника литературы на иностранных языках.

**Приложения** выпускной квалификационной работы оформляются как ее продолжение на последующих страницах. В приложения выносится часть материала, который при включении в основную часть выпускной работы загромождал бы текст. Материал, включаемый в приложения это: таблицы, графики, протоколы и акты испытаний, акты о внедрении результатов исследований, иллюстрации вспомогательного характера и другую информацию.

## **4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Общие требования.** Работа представляется к защите в печатном виде. Текст печатается четким шрифтом на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А4, без рамки.

При компьютерном наборе используется шрифт типа «Times New Roman», размер шрифта 14, интервал 1,5, и стандартные параметры страницы: сверху – 1,5 см, снизу – 2 см, слева – 3 см, справа – 1 см). Не допускается выделение текста жирным шрифтом, курсивом и подчеркивание.

В тексте не допускаются сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации (т.е. – то есть, гг. – годы и т.п.), а также соответствующими национальными стандартами. Использование символов (% – процент, °С – градус Цельсия и др.) допустимо только при цифрах: 30%, 18°С. Без цифр по тексту они пишутся словами, например: «... выражали в процентах», «... несколько процентов», «... на несколько градусов».

Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещенные на отдельных страницах или оборотной стороне листа, а также переносы целых абзацев текста в другие места с пометкой: «продолжение на стр. ...».

При написании работы недопустимо использование устаревших статистических данных и нормативных материалов. При анализе явлений в динамике последние данные ряда должны относиться как минимум к году, предшествующему защите.

При компоновке глав (разделов, подразделов) необходимо соблюдать соответствие текстовой части, табличного и графического материалов как с точки зрения объемов, так и с точки зрения необходимых комментариев. Ни одна таблица (диаграмма) не может быть приведена в работе, если в тексте на нее не сделана логическая ссылка, показывающая, какую именно позицию автора или какой вывод иллюстрирует данный материал.

Главы имеют порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаются арабскими цифрами без точки в конце, например: 1; 2 и т.д. Введение, выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения не нумеруются. Главы могут подразделяться на разделы и подразделы. При этом разделы нумеруются арабскими цифрами в пределах главы (1.1).

Каждую главу работы, введение, выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения необходимо начинать с новой страницы. Не допускается писать заголовок раздела на одном листе, а его текст – на другом.

Главы, разделы и подразделы должны иметь содержательные заголовки. При этом заголовки глав пишут симметрично тексту прописными (заглавными) буквами с расстоянием до последующего текста 3 одинарных интервала; а заголовки разделов и подразделов – строчными буквами, первая буква – прописная. Номер соответствующей главы, раздела или подраздела ставят в начале заголовка. Точку в конце заголовков не ставят, слова в заголовках не переносят, заголовки не подчеркивают.

Все страницы ВКР должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится в нижней части листа по центру.

При использовании в тексте работы дословного цитирования, статистических данных, таблиц и т.п. ссылка на первоисточник обязательна. При ссылках по тексту указывается порядковый номер по списку использованной литературы и источников. Номер источника указывается в квадратных скобках. Если дается ссылка на несколько источников, то их номер указывается следующим образом: [1, 2] или [1-3, 5, 8-11].

Пример:

По мнению Иванова А. А., суть складского технологического процесса заключается в ... [1].

Дословно цитируемый текст заключается в кавычки. Кроме ссылки на автора, в этом случае обязательно указывается страница, с которой списана цитата.

Пример:

Автор обращает внимание на «непостоянный характер работы обслуживающего персонала» ... [1, С. 136].

Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь заголовок. Название таблицы печатается в середине строки (точка после названия таблицы не ставится). Текст таблицы и ее название печатается через один интервал.

Над заголовком таблицы в правой стороне листа помещают надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах работы. Не допускается перенос таблицы на следующую страницу, если ее размер меньше страницы.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут слово «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Окончание таблицы» указывают номер соответствующей таблицы. Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак – тире.

На все таблицы в тексте должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «в таблице 2» или (табл. 2).

Формулы, приводимые в работе, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (-), умножения (×) и деления (:). При переносе формул знаки действий и равенства ставятся дважды.

**Оформление иллюстраций.** Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации (чертежи, схемы, графики, рисунки, диаграммы, фотографии) обозначаются словом «Рис.» и располагаются так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке, после первой ссылки на них в тексте. Иллюстрации должны сопровождаться подрисуночными надписями, которые располагаются по центру.

Иллюстрации нумеруют в пределах работы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.». Ссылки на иллюстрации в тексте приводят с указанием их порядкового номера.

### *Примеры оформления библиографических записей*

#### *Книга одного-трех авторов*

1. Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения [Текст] : учебник для вузов / М. А. Николаева. – М. : Норма, 2012. – 437 с.
2. Николаева, М. А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров [Текст] : учеб. пособие / М. А. Николаева, М. А. Положишникова. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 464 с.

*В книге, имеющей более трех авторов, указывают первых трех и добавляют «и др.».*

Лобанов, В. Г. Биохимия сырья животного и растительного происхождения [Текст] : учебное пособие / В. Г. Лобанов, А. Д Минакова, Т. Н. Прудникова [и др.]. – Краснодар : Изд-во ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2013. – 155 с.

#### *Книга авторского коллектива под редакцией*

1. Сурков, И. В. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 221400 «Управление качеством»; 38.03.07 «Товароведение», 260800 «Технология продукции и организация общественного питания» / И. В. Сурков, В. М. Кантере, Е. О. Ермолаева [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Москва : Инфра-М, 2014. – 334 с.

#### *Журналы и продолжающие издания*

Рязанова, О. А. Классификация растительных масел [Текст] / О. А. Рязанова // Масложировая промышленность. – 2014. – №1. – С. 25-29.

## *Статья из сборника научных трудов*

Волкова, А. В. Влияние дополнительного сырья растительного и животного происхождения на активацию дрожжей и качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта [Текст] / А. В. Волкова, Ю. А. Ромадина, М. М. Алексеева // Перспективы развития науки : сборник статей Международной научно-практической конференции, 20 марта 2014 г. – Уфа : РИЦ БашГУ, 2014. – С. 75-80.

## *Отдельно изданные стандарты и технические условия, руководящие документы*

1. ГОСТ 51074 – 2003. Продукты пищевые. Информация для потребителей. Общие требования [Текст]. – Введ. 01.07.2005. – М. : Стандартинформ, 2005. – 30 с.

## *Электронные ресурсы удаленного доступа (Internet)*

1. Анализ мирового рынка шоколада и какао-продуктов в 2010-2014 гг., прогноз на 2015-2019 гг. [Электронный ресурс]. – URL:[http://businesstat.ru/world/food/confectionery/chocolate/analiz\\_mirovogo\\_rynka\\_shokolada\\_i\\_kakao-produktov/](http://businesstat.ru/world/food/confectionery/chocolate/analiz_mirovogo_rynka_shokolada_i_kakao-produktov/). – Загл. с экрана (дата обращения: 25.01.2015).

2. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования [Электронный ресурс]. – Введ. 01.07.2005. Дата актуализации: 01.08.2013. – URL: <http://www.gostedu.ru/2080.html> (дата обращения: 25.01.2015).

## **5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

В соответствии с программой государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО Самарский ГАУ по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критериями оценки ВКР работы являются:

- актуальность и практическая значимость темы исследований;
- четкость формулирования целей, задач и основных положений работы;
- логичность, последовательность, грамотность, четкость изложения рассматриваемых материалов;

- полнота, глубина проработки и уровень обобщения теоретического материала;
- глубина и завершенность экспериментальных исследований;
- уровень использования компьютерных технологий и статистических методов, обуславливающих объективность и достоверность результатов исследований;
- четкость формулирования, конкретность и адресность выводов и рекомендаций по работе;
- оформление работы в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- глубокие знания проблемы, четкость изложения основных результатов и положений с использованием раздаточного материала при защите работы;
- содержание рецензии и отзыва научного руководителя.

Оценка «*отлично*» выставляется за ВКР, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала по экспертизе качества, результаты которых подвергнуты статистической обработке и оформлены в виде таблиц, рисунков. Выводы соответствуют содержанию работы с указанием конкретных рекомендаций по практическому применению. При защите обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет современными методами исследования, во время доклада использует наглядный материал, легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.

Оценка «*хорошо*» выставляется за ВКР, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, по содержанию в целом отвечает тем же требованиям, что и выпускная работа, определяемая оценкой «*отлично*». По работе имеются недостатки в оформлении и содержании (недостаточно полный эксперимент, несколько расплывчатые выводы или неконкретные рекомендации к практическому применению). При защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется за ВКР, при оформлении которой допущен ряд недочетов, представлен слабый

литературный обзор без анализа имеющихся данных. В работе просматривается непоследовательность изложения материала, приведены необоснованные рекомендации, или они отсутствуют в работе. При защите обучающийся показывает недостаточное знание изучаемой проблемы, представляет на защиту небрежно оформленный раздаточный материал, дает неуверенные, неполные ответы на поставленные вопросы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа, по отношению обучающегося к выполнению выпускной работы.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется за ВКР, которая не соответствует предъявляемым требованиям. В работе имеются следующие замечания: слабый обзор ограниченного количества источников литературы, практически отсутствуют экспериментальные исследования, выводы поверхностные, носящие декларативный характер; имеются стилистические неточности и орфографические ошибки; список использованной литературы и источников оформлен с нарушением требований ГОСТа. При защите обучающийся плохо докладывает результаты своих исследований, не представляет раздаточного материала, затрудняется отвечать на поставленные вопросы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные замечания по содержанию работы и методике анализа, по отношению обучающегося к выполнению выпускной работы.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### *Примерные темы выпускных квалификационных работ*

1. Влияние комплексной пищевой добавки (наименование) на качество (продукта).
2. Применение пищевых волокон при производстве (продукта).
3. Применение фермент содержащих растительных добавок в технологии производства (продукта).
4. Влияние наполнителей на основе морепродуктов на качество (продукта).
5. Применение сухой молочной сыворотки в технологии производства (продукта).
6. Влияние эмульгаторов на качество мороженого.
7. Применение пробиотических культур микроорганизмов в технологии производства кисломолочных продуктов.
8. Влияние пребиотической среды на качество молочных продуктов.
9. Применение ароматизаторов в технологии производства напитков на основе сыворотки
10. Применение (добавок растительного происхождения) в технологии производства мягких сыров.
11. Влияние (параметра технологического процесса) на выход и качество твердых сыров.
12. Разработка комплексного молокосвертывающего ферментного препарата для производства рассольных сыров
13. Влияние вкусоароматических добавок на качество молочных продуктов.
14. Влияние применения (вторичного молочного сырья) на качество (мясных изделий).
15. Влияние стартовых культур микроорганизмов на качество сырокопченых мясных изделий.
16. Применение многокомпонентных рассолов для инъецирования в производстве цельномышечных мясных изделий.

*Форма заявления выпускника*

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_ (наименование /факультета/кафедры)

от обучающегося

\_\_\_\_\_ (Фамилия Имя Отчество)

курса, группы

\_\_\_\_\_ формы обучения

(очной, заочной)

по направлению подготовки

\_\_\_\_\_ (наименование направления)

**Заявление**

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы бакалавра в виде дипломной работы по теме

---

---

---

---

«\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.  
(подпись обучающегося)

Приложение 3  
*Форма заявки организации*

Ректору ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

**ЗАЯВКА**

*(наименование организации, учреждения, предприятия)*  
предлагает для подготовки выпускной квалификационной работы  
обучающегося, \_\_\_\_\_

*(наименование факультета)*

обучающегося по направлению подготовки \_\_\_\_\_

следующее направление исследований (тема ВКР) \_\_\_\_\_

Руководитель организации  
\_\_\_\_\_  
*подпись* / \_\_\_\_\_ /  
*расшифровка*

М.П  
Ответственный исполнитель:

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О., должность*

## Приложение 4

### Форма заявления выпускника с предложением темы выпускной квалификационной работы

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_  
от обучающегося \_\_\_\_\_  
курса, группы \_\_\_\_\_  
формы обучения \_\_\_\_\_  
(наименование /факультета/кафедры)  
(Фамилия Имя Отчество)  
(очной, заочной)

### Заявление

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Данная тема является актуальной и выполняется в рамках задания

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Тема соответствует профилю направления подготовки \_\_\_\_\_  
(наименование профиля и направления)

Подпись обучающегося

\_\_\_\_\_  
(подпись) / \_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

Подпись руководителя ВКР

\_\_\_\_\_  
(подпись) / \_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) / \_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи) /

*Образец отзыва*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

**ОТЗЫВ**

руководителя выпускной квалификационной работы  
обучающегося \_\_\_\_\_, выполненной на  
(фамилия, имя, отчество)

тему: \_\_\_\_\_

1. Актуальность работы: \_\_\_\_\_

2. Научно-техническая новизна: \_\_\_\_\_

3. Оценка содержания: \_\_\_\_\_

4. Положительные стороны: \_\_\_\_\_

5. Рекомендации по внедрению ВКР: \_\_\_\_\_

6. Оценка работы: \_\_\_\_\_

7. Дополнительная информация для ГЭК: \_\_\_\_\_

**Заключение:**

Выпускная квалификационная работа

соответствует требованиям ФГОС ВО к профессиональной подготовке бакалавра по данному направлению подготовки и может быть допущена к защите.

Руководитель \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

*Образец титульного листа*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Технологический факультет

Кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов  
животноводства»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
Дипломная работа

обучающегося: Александровой Екатерины Георгиевны

на тему: ВЛИЯНИЕ ВОДНЫХ НАСТОЕВ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА  
ИЗ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ВЫСШЕГО СОРТА

**Руководитель работы:**  
канд. с.-х. наук, доцент \_\_\_\_\_ Баймишев Р.Х.

**Консультанты:**

1. По экономическому обоснованию  
канд. экон. наук, доцент \_\_\_\_\_ Блинова О.А.

2. По продуктовому расчету  
ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Сухова И.В.

3. Нормоконтроль  
канд. тех. наук, доцент \_\_\_\_\_ Баймишев Р.Х.

К защите допускается,  
Зав. кафедрой, канд. тех. наук,  
доцент \_\_\_\_\_ Баймишев Р.Х.

Кинель 20\_\_

*Образец бланка задания*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Факультет Технологический  
Кафедра Технология производства и экспертиза продуктов  
животноводства  
Направление 35.03.07 Технология производства и переработки  
подготовки сельскохозяйственной продукции

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

«\_\_\_» 20\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на ВКР студенту \_\_\_\_\_  
1. Тема ВКР \_\_\_\_\_

Утверждена приказом  
по академии от «\_\_\_» 20\_\_\_ г. №  
Срок сдачи студентов законченной работы \_\_\_\_\_

2. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

3. Перечень подлежащих разработке вопросов \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Перечень иллюстрационного материала: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Консультации с указанием к ним разделов:

| Раздел | Консультант, Ф.И.О. | Подпись, дата |
|--------|---------------------|---------------|
|        |                     |               |
|        |                     |               |

Дата выдачи задания: «\_\_» 20\_\_ г.

Руководитель: \_\_\_\_\_ Принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись) (подпись)

6. Календарный план-график выполнения ВКР:

| №  | Наименование этапов выполнения выпускной работы                                       | Сроки выполнения | Примечание |
|----|---|------------------|------------|
| 1. | Выбор темы. Изучение научной и научно-технической литературы по теме выпускной работы |                  |            |
| 2. | Написание обзора литературы   |                  |            |
| 3. | Выбор объектов исследования. Выбор и освоение методов исследования                    |                  |            |
| 4. | Выполнение экспериментальных исследований   |                  |            |
| 5. | Составление таблиц, построение диаграмм, рисунков                                     |                  |            |
| 6. | Выполнение организационно-технологической части выпускной работы                      |                  |            |
| 7. | Оформление выпускной квалификационной работы. Согласование с научным руководителем    |                  |            |
| 8. | Получение допуска к защите  |                  |            |

Студент \_\_\_\_\_ Е. Г. Александрова  
(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_ Р.Х. Баймишев  
(подпись)

*Образец оформления реферата  
выпускной квалификационной работы*

**РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная дипломная работа «Применение дополнительного фруктового сырья при производстве варенья из кабачков» состоит из пяти глав.

В первой главе рассмотрены общие сведения о пищевой и биологической ценности варенья из кабачков, современная технология производства варенья, вопросы применения нетрадиционного сырья при производстве варенья.

Во второй главе представлена схема опыта, характеристика объекта изучения, и методика проводимых исследований.

В третьей главе описаны результаты исследований: качество основного сырья, используемого при производстве варенья, влияние применения дополнительного фруктового сырья на органолептических и физико-химических показателей качества варенья из кабачков.

В четвертой главе приведен продуктовый расчет, отражен предлагаемый технологический процесс производства варенья из кабачков с применением дополнительного фруктового сырья и рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при производстве варенья по предлагаемой технологии.

В пятой главе приводится экономическое обоснование применения плодов киви при производстве варенья из кабачков. Рассчитана себестоимость данного продукта и рентабельность его производства.

Работа содержит выводы и предложения по совершенствованию технологии производства варенья из кабачков с применением дополнительного фруктового сырья в количестве 30% от общей массы сырья.

Выпускная квалификационная работа содержит 67 страниц печатного текста, 6 рисунков, 12 таблиц и 4 приложения, 36 литературных источников, из которых – 2 источника на иностранном языке.

*Примерный план ВКР по направлению 35.03.07 Технология  
производства и переработки сельскохозяйственной продукции,  
профиль «Производство и переработка продукции  
животноводства»*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 3   |
| 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ХЛЕБ .....  | 5   |
| 1.1 Пищевая ценность и современные способы производства хлеба из муки пшеничной .....   | 5   |
| 1.2 Особенности применения настоев и отваров трав при производстве хлеба и хлебобулочной продукции .....  | ... |
| 2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....   | ... |
| 2.1 Краткая характеристика объекта исследований, схема проведения исследований .....  | ... |
| 2.2 Методики проведения исследований .....  | ... |
| 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....   | ... |
| 3.1 Качество основного и дополнительного сырья, применяемого при производстве хлеба из муки пшеничной высшего сорта .....   | ... |
| 3.2 Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба из муки пшеничной высшего сорта с применением водного настоя травы кипрея узколистного .....                | ... |
| 3.3 Планируемая пищевая и энергетическая ценность хлеба пшеничного формового высшего сорта с применением водного настоя травы кипрея узколистного .....                         | ... |
| 4 ПРЕДЛАГАЕМАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОДУКТОВЫЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО ФОРМОВОГО ВЫСШЕГО СОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДНОГО НАСТОЯ ТРАВЫ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО ..... | ... |
| 4.1 Продуктовый расчёт .....  | ... |
| 4.2 Предлагаемая технология производства хлеба пшеничного формового высшего сорта с применением водного настоя травы кипрея узколистного .....                                  | ... |
| 4.3 Охрана труда и техника безопасности при производстве хлебобулочных изделий .....  | ... |
| 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ФОРМОВОГО ПШЕНИЧНОГО ИЗ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДНОГО НАСТОЯ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО .....                              | ... |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ .....   | ... |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....  | ... |

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева М. М. Физико-химические методы исследований: практикум / М. М. Алексеева, Т. Н. Романова. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 111 с.
2. Базарнова, Ю. Г. Методы исследования сырья и готовой продукции: Учебно-методическое пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. - 76 с.
3. Блинова, О. А. Санитария и гигиена на перерабатывающих предприятиях : учебное пособие / О. А. Блинова. – Самара :, 2018. – 248 с.
4. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование переработки молока: учебник / С. А. Бредихин, В. Д. Данзанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 412 с.
5. Бурашников, Ю. М. Безопасность жизнедеятельности. охрана труда на предприятиях пищевых : Учебное пособие / Бурашников, Ю. М., Максимов А. С.– Издательство «Лань», 2017.– 496 с.
6. Гаврюшина, И. В. Технология производства мясопродуктов / Т. В. Шишкина, И. В. Гаврюшина. – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 214 с.
7. Госманов, Р. Г. Колычев, Н. М. Кабиров, Г. Ф. Санитарная микробиология пищевых продуктов УМО Изд-во Лань, 2015. – 560 с.
8. Долгов, В. С. Безопасность среды обитания на объектах сельского хозяйства : учебник / В. С. Долгов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-3342-1.
9. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева, В. И. Криштафович. – М.: ИТК «Дашков и К». – 2015. (Учебные издания для бакалавров). 208 с.
10. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-3705-4.
11. Морозова, Н.И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / Ф. А. Мусаев, Н. И. Морозова. – 2015. – 189 с.

12. Современные технологии переработки мясного сырья: учеб. пособие / В. Я. Пономарев, Г. О. Ежкова, Э. Ш. Юнусов, Р. Э.Хабибуллин, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : КНИТУ, 2013. – 152 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-1524-2.
- 13.Стадникова, С. В. Колбасное производство. Ч. 2: учеб. пособие / М. Д. Романко, Оренбургский гос. ун-т, С. В. Стадникова. – Оренбург : Университет, 2014. – 168 с.: ил.
14. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов растительного происхождения : учебник / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 812 с.
15. Технология производства и переработки продуктов из мяса птицы : лаб. практикум / С. В. Стадникова, О. В. Богатова, Н. Г. Догарева, Ю. С. Кичко, М. В. Клычкова.– Оренбург : ОГУ, 2014. – 154 с.
16. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / Л. А. Коростелева, И. В. Сухова, М. А. Канаев [и др.]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ , 2021. –177 с.

Учебное издание

Баймишев Ринат Хамидулович, Долгошева Елена Владимировна,  
Романова Татьяна Николаевна, Кашина Дамиля Шарипулловна,  
Сухова Ирина Владимировна, Канаев Михаил Анатольевич,  
Канаева Елена Сергеевна,

Подготовка выпускной квалификационной работы

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 11.09.2024. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 2,1; печ. л. 2,2.  
Тираж 50. Заказ № 244.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

# САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2025

ББК 48.172 р  
УДК 613:637.1/5 (07)  
C18

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

*Авторский коллектив:*  
Канаева Е. С., Канаев М. А., Баймишев Р. Х.,  
Долгошева Е. В., Кашина Д. Ш., Романова Т. Н., Сухова И. В.

**C18** Санитария и гигиена на предприятиях мясной и молочной промышленности / Е. С. Канаева, М. А. Канаев, Р. Х. Баймишев, Е. В. Долгшева, Д. Ш. Кашина, Т. Н. Романова, И. В. Сухова – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. – 83с.

Методические указания предназначены для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В издании представлена тематика и методика проведения практических занятий, указаны вопросы для подготовки к зачету, приведен перечень рекомендуемой литературы по дисциплине «Санитария и гигиена на предприятиях мясной и молочной промышленности».

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Предисловие .....  | 4  |
| Методика проведения практических занятий .....   | 5  |
| Тема 1. Гигиенические требования к устройству предприятий молочной промышленности .....              | 5  |
| Тема 2. Гигиенические требования к водоснабжению и канализации ...                                   | 11 |
| Тема 3. Гигиенические требования к основным технологическим процессам .....                          | 14 |
| Тема 4. Гигиенические требования к производству пастеризованного коровьего молока .....              | 20 |
| Тема 5. Гигиенические требования к производству кисломолочных продуктов .....                        | 23 |
| Тема 6. Контроль технологического процесса производства молочных консервов .....                     | 32 |
| Тема 7. Требования к санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности ..... | 35 |
| Тема 8. Требования к личной гигиене работников предприятий молочной промышленности .....             | 39 |
| Тема 9. Требования при строительстве и реконструкции предприятий мясной промышленности .....         | 42 |
| Тема 10. Требования при приемке и предубойном содержании скота на мясокомбинатах .....               | 46 |
| Тема 11. Требования к первичной переработке скота .....  | 51 |
| Тема 12. Санитарные требования к предприятиям мясной промышленности .....                            | 60 |
| Тема 13. Санитарные требования к технологическому оборудованию и инвентарю .....                     | 67 |
| Тема 14. Требования к личной гигиене работников предприятий мясной промышленности .....              | 73 |
| Тема 15. Дезинсекция, дератизация .....  | 75 |
| Вопросы для подготовки к зачету .....  | 78 |
| Рекомендуемая литература .....   | 82 |

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Методические указания по изучению дисциплины «Санитария и гигиена на предприятиях мясной и молочной промышленности» занимают значительное место в учебно-воспитательном процессе, так как призваны организовать аудиторную и внеаудиторную работу обучающихся. Основное назначение данных методических указаний – обеспечить обучающимся оптимальную организацию процесса изучения учебного материала и подготовку к сдаче зачета по данной дисциплине. Методические указания включают содержание и методику проведения практических занятий, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету.

Данное издание предназначено для очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и будут способствовать формированию у обучающихся части профессиональных компетенций. У студентов развиваются способности к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Во время проведения практических занятий обучающиеся применяют умственные и физические усилия для разрешения научных и жизненных задач. При этом происходит углубление, расширение и детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме и вырабатываются навыки профессиональной деятельности.

Для выполнения практических занятий каждому обучающемуся выдаются методические указания. Обучающиеся выполняют задание преподавателя. Процесс выполнения носит творческий характер. Полученные результаты выносятся на обсуждение в группе. Обучающиеся должны сделать аргументированные выводы.

### Тема 1. Гигиенические требования к устройству предприятий молочной промышленности

Цель занятия. Изучить гигиенические требования к устройству предприятий молочной промышленности.

Строительство предприятий молочной промышленности, как правило, должно осуществляться по типовым проектам.

При выборе и отводе участка под строительство молочного завода следует принимать во внимание размещение сырьевой базы, наличие удобных подъездных путей, возможность обеспечения достаточным количеством воды питьевого качества, условия спуска сточных вод, господствующие ветры и ряд других вопросов.

Предприятия молочной промышленности надлежит размещать с наветренной стороны по отношению к промышленным предприятиям, являющимся источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными и неприятно пахнущими веществами, к санитарно-техническим канализационным очистным сооружениям и установкам коммунального назначения и с подветренной стороны – к жилым зданиям, лечебно-профилактическим учреждениям, культурно-бытовым объектам.

При строительстве молочных заводов, молочно-консервных предприятий должна соблюдаться санитарно-защитная зона в 50 метров, предусмотренная «Санитарными нормами проектирования

промышленных предприятий» СН 245-71. Для сыродельных заводов разрыв установлен в пределах 100 метров.

При строительстве рядом с молзаводами других пищевых промышленных предприятий величину разрыва между ними следует устанавливать по аналогии с размерами санитарно-защитных зон, предусмотренных СН 245-71 между производствами по обработке пищевых продуктов, вкусовых веществ и жилой застройкой. Необходимо учитывать также характер, производственную мощность предприятий и зависящую от этого степень загрязнения окружающей среды вредными и пахнущими веществами.

По согласованию с санитарно-эпидемиологической службой допускается блокирование предприятий молочной промышленности с кондитерскими и макаронными фабриками, хлебозаводами, заводами безалкогольных напитков и другими пищевыми промышленными предприятиями.

Вертикальная планировка территории должна обеспечивать отвод атмосферных и талых вод от производственных помещений и территории завода в ливневую канализацию или открытым способом по рельефу.

Территория молочных предприятий должна быть ограждена забором и озеленена кустарником и деревьями вдоль ограждения. Территория подразделяется на производственную и хозяйственную зоны. В производственную зону входит главный производственный корпус, административный корпус, складские помещения для сырья и готовой продукции, бытовые помещения, здравпункт и др. В хозяйственной зоне располагаются ремонтно-механические и бондарные мастерские, материальные склады, котельная, градирня и др. В хозяйственной зоне должно быть оборудовано закрытое помещение со сквозным проездом для санитарной обработки автомолцистерн. К этому помещению должна быть подведена холодная и горячая вода, пар, пол должен быть водонепроницаемым (асфальт, бетон), иметь уклон к трапам. У ворот этих помещений необходимо предусмотреть тепловоздушные завесы. Помещение для мытья автомолцистерн может также сооружаться в виде бокса, примыкающего к цеху приемки молока. Хозяйственная зона отделяется от производственной зелеными насаждениями и минимальное расстояние между ними должно быть не менее 50 метров. В самостоятельные зоны выделяется зона строгого режима вокруг артезианской скважины, а также защитная зона вокруг очистных сооружений.

Минимальная плотность застройки площадок предприятий молочной промышленности согласно СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий» зависит от вида и мощности предприятия и должна составлять 36-45 процентов.

Молочные предприятия характеризуются большим грузооборотом и постоянным движением транспорта. Поэтому транспортные магистрали должны прокладываться с учетом наикратчайшего пути и исключения пересечения людского потока с грузами. Проездные пути, пешеходные дорожки, погрузочно-разгрузочные площадки должны иметь твердое покрытие, не образующее пыль (асфальт, бетон, мощение камнем, плитами, кирпичом). Въезд в хозяйственную и производственную зону должен быть раздельным. У въездных ворот в производственную зону устраивается специальным дезинфицирующий барьер для обработки колес автотранспорта.

Свободные участки территории должны использоваться для организации зон отдыха и озеленения, что необходимо не только для создания благоприятных условий труда и отдыха работников, но и для снижения уровня шума и запыленности воздуха. Согласно СНиП II-89-80 площадь участков, предназначенных для озеленения в пределах ограды предприятия, следует определять из расчета не менее 3 м<sup>2</sup> на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Для предприятий с численностью работающих 300 и более человек на 1 га площадки предприятия допускается уменьшение площади озеленения. Максимальный размер площади озеленения не должен превышать 15 процентов площади предприятия.

Приемники для сбора мусора (контейнеры, металлические бачки с крышками) должны устанавливаться на асфальтированной или бетонированной площадке, размер которой должен превышать площадь занятую мусоросборниками на 1 метр в каждую сторону. Допускается устройство бетонных ящиков с крышками и водонепроницаемым дном. Мусоросборники должны быть удалены от производственных и складских помещений на расстояние не менее 50 метров.

Устройство надворных туалетов на территории любого пищевого предприятия, в том числе молочного, крайне нежелательно. В случаях оборудования таких уборных (в виде исключения) должно быть обеспечено утепление постройки, устройство шлюзов и создание условий для мытья и дезинфекции рук. Целесообразнее

для дворовых рабочих, шоферов, грузчиков уборные устраивать в блоке с туалетами для производственных рабочих, но с отдельным выходом на территорию предприятия.

Расположение производственных, складских подсобных помещений и их состав должны обеспечивать строгое соблюдение поточности технологического процесса и исключение встречных потоков готовой продукции и сырья, грязной и чистой тары и т.п.

В соответствии с санитарными требованиями к проектированию предприятий молочной промышленности ВСТП-645/619, в проектах молочных предприятий следует предусматривать размещение в одном помещении производств с близкими температурно-влажностными режимами. Требуется выделение в отдельные помещения следующих производств:

- на городских молочных заводах – заквасочные, цехи розлива молочной продукции в стеклянную тару, сырково-творожные и сметаны (для заводов мощностью 50 тонн в смену и выше), мороженого и выпечки вафель, маслодельные, отделения сгущения сыворотки и производства заменителей цельного молока, подготовки наполнителей (мойка изюма, резка масла и др.);

- на сыродельных заводах – заквасочные, цехи маслодельной, цельномолочной продукции, сгущения и сушки, молочного сахара, камера для сыра перед отгрузкой;

- на молочноконсервных заводах – заквасочные, отделения сгущения и сушки, фасовки сгущенного молока, сироповарочные, цехи цельномолочной продукции, маслодельный;

- на заводах сухого обезжиренного молока и заменителей цельного молока – отделения сгущения и сушки, фасовки сухого молока, цельномолочной продукции, заквасочные.

Площади, высоты и объемы помещений производственного назначения должны приниматься с учетом требований соответствующих глав СНиП, норм технологического проектирования и технико-экономических показателей предприятий молочной промышленности и санитарных норм проектирования промышленных предприятий, согласно которым объем производственных помещений на одного работающего должен составлять не менее  $15\text{ м}^3$ , а площадь помещений – не менее  $4,5\text{ м}^2$

Бытовые помещения для работников производственных цехов должны быть оборудованы по типу санпропускника. В их состав входят: гардеробные верхней, домашней, рабочей и санитарной

одежды, бельевая для чистой санитарной одежды, прачечная, помещение для приема грязной санитарной одежды, душевые, маникюрная, туалет, раковины для мойки рук, здравпункт или комната медосмотра, помещения для личной гигиены женщин и кормления грудных детей, сушилка для одежды и обуви. Гардеробные для рабочей и санитарной одежды располагают в помещении, изолированном от гардеробных для верхней и домашней одежды. Размеры и количество этих помещений, санитарных приборов предусматривается в соответствии с СНиП II -92-76 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий».

К внутренней отделке производственных цехов предъявляются специальные требования, позволяющие обеспечивать хорошее санитарное состояние помещений. Стены основных производственных цехов, заквасочного отделения и лаборатории должны быть облицованы глазурованной плиткой на высоту 2,4 м, а выше панелей покрашены водоэмульсионной или другими разрешенными красками. Для окрашивания потолков основных и вспомогательных цехов применяют водоэмульсионную краску или производят побелку.

Полы в производственных помещениях должны быть водонепроницаемыми, нескользкими, кислотоустойчивыми, иметь гладкую поверхность без выбоин, с уклоном к трапам не менее 0,005-0,01 для удаления стоков.

В производственных цехах с постоянным пребыванием людей должно быть обеспечено естественное освещение с коэффициентом освещенности при верхнем и комбинированном освещении – 3 процента и при боковом – 1 процент. Отсутствие естественного освещения или недостаточное по биологическому действию естественное освещение (коэффициент естественной освещенности менее 0,1 процента) допускается в помещениях, где это требуется по условиям технологии, а также при пребывании работающих в них менее 50 процентов рабочего времени (термостатные камеры, солильные отделения, складские помещения и т. д.).

Для искусственного освещения производственных помещений следует применять люминесцентные лампы, а в помещениях временно посещаемых обслуживающим персоналом можно использовать лампы накаливания. Люминесцентные светильники должны иметь защитную решетку (сетку), а лампы накаливания – защитную арматуру.

В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях должна оборудоваться естественная, механическая, смешанная вентиляция или кондиционирование воздуха в соответствии с требованиями СН 245-71 и глав СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования". В цехах с открытыми технологическими процессами (творожный, сырodelьный и др.), а также при специальных технологических требованных (заквасочная, цех детских продуктов, производство стерилизованного молока и др.) обязательна очистка подаваемого наружного воздуха от пыли в системах механической приточной вентиляции. Оборудование со значительными тепло- и влаговыделениями должно иметь местные отсосы. Бутыломоечные машины должны иметь укрытия с устройством местных отсосов; над моечными ваннами, фляго-пропаривателями необходимо устраивать зонты.

В производственных помещениях, независимо от наличия вентиляционных устройств, должны предусматриваться открывющиеся устройства в окнах площадью не менее 20 процентов общей площади световых приемов с направлением движения поступающего воздуха вверх – в холодный период года и вниз – в теплый период года.

Компрессорные помещения должны иметь обособленную вентиляцию на трехкратным обмен воздуха в час и аварийную вытяжную вентиляцию на семикратный обмен воздуха в час.

Для предприятий молочной промышленности наиболее предпочтительной является водяная система отопления с использованием в качестве теплоносителя перегретой воды. Нагревательные приборы должны выбираться такой конструкции, которые имеют гладкие поверхности, допускающие их легкую очистку, а также легко поддающиеся осмотру и ремонту.

Одной из профессиональных вредностей в некоторых цехах молочного завода (цех розлива, аппаратный и др.) является шум. При строительстве, заводов следует обращать внимание на звукоизоляцию этих помещений, использование при строительстве звукоизглощающих материалов, выводить воздушные компрессоры, экскаваторы, вентиляторы в обособленные помещения, использовать упругие прокладки при установке оборудования. Для работников цехов со значительным уровнем шума целесообразно использовать меры личной профилактики – антифоны, наушники, а перерыв проводить в специальных комнатах отдыха, в которых

должны быть созданы условия полной тишины. Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА на рабочих местах следует принимать по ГОСТ 12.1.003-76 «Шум. Общие требования безопасности».

**Задание.** Изучить гигиенические требования к устройству предприятий молочной промышленности.

### **Контрольные вопросы**

1. Как должно осуществляться строительство предприятий молочной промышленности?
2. Что входит в производственную зону и как она должна оборудоваться?
3. Что входит в хозяйственную зону?
4. Как должна быть оборудована территория молочных предприятий?
5. Как должны быть оборудованы бытовые помещения для работников производственных цехов?
6. Какие предъявляются требования к внутренней отделке производственных цехов?

## **Тема 2. Гигиенические требования к водоснабжению и канализации**

Цель занятия. Изучить гигиенические требования к водоснабжению и канализации.

Обеспечение предприятий молочной промышленности достаточным количеством воды высокого качества имеет важное гигиеническое и эпидемиологическое значение.

Вода, применяемая для технологических, бытовых нужд и питьевых целей должна соответствовать требованиям действующего ГОСТа «Вода питьевая». Допускается применять для мытья оборудования и горячего водоснабжения воду питьевого качества, используемую в пастеризационно-охладительных установках в закрытой системе, после прохождения ее через бойлерную установку. Техническая вода может использоваться только для компрессорных установок, вакуум-аппаратов, полива территории

и наружной обмывки автомашин. Ориентировочные нормы расхода воды на 1 т вырабатываемой продукции, мойку авто- и железнодорожных цистерн технологического оборудования и др. целей определены ВНТП 645/759-78. Расход воды на хозяйствственно-питьевые нужды и устройство водопровода на промышленных предприятиях нормируются СНиП П-30-76 «Внутренний водопровод и канализация зданий», СНиП П-31-71 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СНиП П-54-76 «Горячее водоснабжение». Источники водоснабжения предприятий, зона их санитарной охраны в обязательном порядке подлежат согласованию с органами государственного санитарного надзора. Наиболее целесообразно с гигиенических позиций подключение водопроводной сети завода к городскому водопроводу. Водопроводный ввод должен находиться в изолированном, запирающемся помещении, иметь монометры, краны для отбора проб воды, трапы для стока, обратные клапаны, допускающие движение воды только в одном направлении.

Для бесперебойного снабжения предприятия на хозяйствственно-питьевые и противопожарные нужды необходимо иметь не менее двух накопительных резервуаров, при этом в каждом резервуаре должен храниться половинный объем воды из условий возможности профилактического ремонта. В профилактических целях для дополнительного обезвреживания воды, используемой для технологических нужд, на вводе в производственные цеха рекомендуется устанавливать бактерицидные установки типа ОВ-50 или другие аналогичные установки. Очень важно при обследовании предприятий контролировать соблюдение порядка и качества дезинфекции накопительных резервуаров и водопроводных сетей, особенно после аварий и ремонтных работ, а также обеззараживания воды.

Водопроводы питьевой, технической, повторно-применяемой воды должны быть раздельными, не иметь между собою никаких соединений и иметь отличительную окраску. В точках водоразбора следует указывать: «питьевая», «техническая».

Раковины для мытья рук с подводкой холодной и горячей воды, снабженные смесителями, должны располагаться при входе в каждое производственное помещение, а также на расстоянии не более 15 м от рабочего места. Смывные краны оборудуются из расчета 1 кран на 500 м<sup>2</sup> площади помещения, но не менее одного смывного крана на помещение.

Существенным моментом в плане предупреждения использования при выработке молочной продукции воды неудовлетворительного качества является систематический лабораторный контроль за ее качеством. Согласно установленному санитарными правилами порядку вода исследуется на вводе, в накопительном резервуаре, в производственных цехах: аппаратном, творожном, сметанном, цехе розлива, в заквасочном отделении. Химический анализ должен проводиться в сроки, установленные территориальными санэпидстанциями, но не реже 1 раза в квартал, бактериологический – не реже одного раза в месяц, а при использовании воды открытых водоемов – не реже 1 раза в декаду,

По характеру загрязнения сточные воды предприятий молочной промышленности подразделяются на: 1. производственные условночистые - от пастеризационно-охладительных установок; 2. производственные загрязненные – от мытья оборудования, тары, промывания продуктов и др.; 3. бытовые – от бытовых помещений (туалеты, душевые, раковины и др.). В соответствии с этим оборудуются производственная и бытовая системы канализации.

Непосредственное соединение производственного оборудования с канализацией не допускается. Присоединение осуществляется через воронки с сифоном с разрывом струн 20-30 мм, С целью уменьшения влажности в производственных помещениях не следует допускать спуск сточных вод от оборудования непосредственно на пол. Для этих целей следует предусматривать устройство поддонов, лотков, трапов. Для удаления стоков из производственных цехов устраиваются трапы с уклоном пола в сторону трапов не менее 0,005-0,01 в зависимости от количества сточных вод. На молочных заводах сети внутренней производственной и бытовой систем канализации должны быть раздельны и иметь самостоятельные выпуски в дворовые коллекторы. Устройство канализации должно отвечать требованиям СНиП 11-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и СНиП 11-30-76 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Следует считать наиболее целесообразным производить спуск сточных вод предприятий молочной промышленности в городскую канализацию с предварительной механической очисткой. При устройстве собственных очистных сооружений помимо механической очистки следует предусмотреть биологическую очистку.

Условия отведения сточных вод определяются «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

Учет и регистрация аварийных ремонтных состояний водопровода и канализации, а также отсутствие пара и холода ведутся в специальном журнале. Предприятия должны иметь схемы водопроводной сети и канализации и предъявлять их по требованию контролирующих организаций.

**Задание.** Изучить гигиенические требования к водоснабжению и канализации.

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего используется «Вода питьевая»?
2. Для чего может применяться вода техническая?
3. Какие требования предъявляют к водопроводному вводу?
4. Как подразделяются по характеру загрязнения сточные воды предприятий молочной промышленности?
5. Как оборудуется система канализации?

## **Тема 3. Гигиенические требования к основным технологическим процессам**

Цель занятия. Изучить гигиенические требования к основным технологическим процессам.

Доброкачественное сырое молоко, полученное на молочной ферме, поступает на молочный завод для промышленного производства молока и молочных продуктов, предназначенных для непосредственного употребления в пищу. Ввиду того, что молоко является хорошей питательной средой для микроорганизмов, необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенические требования к производству и переработке молока на молочных заводах с целью профилактики пищевых отравлений и инфекционных заболеваний.

Качество молока и молочных продуктов во многом зависит от соблюдения технологического процесса на молочных заводах. Технологический процесс производства молока состоит из следующих этапов: 1) прием молока у молочной фермы и

определение его качества; 2) нормализация молока; 3) очистка молока; 4) гомогенизация молока; 5) тепловая обработка (пастеризация, топление, стерилизация); 6) охлаждение и розлив молока; 7) упаковка и маркировка молока; 8) хранение и транспортировка готового продукта. К каждой из этих операций предъявляются определенные санитарные требования, выполнение которых необходимо для получения молока высокого качества по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

*Прием молока.* При осуществлении санитарного контроля за предприятиями молочной промышленности необходимо иметь сведения об эпидемиологическом и эпизоотологическом благополучии хозяйств, из которых доставляется молоко. Один раз в месяц в обязательном порядке молочному заводу представляется справка ветеринарного надзора о ветеринарно-санитарном благополучии ферм и комплексов. При поступлении молока от коров больных или подозрительных на заболевание, из карантинированных пунктов, оно принимается на завод только при наличии специального разрешения ветеринарной и санитарно-эпидемиологической служб.

Важным показателем качества заготовляемого молока является его бактериальная обсемененность. Для установления качества сырого молока и сливок применяется редуктазная проба, являющаяся косвенным показателем бактериального обсеменения этих продуктов, поскольку имеется известная связь между общим количеством бактерий в молоке и содержанием в нем редуктаз (анаэробных дегидраз). Проба на редуктазу должна проводиться в лабораториях молочных заводов не реже 1 раза в декаду с молоком каждого сдатчика. Оценка результатов редуктазной пробы при применении метиленового голубого или резазурина приведена в таблице 1.

Поступающее на молочный завод молоко фильтруется. Фильтрующие материалы необходимо промывать и дезинфицировать после приемки молока от каждого сдатчика. Если принятное молоко не сразу направляется на пастеризацию, то оно должно охлаждаться до температуры  $4\pm2^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 1  
Оценка результатов редуктазной пробы с резазурином

| Класс | Продолжительность изменения цвета | Окраска молока  | Ориентировочное количество бактерий в 1 см <sup>3</sup> молока |
|-------|-----------------------------------|---|--|
| I     | Через 1 ч                         | От серо-сиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком | До 500 тыс.  |
| II    | Через 1 ч                         | Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая           | От 500 тыс. до 4 млн   |

*Нормализация молока.* В дальнейшем проводится нормализация молока, целью которой является доведение его жирности до определенной величины (6; 3,2; 2,5% и др.). Нормализация молока проводится на тех предприятиях молочной промышленности, которые выпускают его для непосредственного потребления.

Нормализуют молоко путем введения в него обезжиренного молока (для снижения жирности) или сливок (для повышения жирности). При выработке белкового молока в нормализованное по жиру молоко добавляют сухое цельное молоко, сухое или сгущенное обезжиренное молоко. Нормализацию проводят в потоке, используя специальные сепараторы-нормализаторы, или в емкостях (танках, ваннах).

Необходимо соблюдать важное гигиеническое требование о проведении нормализации молока до процесса пастеризации.

*Восстановление сухого молока.* При изготовлении молока из сухих молочных продуктов сухое молоко растворяют в воде при температуре 33-42°С. Для отделения крупных нерастворившихся комочеков пропускают молоко через металлическое сито с отверстиями не более 3 мм, затем охлаждают до 5-8°С и выдерживают при этой температуре а течение 3-4 ч для набухания белков и повышения плотности.

*Очистка молока.* Важным этапом в обработке молока является очистка, поскольку эффективность пастеризации выше при отсутствии в молоке механической взвеси. На молочных заводах применяют два метода очистки: фильтрацию молока через металлическую сетку или фильтрующие ткани и сепарирование.

*Гомогенизация молока.* Гомогенизация молока заключается в механической обработке молока под давлением 10-15 МПа (100-150 атм) и температуре 45-55°C, при которой происходит раздробление жировых шариков молока, повышение вязкости и улучшение вкуса. С гигиенических позиций, введение гомогенизации в линию обработки молока целесообразно, так как она обеспечивает более равномерное распределение жира по всей массе продукта и в силу повышения степени дисперсности жира – его лучшее усвоение.

*Тепловая обработка молока.* Все молоко, выпускаемое заводами как питьевое, а также идущее на изготовление других молочных продуктов, должно подвергаться тепловой обработке: пастеризации, топлению или стерилизации.

*Пастеризация молока.* Введение обязательной пастеризации в производство молока и молочных продуктов явилось важным в санитарном отношении мероприятием, позволившим гарантированно освободить молоко от патогенных бактерий, повысить его устойчивость в процессе хранения и обеспечить безвредность при его потреблении.

На молокозаводах используются современные пастеризационные установки пластинчатого типа, обеспечивающие пастеризационный эффект при минимальных изменениях физико-химических свойств молока. Пастеризация может быть:

- длительной, или низкотемпературной (нагревание до 60-65°C в течение 30 мин);
- кратковременной (нагревание до 74-78°C в течение 20-30 с);
- моментальной, или высокотемпературной (нагревание до 85-99°C без экспозиции).

Наиболее часто используют кратковременную пастеризацию в пластинчатых пастеризаторах. Пастеризация молока на молокозаводах обеспечивает отмирание около 99,5% микроорганизмов. Применяемые режимы пастеризации не позволяют достигнуть 100% (полного) освобождения молока от микроорганизмов (особенно споровых бактерий), а создание более жестких режимов влияет на пищевую и биологическую ценность получаемого пастеризованного молока. Критерием оценки эффективности пастеризации служит определение в молоке, только что прошедшем пастеризацию, наличия *E. coli*. В 10 мл пастеризованного молока этот микроорганизм не должен обнаруживаться. В аналогично

отобранным после секции охлаждения пастеризованном молоке не должно определяться общее количество бактерий более 10 000/мл. В основном микрофлора пастеризованного молока представлена термостойкими микроорганизмами: термофильными молочнокислыми стрептококками, микрококками, микробактериями, споровыми палочками. Для оценки эффективности пастеризации на заводе проводится контроль за температурой пастеризации, работой автоматических возвратных клапанов на пастеризационных установках, а также проведение реакций по определению наличия ферментов пероксидазы и фосфатазы. Контроль за эффективностью пастеризации должен осуществляться постоянно и систематически в соответствии с санитарными правилами.

Топление питьевого молока производят путем длительной выдержки его при высоких температурах до побурения. Нормализованное молоко нагревается на трубчатых пастеризаторах или других теплообменных аппаратах до температуры 95-99°C, а затем в закрытых емкостях при периодическом перемешивании выдерживается в течение 3-5 ч. После топления молоко в ванне охлаждают до температуры 40°C, а затем передают на охладитель.

Стерилизация питьевого молока проводится для уничтожения в нем всей (100%) микрофлоры и удлинения срока хранения. Стерилизованное молоко может храниться в бутылках в течение 2 мес., а в пакетах и мешках – в течение 10 дней. Стерилизация молока производится одноступенчатым или двухступенчатым методом. Режим одноступенчатой стерилизации состоит в том, что молоко нагревают до 135-140°C при экспозиции 2-4 с. Эффективность этого метода стерилизации обеспечивается строгим соблюдением стерильности молокопроводов, разливочных машин, а также стерилизацией бутылок.

Двухступенчатая стерилизация производится в 2 этапа. Сначала молоко стерилизуют в течение 2-4 с, при температуре 135°C. После охлаждения до 65-70°C его разливают в узкогорлые термоустойчивые бутылки, закупоривают их пробками, помещают в стерилизатор непрерывного действия и стерилизуют при температуре 120°C в течение 12-20 мин. Получаемое стерилизованное молоко наиболее устойчиво в хранении и характеризуется высокими показателями стерильности. Однако при этом в большей степени отмечаются некоторые изменения органолептических и биологи-

ческих свойств молока: оно приобретает стойкий привкус кипяченого, повышается вязкость, снижается содержание витаминов и др.

*Охлаждение и розлив.* После пастеризации молоко должно быть охлаждено до температуры +4°C. Пастеризацию и охлаждение молока желательно производить на одной установке для исключения вторичного обсеменения. Как правило, молоко после пастеризации и охлаждения должно немедленно направляться на розлив или на дальнейшую переработку (производство кисломолочных продуктов и т. д.).

Важное гигиеническое значение имеет правильная маркировка продукции, которая должна производиться строго в соответствии с нормативно-технической документацией.

Маркировка должна быть четкой и включать: наименование или номер предприятия-изготовителя (или его товарный знак), вид молока, объем в литрах (на пакетах), розничную цену, обозначение стандарта, а также число или день конечного срока реализации. Срок хранения и реализации пастеризованного молока при температуре от 0°C до 6°C должен быть не более 36 ч с момента окончания технологического процесса. По физико-химическим и бактериологическим показателям пастеризованное коровье молоко должно соответствовать требованиям действующего ГОСТа, Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

**Задание.** Изучить гигиенические требования к основным технологическим процессам.

### **Контрольные вопросы**

1. Как должен осуществляться прием молока на молочном заводе?
2. Как осуществляется очистка молока?
3. Для чего проводят гомогенизацию с гигиенических позиций?
4. Для чего проводят тепловую обработку молока?
5. В каких условиях должно проводиться хранение пастеризованного охлажденного молока?

## **Тема 4. Гигиенические требования к производству пастеризованного коровьего молока**

**Цель занятия.** Изучить гигиенические требования к производству пастеризованного коровьего молока.

Технологический процесс производства пастеризованного коровьего молока состоит из следующих этапов: прием молока и определение его качества, нормализация, очистка, гомогенизация, тепловая обработка (пастеризация, топление, стерилизация), охлаждение, розлив, упаковка, маркировка, хранение и транспортирование готового продукта.

К каждой из этих операций предъявляются определенные требования, (частично изложенные в предыдущих разделах) выполнение которых необходимо для получения молока высокого качества по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Согласно технологической инструкции по производству молока, предназначенного для непосредственного употребления в пищу, установлен режим тепловой обработки при температуре  $76 \pm 2$  градуса С с выдержкой 20 сек. Проведенными исследованиями установлено, что принятый режим пастеризации при производстве питьевого молока гарантирует уничтожение болезнетворных микроорганизмов и кишечной палочки. Следует признать нецелесообразной практику постоянного повышения температуры пастеризации при выработке молока, так как она приводит к ряду нежелательных последствий:

- снижается питательная ценность молока;
- ухудшаются эксплуатационные характеристики и долговечность работы пастеризационно-охладительных установок (часто выходят из строя резиновые прокладки между пластинами, что создает возможность попадания недопастеризованного молока в пастеризованное, образуется «пригар» на пластинах пастеризаторов, что приводит к ухудшению теплоотдачи и снижению эффективности пастеризации);
- снижается эффективность охлаждения молока, что способствует размножению нежелательной микрофлоры после пастеризации.

Поскольку в пастеризованном молоке остается термофильная микрофлора необходимо его охладить до температуры  $4 \pm 2$  градуса С.

Качество пастеризованного молока в значительной степени связано с санитарным состоянием оборудования (танков, разливочных машин), молокопроводов, упаковочной тары (стеклянные бутылки, бумажные пакеты с полимерными покрытиями, полиэтиленовые мешочки, фляги, цистерны).

Очень важным моментом, который может неблагоприятно сказаться на качестве молока, является розлив. Должен быть организован тщательный контроль за качеством мытья бутылок и фляг, идущих на розлив. Для просмотра бутылок между бутылмоечной и укупорочной машинами устанавливается светофильтр (хорошо освещенный из матового стекла экран), мимо которого проходят все бутылки и контролеры проверяют качество мойки, состояние стеклянной тары, посторонние попадания и т. д. Для работы в качестве контролеров должны отбираться работницы с хорошим зрением, а непрерывность работы контролера на светофильтре не должна превышать 1,5-2 часов. Посуда, недостаточно чистая с наличием посторонних попаданий должна направляться на повторную санитарную обработку, битая – собираясь в специальную емкость. Запрещается незаполненные молоком бутылки ставить на долив.

Молоко разливается в стеклянные бутылки, бумажные пакеты с полимерными покрытиями, полиэтиленовые мешочки, фляги, цистерны, контейнеры. Бутылки с молоком укупориваются алюминиевыми цветными колпачками из фольги. Укупорка пакетов из бумаги или полимерных материалов должна обеспечивать отсутствие течи и сохранность продукта. Фляги с молоком должны быть плотно закрыты крышками с резиновой прокладкой и опломбированы. Кран и люки цистерн также пломбируют.

Важное гигиеническое значение имеет правильная маркировка продукции. Маркировка должна быть четкой и включать наименование или номер предприятия-изготовителя или товарный знак, вид молока, объем в литрах (на пакетах) розничная цена, обозначение стандарта, а также число или день конечного срока реализации. Следует соблюдать следующее правило маркировки:

- при розливе с 0 до 12 часов маркировку должны наносить числом или днем текущих суток;

- при разливе с 12 до 24 часов – числом или днем следующих суток.

Срок хранения и реализации пастеризованного молока при температуре от 0 градусов С до 8 градусов С составляет не более 36 часов с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 часов.

Молоко, предназначено для детских учреждений, должно иметь кислотность не выше 19 градусов Т.

В отдельных единицах упаковок пастеризованного коровьего молока (кроме цистерн) допускаются отклонения в содержании жира  $\pm 0,1$  процента.

На предприятиях молочной промышленности должно быть обеспечено проведение ежедневной экспертизы молочных продуктов силами специально созданных на предприятиях комиссий с сохранением образцов этой продукции до окончания сроков ее реализации и ведением соответствующих журналов.

Пастеризованное коровье молоко не должно содержать патогенных микроорганизмов.

На каждую партию молока составляется удостоверение о качестве, которое является единственным документом, дающим право на выпуск продукции в реализацию. В удостоверении о качестве должны указываться дата и час выработки продукции, дата конечного срока реализации.

В документах, сопровождающих продукцию в реализацию, должны указываться номер удостоверения о качестве, дата и час выработки продукции а также дата конечного срока ее реализации.

Пастеризованное молоко преимущественно должно транспортироваться в закрытых охлаждаемых или изотермических средствах транспорта. Поскольку допускается транспортирование молока закрытым неохлаждаемым автотранспортом с обязательным укрытием продукта брезентом или материалом, заменяющим его.

«Санитарные правила для предприятий молочной промышленности» установили сроки погрузки и доставки цельномолочной продукции в летнее время. При транспортировании цельномолочной продукции в рефрижераторах срок погрузки и доставки не должен превышать 6 часов, специальным транспортом и на бортовых машинах не более 2 часов.

Реализуемое в торговой сети питьевое молоко должно соответствовать требованиям ГОСТа. Молоко с истекшим сроком реа-

лизации не соответствующее требованиям ГОСТа реализации не подлежит, а возвращается на молочный завод. Возврат молока перерабатывается в изолированном помещении на творог, который направляется на корм животным.

Согласно действующему ГОСТ 49-140-79 «Молоко стерилизованное» хранение этого молока должно производиться при отсутствии прямого солнечного света при температуре от 1 градуса С до 20 градусов С в бутылках – не более 2 месяцев со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе не более 10 суток, в пакетах и мешках – не более 10 суток со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 3 суток.

В летнее время (июль-август) допускается хранение продукта при температуре от 1 градуса С до 25 градусов С.

**Задание.** Изучить гигиенические требования к основным технологическим процессам.

### **Контрольные вопросы**

1. Из каких этапов состоит технологический процесс производства пастеризованного коровьего молока?
2. Какой должен быть режим тепловой обработки по производству молока, предназначенного для непосредственного употребления в пищу?
3. Для чего проводят пастеризацию?
4. С чем связано качество пастеризованного молока?
5. Какой должна быть маркировка? И что она должна в себя включать?
6. Какое правило маркировки следует соблюдать?
7. Как должно транспортироваться молоко?
8. Как должно храниться молоко стерилизованное согласно ГОСТ?

### **Тема 5. Гигиенические требования к производству кисломолочных продуктов**

**Цель занятия.** Изучить гигиенические требования к производству кисломолочных продуктов.

Производство кисломолочных продуктов (кисломолочных напитков, сметаны, творога) относится к наиболее уязвимым в

эпидемическом отношении технологическим процессам в молочной промышленности.

### *Кисломолочные продукты*

В основе получения кисломолочных продуктов лежит направленная и регулируемая деятельность определенных видов молочнокислых бактерий. В результате жизнедеятельности молочнокислых микроорганизмов молоко изменяется и приобретает новые вкусовые, биологические, диетические и лечебно-профилактические свойства.

При сквашивании молока образуются мелкие, легкоусвояемые хлопья. Белок молока подвергается частичному расщеплению (пептонизации) и приобретает мелкодисперсную структуру, в связи с чем для его усвоения не требуется той обработки в желудке, которой подвергается обычное молоко.

Важнейшей составной частью кисломолочных продуктов является молочная кислота, которая обладает биологической активностью, создавая оптимальные условия для проявления действия антибиотических веществ и жизнедеятельности молочнокислых бактерий. В то же время молочная кислота тормозит развитие гнилостных и других немолочнокислых бактерий, в том числе патогенных.

Кисломолочные продукты содержат огромное количество живых бактерий однородного состава (молочнокислые бактерии), которые способны подавить развитие других видов микроорганизмов. Если в доброкачественном бутылочном молоке количество микроорганизмов исчисляется десятками тысяч в 1 мл, то в простоквашах количество микроорганизмов составляет не менее 100 млн. в 1 мл.

Определенные виды молочнокислых бактерий (ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк и др.) способны образовывать в кисломолочных напитках антибиотические вещества, обладающие бактериостатическим действием. При изучении антибиотических свойств ацидофильных бактерий выявлена их способность производить ряд термостабильных антибиотических веществ (лизин, лактолин, лактомин, стрептоцин и др.), проявляющих действие преимущественно в кислой среде.

Во всех случаях нарушения нормального состава кишечной микрофлоры использование кисломолочных, ацидофильных

продуктов позволяет в значительной степени нормализовать микрофлору кишечника. Особенно благоприятный эффект наблюдается в отношении снижения интенсивности гнилостных процессов и уменьшения эндогенной интоксикации вредными продуктами их жизнедеятельности.

Производство кисломолочных напитков осуществляется по следующей схеме: очистка молока, нормализация, тепловая обработка (пастеризация или стерилизация), гомогенизация, охлаждение до температуры заквашивания, внесение в молоко закваски, розлив заквашенного молока в бутылки, банки или пакеты, укупорка, сквашивание в терmostатном помещении, охлаждение (для некоторых продуктов и созревание), выпуск продукции.

В последние годы молочная промышленность перешла на резервуарный метод производства кисломолочных напитков. Отличие его от терmostатного способа, при котором сквашивание, охлаждение и созревание шло в бутылках, заключается в том, что все эти три процесса происходят в танке. Образовавшийся в танке сгусток перемешивается и в бутылки разливается фактически готовый продукт, который требует только дополнительного охлаждения.

Производство кисломолочных продуктов (кисломолочных напитков, сметаны, творога) относится к наиболее уязвимым в эпидемическом отношении технологическим процессам в молочной промышленности. В отличие от технологической схемы производства питьевого молока, при выработке кисломолочной продукции после пастеризации в молоко вносится закваска и создаются терmostатные условия для его созревания. И все эти процессы не полностью автоматизированы, что может способствовать обсеменению, размножению и накоплению потенциально-патогенной и патогенной микрофлоры.

При производстве кисломолочных продуктов используются закваски, изготовленные из чистых культур (мезофильные, термофильные молочнокислые бактерии и их смесь, смесь термофильных бактерий и дрожжей), а также естественная симбиотическая кефирная закваска, в состав которой входят мезофильные молочнокислые стрептококки, термофильные молочнокислые палочки, дрожжи и уксуснокислые бактерии.

К изготовлению заквасок для кисломолочных продуктов предъявляются повышенные гигиенические требования.

Качество каждой партии заквасок перед внесением ее в молоко обязательно должно оцениваться по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям в соответствии с санитарными правилами. При этом бактерии группы *E. coli* (БГКП) не должны обнаруживаться в 3 мл закваски для кефира и в 10 мл закваски для остальных кисломолочных продуктов, изготавливаемых из чистых культур. Патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонел, не допускается в 100 г, а *Staph. aureus* не допускается в 10 г заквасок.

По характеру течения биохимических процессов все молочнокислые продукты подразделяются на продукты молочнокислого и смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения.

#### *Продукты молочнокислого брожения*

*Простокваша* бывают следующие: 1) обыкновенная, приготовленная на чистых культурах молочнокислых стрептококков; 2) мечниковская, приготовляемая с использованием молочнокислого стрептококка и болгарской палочки; 3) ряженка (украинская простокваша) – смесь молока и сливок, прогретая при температуре 95°C в течение примерно 3 ч и сквашенная чистыми культурами молочнокислого стрептококка; 4) варенец, приготовляемый из топленого молока, заквашенного молочнокислым стрептококком с добавлением или без добавления молочнокислой палочки.

Особую группу простокваш составляют южные простокваша – мацони, йогурт и др., приготовляемые из пастеризованного молока, заквашенного комбинированной закваской, включающей чистые культуры молочнокислого стрептококка, молочнокислой палочки с добавлением или без добавления дрожжей.

*Ацидофильные продукты*. В основе приготовления ацидофильных продуктов лежит использование чистых культур ацидофильной палочки или комбинированной закваски, состоящей из ацидофильной палочки, дрожжей, молочнокислых стрептококков и кефирной закваски. К этим продуктам относятся ацидофильное молоко, ацидофильная паста, ацидофильно-дрожжевое молоко, ацидофилин, напиток «Московский» и др.

Из всех кисломолочных продуктов ацидофильные напитки обладают наибольшими профилактическими и лечебными свойствами. Ацидофильная палочка приживается в кишечнике человека, угнетая гнилостную микрофлору и подавляя рост патогенных бактерий. Ацидофильная палочка устойчива к действию антибиотиков, которые при лечении различных болезней уничтожают не только возбудителей болезней, но также полезную микрофлору кишечника.

*Сметана.* Сметану готовят из сливок путем сквашивания их специальной закваской, приготовленной из чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков. Кислотность сметаны установлена в пределах 65-100°Т. При оценке сметаны по микробиологическим показателям БГКП не допускаются в 0,001 г в сметане всех видов или в 0,01 г в сметане с термической обработкой.

*Творог.* Процесс производства творога заключается в сквашивании молока закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий, с внесением или без внесения хлорида кальция и свертывающего молоко фермента, а в последующем – удалении из сгустка влаги для получения концентрированного белкового продукта.

БГКП в твороге, вырабатываемом без термической обработки, не допускаются в 0,001 г, а в творожных изделиях, вырабатываемых с термообработкой не допускаются в 0,01 г продукта.

При маркировке творога обязательно должно быть указано, из какого молока (пастеризованного или непастеризованного) он приготовлен. Творог из непастеризованного молока реализации через торговую сеть и направлению в детские учреждения не подлежит. Он может использоваться для выработки творожных полуфабрикатов, плавленых сыров, либо направляться в сеть общественного питания для изготовления творожных блюд, подвергающихся термической обработке. В сопроводительном документе должно быть указано об изготовлении творога из пастеризованного молока.

Хранение и реализация творога должны осуществляться при температуре не выше 6°С не более 36 ч, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч.

При резервировании творога его замораживают и хранят при температуре не выше  $-18^{\circ}\text{C}$  – 6 мес. и при температуре не выше  $-25^{\circ}\text{C}$  – 8 мес.

### *Продукты смешанного брожения*

*Кефир* готовят из пастеризованного цельного или обезжиренного, натурального или восстановленного коровьего молока с применением заквасок, приготовленных на кефирных грибах или на чистых культурах специально подобранных микроорганизмов, вызывающих молочнокислое и спиртовое брожение.

По степени жирности различают кефир жирный (содержание жира 1%, 2,5% и 3,2%) из цельного молока и обезжиренный из снятого молока (обрата). По срокам созревания кефир подразделяют на слабый (односуточное созревание), средний (двухсуточный) и крепкий (трехсуточный). Кислотность слабого кефира не более  $90^{\circ}\text{T}$ , а содержание этанола в нем – 0,2%, в среднем – соответственно  $105^{\circ}\text{T}$  и 0,4%, в крепком –  $120^{\circ}\text{T}$  и 0,6%. В кефире не допускается наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл золотистых стафилококков (*Staph. aureus*). При этом БГКП не допускаются в 0,01 г кефира.

*Кумыс* вырабатывается из кобыльего или коровьего молока сквашиванием его чистыми культурами ацидофильной и болгарской палочек с добавлением дрожжей. Кумыс относится к кисломолочным напиткам, широко используемым в республиках с развитым коневодством. Получение высококачественного кумыса неразрывно связано с использованием кобыльего молока, химический состав которого в наибольшей степени соответствует и благоприятствует процессам, необходимым для получения этого замечательного продукта. Содержание этанола в слабом кумысе 1%, кислотность его  $70\text{--}80^{\circ}\text{T}$ , средний кумыс содержит 1,5% этанола, кислотность его  $81\text{--}100^{\circ}\text{T}$ ; крепкий кумыс содержит 3% этанола, кислотность его  $101\text{--}120^{\circ}\text{T}$ . Кумыс содержит углекислый газ и представляет собой хорошо газированный напиток. Содержание жира в кумысе не менее 1.

*Сыры.* В сырах в еще большей степени, чем в твороге, представлены основные вещества молока, т. е. высокоценные белки, жиры и кальций, и они могут вполне обоснованно рассматриваться как ценнейшие молочные концентраты.

Условно все сыры можно разделить на натуральные сычужные, вырабатываемые из молока, и переработанные, получаемые из сыров натуральных с добавлением других компонентов.

Сычужные сыры готовят путем свертывания молока сычужным ферментом или пепсином с последующей обработкой сгустка. При получении сычужных сыров (швейцарский, голландский, волжский и др.) и особенно в процессе их созревания происходят глубокие изменения белков, придающие им своеобразные свойства, положительно сказывающиеся на усвоении их организмом и использовании для репарации тканей.

Сычужные сыры подразделяются на твердые (голландский, швейцарский, советский, костромской, украинский, ярославский и др.), мягкие (смоленский, рокфор, любительский, останкинский и др.), сливочные (сладкий, фруктовый, острый и др.) и рассольные (сулугуни, брынза, грузинский и др.). К переработанным относят плавленные сыры различных видовых групп, вырабатываемые из различных сыров, творога, сметаны, масла сливочного и других молочных продуктов со специями или без них путем тепловой обработки («Дружба», «Волна», «Лето», «Невский», «Шоколадный», «Российский» и др.).

Сыры отличаются высоким содержанием белка (20-28%), значительным содержанием жира (25-31%) и, что особенно важно, высоким содержанием кальция и фосфора, находящихся в оптимально сбалансированном отношении.

### *Мороженое*

Мороженое – замороженный сладкий продукт из молока, сливок, масла, сахара, соков, ягод и наполнителей с добавлением вкусовых и ароматических веществ в определенных соотношениях.

Одновременно с замораживанием происходит насыщение замороженной смеси воздухом. Степень насыщения мороженого воздухом называется взбитостью, которая обуславливает консистенцию мороженого и является одним из показателей его качества.

В зависимости от химического состава и технологии производства мороженое делят на основные виды (молочное, сливочное, пломбир и др.) и любительские (с пониженной массой жира, сахарозы, молочно-белковые, фруктово-ягодные, с сорбитом, ксилитом и др.); по характеру фасовки – на весовое и фасованное, по термиче-

скому состоянию – на мягкое (с температурой 5-7°C) и закаленное (с температурой не выше 12°C). Выпускают сухие смеси для приготовления мороженого в домашних условиях и в сети общественного питания. Из многочисленных видов мороженого 95% составляют сливочные и молочные виды мороженого и только 5% – «немолочные» (фруктовое и др.).

Сырьем для приготовления мороженого в основном служат молоко и разнообразные молочные продукты: молоко цельное натуральное, сгущенное молоко, цельное и обезжиренное с сахаром, сухое цельное необезжиренное молоко, сливки сгущенные с сахаром, сливки сухие, сливки сухие с сахаром, сливочное несоленое масло высшего сорта.

Таким образом, для производства мороженого используется ассортимент высокоценных молочных продуктов, удельный вес которых составляет не менее 80% от общего расхода сырья, необходимого для приготовления мороженого.

Для обеспечения необходимой консистенции и устойчивости продукта в производстве мороженого используются стабилизаторы – вещества, обладающие желирующими, студнеобразующими свойствами. К стабилизаторам мороженого относятся желатин, агар, агароид, модифицированный крахмал и др. В производстве мороженого широко применяются методы глубокого измельчения (гомогенизации), а также методы взбивания для придания продукту воздушности.

Эмульгирование, взбивание, стабилизация приводят к резкому увеличению поверхности соприкосновения продукта с воздухом внешней среды, что значительно повышает опасность инфицирования продукта. Растирание и гомогенизация продуктов, в свою очередь, способствуют перераспределению микроорганизмов по всей массе продукта.

При нарушении санитарных правил технологии вероятность обсеменения мороженого становится весьма реальной. В результате соблюдения на производстве строгого санитарного режима и проведения ряда специальных мероприятий, среди которых главное значение имеет пастеризация исходной смеси и закалка мороженого, представляется возможным значительно снизить бактериальную обсемененность продукта.

При производстве мороженого, помимо мероприятий по созданию температурного режима, важен уровень санитарного

благоустройства предприятий, санитарно-техническое состояние и автоматизация производственных процессов, а также тщательность очистки емкостей аппаратуры и оборудования.

Мороженое относится к скоропортящимся продуктам, требующим определенных температурных условий не только в процессе хранения, но и в процессе торговой реализации. В нефасованном мороженом (в его толще) должна поддерживаться температура не выше  $-10^{\circ}\text{C}$ , а в мелкофасованном мороженом не выше  $-12^{\circ}\text{C}$ . Мягкое мороженое хранится кратковременно при температуре  $-5\dots -7^{\circ}\text{C}$  и реализуется с десертными добавками и гарнирами.

Кислотность мороженого должна быть не более  $22\text{-}24^{\circ}\text{T}$ , а мороженого с добавлением плодов и ягод – не более  $50^{\circ}\text{T}$ , плодово-ягодного и ароматического – не более  $70^{\circ}\text{T}$ . Общее количество микроорганизмов КМАФАиМ в мороженом всех видов допускается не более  $1\cdot 10^5$  КОЕ/г, БГКП не должны быть в 0,01 г (для мороженого на молочной основе закаленного) или в 0,1 г (мороженое мягкое). Сальмонеллы и другие патогенные микроорганизмы не допускаются в 25 г продукта, а коагулазоположительный стафилококк (*Staph. aureus*) не допускается в 0,1 г мороженого.

Не допускается к реализации мороженое всех видов с дефектами вкуса и аромата (горький, кислый, соленый, гнилостный, плесневелый и др.), а также загрязненное или с посторонними включениями, с нестандартной маркировкой, с дефектами упаковки (мятое, деформированное и др.), оттаявшее.

В торговой сети (на оптовых базах) мороженое должно храниться при температуре не выше  $-12^{\circ}\text{C}$  не более 5 дней, а в розничной сети (специальных павильонах, ларьках, киосках, лотках, оснащенных средствами охлаждения, или изотермическими прилавками) – не более 4 ч.

**Задание.** Изучить гигиенические требования к производству кисломолочных продуктов.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие предъявляются требования к производству заквасок?
2. По какой схеме осуществляется производство кисломолочных напитков?

3. Какие предъявляются требования к производству кисломолочных напитков?
4. Какие продукты относятся к молочнокислому брожению?
5. Какие продукты относятся к сеянному брожению?

## Тема 6. Контроль технологического процесса производства молочных консервов

*Цель занятия. Изучить контроль технологического процесса производства молочных консервов.*

Контроль технологического процесса производства молочных консервов осуществляют лица, непосредственно участвующие в производстве продуктов – аппаратчик, мастер, бригадир, начальник цеха, и работники производственной лаборатории – лаборанты и сменный химик. Технологический процесс контролируют в соответствии с технологической инструкцией и требованиями НТД на данный продукт.

Для обеспечения высокой стойкости молочных консервов определены следующие условия хранения. Молочные консервы хранят в специальном помещении с относительной влажностью воздуха не более 85 %. Транспортирование осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами транспортных организаций по перевозке скоропортящихся грузов. Допускается перевозить упакованный продукт в открытых транспортных средствах с обязательным укрытием наружной части груза брезентом или материалом, заменяющим его. Перевозка продукта речным транспортом должна осуществляться в контейнерах или пакетированном виде.

*Микробиологический контроль производства молочных консервов.*

Микробиологический контроль производства сгущенных молочных консервов. Сгущенное молоко с сахаром, с какао, кофе – это продукты, в которых консервирующую роль играет сахар. Основной микрофлорой этих продуктов является остаточная микрофлора молока после пастеризации, а также микрофлора, попадающая в продукт при прохождении его через оборудование. Поэтому основной задачей санитарно-гигиенического контроля произ-

водства молочных консервов является получение продуктов с минимальным количеством микрофлоры, так как при хранении сгущенного молока с сахаром, содержащего некоторые виды микроорганизмов (микрококки, дрожжи, маслянокислые бактерии и др.), могут появиться различные пороки (прогорклый вкус, «бомбаж»). Не реже одного раза в декаду контролируется сырье, направляемое на выработку сгущенного молока с сахаром, с какао, с кофе. Каждая партия молочных консервов контролируется по содержанию бактерий группы кишечных палочек по ГОСТ 9225-68. Один раз в месяц в готовом продукте и по ходу технологического процесса определяют общее количество бактерий. Если в свежевыработанном продукте общее количество бактерий превышает 10 тыс. в 1 г, то следует обратить более тщательное внимание на результаты микробиологических показателей по ходу технологического процесса, во избежании возможной порчи готового продукта при хранении. По содержанию дрожжей и плесневых грибов сгущенное молоко с сахаром контролируется один раз в 5 дней. При подозрении обсеменения сгущенного молока с сахаром дрожжами или высеиве их из отдельных партий сгущенного молока с сахаром необходимо контролировать каждую партию на наличие дрожжей и плесневых грибов. Партии сгущенного молока с сахаром, экспортируемые в зарубежные страны, рекомендуется выдерживать в течение 10 дней при 25°C, а затем в них определять 118 наличие дрожжей. По микробиологическим показателям сгущенные молочные консервы должны удовлетворять требованиям: – сливки сгущенные с сахаром – бактерии группы кишечных палочек не допускаются в 1 г; – какао со сгущенным молоком и сахаром и кофе, натуральный со сгущенным молоком и сахаром – бактерии группы кишечных палочек в 1 г продукта не допускаются, ГОСТ 719-54; – сгущенное цельное молоко с сахаром – бактерии группы кишечных палочек не допускаются в 1 г продукта (для расфасованного в потребительскую тару) и не допускается в 1 г продукта (для расфасованного в транспортную тару) ГОСТ 2903- 55.

#### *Микробиологический контроль сухих молочных консервов.*

В группу сухих молочных консервов входят следующие продукты: цельное и обезжиренное сухое молоко, сухие сливки и высокожирные с сахаром и без сахара, сухая диетическая простокваша, пюре сухое молочно-картофельное, копреципитаты растворимые, казеин для казеинатов, казеинаты пищевые и др. Основной

микрофлорой сухих молочных консервов (кроме сухой диетической простоквши) является остаточная микрофлора молока после пастеризации и микрофлора, попадающая с оборудования и при расфасовке. Поэтому санитарногигиенический контроль производства сухих молочных консервов проводится с целью получения продуктов с минимальным обсеменением и стойких при хранении. Контроль сырья, направляемого на выработку сухих молочных продуктов, производится не реже одного раза в декаду. В каждой партии сухих молочных консервов определяют общее количество бактерий и содержание бактерий группы кишечных палочек. Микробиологические показатели сухих молочных консервов должны удовлетворять требованиям ГОСТов: – сухое цельное молоко – общее количество микроорганизмов 1 г продукта не более 50 тыс., бактерии 119 группы кишечных палочек не допускаются в 0,1 г – ГОСТ 4495-75; – сухое обезжиренное молоко – общее количество микроорганизмов в 1 г продукта не более 50 тыс. (сухое молоко для непосредственного потребления) и не более 100 тыс. (сухое молоко для промышленной переработки), Бактерии группы кишечных палочек не допускаются в 0,1 г – ГОСТ. 10970-74; – сливки сухие – общее количество микроорганизмов в 1 г продукта не более 70 тыс.; – ЗЦМ – общее количество микроорганизмов в 1 г продукта не более 50 тыс., бактерии группы кишечных палочек не допускаются в 0,1 г – ОСТ 4917-71 и ТУ; – пюре сухое молочно-картофельное – общее количество бактерий в 1 г продукта, не более 300 000, бактерии группы кишечных палочек не допускаются в 0,1 г; – копрепицитаты пищевые растворимые ТУ 49 418-77, казеинаты пищевые ТУ 49 721-85, казеин для пищевых казеинатов ТУ 49 1135-85 – общее количество бактерий в 1 г продукта не более 50 тыс. Бактерии группы кишечных палочек не допускаются в 0,1 г. Содержание спор сульфитредуцирующих бактерий в 1 г казеинатов пищевых не более 100. Проверка эффективности пастеризации молока (по общему количеству бактерий и БГКП) проводится не реже 3 раз в месяц. Бактерии группы кишечных палочек не должны обнаруживаться в 10 см<sup>3</sup> молока, отобранного после пастеризации. Контроль технологического процесса производства, сухих молочных консервов, пюре сухого молочно-картофельного, копрепицитатов пищевых растворимых, казеина для пищевых казеинатов, казеинатов пищевых и др. рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц.

**Задание.** Изучить контроль технологического процесса производства молочных консервов.

### **Контрольные вопросы**

1. В каких условиях должны хранить молочные консервы?
2. Как производится микробиологический контроль производства молочных консервов?
3. Как производится микробиологический контроль сухих молочных консервов?

## **Тема 7. Требования к санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности**

*Цель занятия.* Изучить требования к санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности.

Качество выпускаемой молочными предприятиями продукции в значительной мере определяется качеством мойки и дезинфекции технологического оборудования, тары, инвентаря, с которыми соприкасаются молоко и молочные продукты. Каждый цех должен иметь утвержденный начальником цеха график санитарной обработки оборудования. Мойку и дезинфекцию оборудования проводит специально выделенный персонал.

Наиболее перспективна в молочной промышленности автоматическая система мойки и дезинфекции, когда каждая емкость после ее опорожнения немедленно включается в цикл мойки. При периодической системе мойки необходимо контролировать ее регулярность. Большое значение для эффективной санитарной обработки имеет централизованное приготовление моющих и дезинфицирующих растворов, (обязательное на предприятиях, перерабатывающих 25 и более тонн молока в смену). Основной 10 процентный раствор хлорной извести должен готовиться централизованно на всех предприятиях и ежедневно контролироваться.

К моющим препаратам, применяемым в молочной промышленности, предъявляются определенные требования: низкое поверхностное натяжение, хорошая смачивающая и эмульгирующая способность, необходимая степень набухания и пептизации белков, пенообразующая способность, стабилизирующее действие, легкая смываемость и др.

Для мойки оборудования и посуды применяют кальцинированную и каустическую соду, «Триас-А», «Вимол», «Мойтар», «Фарфорин» и др. Для удаления молочного камня с оборудования разрешено использовать азотную и сульфаминовую кислоты. Выполнение работ по приготовлению растворов кислот и щелочных моющих растворов требует необходимой предосторожности.

Оборудование и посуду дезинфицируют путем обработки их поверхности препаратами, содержащими активный хлор (хлорная известь, хлорамин, гипохлорит кальция и натрия), горячей водой, паром. Для дезинфекции поверхности бумажной тары для упаковки молока используют ультрафиолетовые лучи.

Необходимо обратить внимание на строгое соблюдение при мойке и дезинфекции рекомендуемых концентраций моющих и дезинфицирующих средств, которые являются оптимальными. Вода, используемая для мытья оборудования и инвентаря, приготовления моющих и дезинфицирующих растворов должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая».

Правила обработки каждого вида молочного оборудования и инвентаря подробно изложены в «Инструкции по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности».

Особое внимание должно быть уделено контролю за соблюдением установленного порядка в регулярности санитарной обработки оборудования. Трубопроводы для сырого и пастеризованного молока подвергаются мойке и дезинфекции не менее одного раза в сутки или сразу после окончания рабочего цикла. При мойке труб циркуляционным способом установленные на них краны, заглушки, насосы, муфты и др. промываются вручную и подвергаются дезинфекции. Если перерыв при розливе молока составляет более 2 часов, то перед началом розлива трубопроводы необходимо вновь промыть.

Мойку танков, ванн, цистерн для хранения сырого и пастеризованного молока, а также других молочных продуктов необходимо мыть после каждого опорожнения. Мойку танков вручную должен производить специально выделенный обученный персонал с соблюдением правил техники безопасности. Спецодежда мойщих танков и инвентарь для мойки должен храниться в отдельных промаркированных шкафах.

Мойка сепараторов и молокоочистителей при работе на натуральном молоке производится не более чем через четыре часа работы, при обработке восстановленного молока – не более чем через два часа. Мойку пластинчатых и трубчатых пастеризаторов следует производить) после окончания рабочего цикла, но не реже чем через 6-8 часов непрерывной работы. Пластинчатые пастеризационные аппараты один раз в декаду разбирают для осмотра пластин и удаления молочного камня. Мойка разливочных машин осуществляется сразу по окончании работы.

Особое внимание следует уделить мойке бутылок. Мойка бутылок на бутылкомоечных машинах производится согласно инструкции на каждый тип машин. Бутылкомоечные машины должны комплектоваться устройствами типа УКР для автоматического контроля и регулирования концентрации моющих растворов. Концентрация и температура моющих растворов (50-55 градусов С) при отсутствии приборов автоматического контроля проверяется в начале смены и не менее двух раз в течение смены, результаты фиксируются в специальном журнале химической лаборатории. Контроль за чистотой мойки бутылок и на отсутствие посторонних попаданий осуществляется на светофильтре. Периодически в течение смены контролеры на светофильтре должны проверять бутылки на остаточную щелочность (по фенолфталеину). При мойке стеклянной посуды вручную заключительным этапом является дезинфекция, которая проводится путем погружения посуды в дезинфицирующий раствор (содержание активного хлора 150-200 мг/л) на 3-5 мин при температуре 35-40 градусов С. После этого посуду следует ополоснуть водопроводной водой до удаления остатков и запаха дезинфектанта.

Производственные химические лаборатории должны осуществлять контроль за исходными материалами для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов проверять концентрацию и температуру моющих и дезинфицирующих растворов в агрегатах для мойки молочной тары, посуду каждую смену, в установках для хлорирования рук – ежедневно, на других участках мойки и дезинфекции оборудования и инвентаря – периодически), но не реже одного раза в неделю.

Бактериологические лаборатории молочных заводов должны систематически проводить бактериологический контроль за качеством мытья оборудования и инвентаря, особо уделив внимание

оборудованию и таре, с которыми соприкасаются пастеризованное молоко и готовая продукция. Этот контроль должен строиться так, чтобы не реже одного раза в 10 дней контролировалась работа каждого мойщика. По требованию санитарного врача и при неудовлетворительных бактериологических показателях продукции этот контроль может производиться чаще. Контроль аппаратуры и оборудования осуществляется после мойки и дезинфекции непосредственно перед началом работы. В зависимости от вида оборудования и тары используют метод контрольного ополаскивания или метод мазкой с определенного участка поверхности.

Санитарная обработка оборудования может считаться хорошей при отсутствии на нем бактерий группы кишечной палочки. Обработку оборудования и тары, к которым предъявляются повышенные требования (бутылки, банки, разливочно-укупорочные агрегаты, ванны для производства кисломолочных продуктов и др.) оценивают также по общему количеству бактерий в смыте.

Результаты контроля фиксируются в журнале микробиологического контроля чистоты оборудования.

**Задание.** Изучить требования к санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие требования предъявляют к моющим препаратам, применяемым в молочной промышленности?
2. Как дезинфицируют оборудование и посуду?
3. Как моют трубопроводы для сырого и пастеризованного молока?
4. Как производят мойку танков, ванн, цистерн для хранения сырого и пастеризованного молока?
5. Как производится мойка сепараторов и молокоочистителей при работе на натуральном молоке и через какое время?
6. Как производится мойка бутылок? Как осуществляется контроль за чистотой мойки бутылок?
7. Как оценивают санитарную обработку оборудования?

## **Тема 8. Требования к личной гигиене работников предприятий молочной промышленности**

*Цель занятия. Изучить требования к личной гигиене работников предприятий молочной промышленности.*

На предприятиях молочной промышленности особое внимание должно быть уделено контролю за состоянием здоровья работающих, повышению санитарной грамотности производственного персонала, соблюдению ими правил личной гигиены.

Работники вновь поступающие и работающие на предприятии должны проходить в полном объеме все установленные медицинские обследования в соответствии с «Инструкцией по проведению обязательных профилактических медицинских обследований лиц, поступающих на работу и работающих на пищевых предприятиях, на сооружениях по водоснабжению, и детских учреждениях и др.», «Инструкцией о проведении обязательных профилактических медицинских осмотров на туберкулез и порядке допуска к работе в некоторых профессиях лиц, больных туберкулезом», «О совершенствовании профилактики дизентерии и других острых кишечных заболеваний».

Ответственность за прием и пребывание на работе лиц, не подвергавшихся медицинским обследованиям, а также нарушившим сроки и порядок, возлагается на администрацию предприятия. Руководители, допускающие нарушение установленного порядка прохождения работниками медицинского обследования, должны привлекаться к ответственности. Санитарно-эпидемиологическая служба должна систематически контролировать и анализировать заболеваемость работников молочного завода по больничным листам и журналу обращаемости медсанчасти или здравпункта. Работники молочных заводов при сдаче больничных листов по уходу за детьми должны представлять справку о характере заболевания ребенка.

Для выявления гнойничковых заболеваний у персонала производственных цехов должен быть организован ежедневный контроль рук. Осмотр проводится медицинским работником или санитарным постом. Результаты осмотра фиксируются в специальном журнале.

Серьезного внимания со стороны работников санитарно-эпидемиологической службы и медицинского персонала здравпункта требует работа по гигиеническому воспитанию работников молочной промышленности. Весь вновь поступающий и каждые два года работающий в молочной промышленности персонал должен пройти санитарный минимум в объеме предусмотренному «Программой по санитарному минимуму для обучения работников предприятий молочной промышленности».

Поскольку соблюдение правил личной гигиены работниками молочных заводов имеет важное эпидемиологическое значение, администрация предприятия обязана создать условия для неукоснительного выполнения этих правил. На заводе должно быть достаточно количество соответствующим образом оборудованных душевых для принятия душа перед началом работы каждым работником, а также раковин для мытья рук персонала. Каждый работник должен быть обеспечен тремя комплектами санитарной одежды, которая ежедневно должна выдаваться в чистом виде. Выносить санитарную одежду с предприятия и стирать ее дома не разрешается. Не допускается вносить и цех и принимать на рабочем месте пищу. Личные вещи (часы, кольца, зеркало, расчески и др.) должны быть оставлены в гардеробной.

Мыть и дезинфицировать руки следует перед началом работы и после каждого перерыва в работе, при переходе от одной операции к другой, а также после соприкосновения с загрязненными предметами.

При пользовании туалетом обязательно должна быть снята санитарная одежда, для чего в шлюзах должны иметься вешалки. В туалетах следует предусмотреть педальные спуски на унитазах, магнитные защелки на дверях кабин, раковины с подводной холодной и горячей воды со смесителем с педальным или локтевым управлением. В туалетах должно быть мыло, дезинфицирующие растворы с содержанием активного хлора 100 мг/л или моющедезинфицирующее средство "Вега", электрополотенце или бумажные салфетки одноразового использования. После посещения туалета мыть руки персонал должен дважды в шлюзе; после посещения уборной до надевания халата и на рабочем месте, непосредственно перед тем, как приступить к работе, 2-3 раза в день ручки входных дверей в туалетах, вентили водопроводных кранов следует проти-

рать ветошью, смоченной, 0,5 процентов раствором хлорной извести.

Администрация предприятия обязана установить постоянный контроль за мытьем и дезинфекцией рук работников производственных цехов после посещения туалетов, а также перерывов в работе, выделив для этой цели специальных работников.

Бактериологический контроль за чистотой рук работников молочных заводов проводит производственная лаборатория (не реже 3 раз в месяц) и периодически санитарно-эпидемиологическая служба. Смывы с рук производят перед началом производственного процесса, а для персонала, соприкасающегося с продукцией и чистым оборудованием, и после пользования туалетом. Йодкрахмальную пробу применяют для контроля хлорирования рук.

Персональная ответственность и контроль за соблюдением рабочими правил личной гигиены возложены на мастеров, начальников производственных цехов и руководителей предприятий.

**Задание.** Изучить требования к санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности.

### **Контрольные вопросы**

1. Чему уделяется особое внимание на предприятиях молочной промышленности? Что должны проходить в полном объеме работники вновь поступающие и работающие на предприятии?
2. Чем должен быть оборудован молочный завод для соблюдения правил личной гигиены работниками?
3. Сколько комплектами санитарной одежды должен быть обеспечить каждый работник? И можно ли ее выносить с предприятия, чтобы постирать?
4. Какие требования к личной гигиене предъявляются к работникам молочных предприятий?
5. Какие требования предъявляются к туалетам на молочных предприятиях?

## **Тема 9. Требования при строительстве и реконструкции предприятий мясной промышленности**

Цель занятия. Изучить требования при строительстве и реконструкции предприятий мясной промышленности.

Строительство мясоперерабатывающих предприятий и мясокомбинатов в основном должно осуществляться по типовым проектам. Разработаны типовые проекты мясокомбинатов на 10, 30, 50 и 100 т переработки мяса в смену и типовые проекты мясоперерабатывающих предприятий с производственной мощностью 5, 10 и более т в смену, работающих на производном сырье.

Площадка для строительства предприятий мясной промышленности должна выбираться с учетом соблюдения требований СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий» и главы СНиП по проектированию генеральных планов промышленных предприятий (СНиП II-М.1-71).

При отводе участка следует обращать внимание на рельеф местности, уровень стояния грунтовых вод, наличие удобных подъездных путей, возможность обеспечения необходимым количеством воды, условия спуска сточных вод, господствующие ветры и на ряд других вопросов.

Участок должен находиться с наветренной стороны по отношению к промышленным предприятиям, выделяющим производственные вредности, санитарно-техническим устройствам и с подветренной стороны – к жилым домам, лечебно-профилактическим учреждениям, культурно-бытовым зданиям.

В соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов по СН 245-71 устанавливаются следующие размеры санитарно-защитных зон:

- а) 500 м – от скотобаз более 1000 голов приведенного скота, от боен (крупного и мелкого рогатого скота), мясокомбинатов и мясохладобоен, включая базы для предубойного содержания скота в пределах до трехсуточного запаса скотосырья;
- б) 300 м – от скотобаз до 1000 голов приведенного скота;
- в) 100 м – от мясокоптильных предприятий;
- г) 50 м – от колбасных фабрик производительностью более 3 т в смену.

Планировка и застройка площадок предприятий мясной промышленности должна производиться согласно СНиП II-М.1-71 «Генеральные планы промышленных предприятий» и «Санитарным правилам для предприятий мясной и птицеперерабатывающей промышленности».

Наименьшая плотность застройки площадок мясокомбинатов согласно СНиП II-М.1-71 должна составлять 40% (плотность застройки промышленных предприятий определяется в процентах как отношение площади застройки к общей площади предприятия в ограде, с включением в нее площади, занятой железнодорожными путями).

Территория предприятий, свободная от застройки, должна быть озеленена (не менее 15% площади предприятия по СНиП II-М.1-71).

При проектировании и строительстве предприятий следует обращать внимание на уровень стояния грунтовых вод. Отметка пола подвальных или иных заглубленных помещений (производственных, вспомогательных) должна быть выше уровня грунтовых вод, но не менее чем на 0,5 м.

Расположение производственных, складских, подсобных помещений, их состав должны быть такими, чтобы строго соблюдалась поточность технологических процессов и было исключено перекрещивание потоков готовой продукции и сырья, грязной и чистой тары и т. д.

Площади производственных помещений оцениваются по общегигиеническим соображениям (размещение необходимого оборудования, ширина проходов, удобство подхода работающих к оборудованию, возможность свободного передвижения внутрицехового транспорта, возможность уборки и др.).

Бытовые помещения и устройства на предприятиях мясной промышленности должны отвечать требованиям СНиП II-М.3-68 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования».

Согласно указанным нормам проектирования для работающих должны быть предусмотрены: гардеробные блоки (гардеробные, раздаточные санитарной одежды, душевые и умывальные), уборные, маникюрные, помещения для личной гигиены женщин (при количестве женщин, работающих в наиболее многочисленной смене, 15 и более), помещения для кормления грудных детей (при

количестве женщин, работающих в наиболее многочисленной смене, не менее 100), помещения для отдыха, устройства питьевого водоснабжения, курительные, помещения для стирки, обезвреживания, сушки и ремонта спецодежды, помещения для обогревания работающих на холодильнике, столовые (при количестве работающих в наиболее многочисленной смене 250 и более человек), здравпункт (со списочным количеством работающих 500 человек и более), а также помещения культурного обслуживания.

В гардеробных блоках гардеробные для санитарной и спецодежды надлежит размещать в помещениях, отдельных от гардеробных для уличной и домашней одежды, при этом душевые должны размещаться смежно с указанными гардеробными. Располагать помещения в гардеробных блоках следует по типу санпропускника.

Количество мест для хранения одежды в гардеробных должно приниматься: при хранении одежды на вешалках – равным количеству работающих в двух наиболее многочисленных смежных сменах; при хранении одежды в шкафах – равным списочному количеству работающих.

Количество душевых сеток определяется из расчета 5 человек на одну душевую сетку, работающих в наиболее многочисленной смене.

При гардеробных блоках должны предусматриваться уборные на 1-2 унитаза.

В умывальных число кранов должно проектироваться из расчета 1 кран на 15 человек, работающих в наиболее многочисленной смене.

Бытовые помещения совместно с пунктами питания могут быть встроенным, пристроенным или размещаться в отдельно стоящих зданиях, которые должны соединяться отапливаемыми переходами с производственными зданиями.

Бытовые помещения для работающих в сырьевых отделениях цехов кормовых и технических продуктов, санитарной бойне, карантине, изоляторе должны иметь отдельный вход, чтобы исключить встречу рабочих этих отделений и рабочих санитарной бойни; карантине и изолятора с рабочими остальных отделений и цехов.

Уборные, оборудуемые на предприятиях, должны проектироваться из расчета 1 унитаз на 15 женщин, работающих в наиболее

многочисленной смене, и 1 унитаз и 1 писсуар на 30 мужчин, при этом расстояние от рабочих мест до уборных, размещенных в зданиях, должно быть не более 75 м, и на территории – не более 150 м. В шлюзах при уборных должны быть предусмотрены умывальники из расчета 1 умывальник на 4 кабины, а при меньшем числе кабин – 1 умывальник на каждую уборную.

Для мытья и дезинфекции рук в цехах должны устанавливаться раковины с подводкой холодной и горячей воды с устройством смесителя и подачей дезраствора. Расстояние от раковины до наиболее удаленного рабочего места не должно превышать 25 м.

Предприятия должны быть оборудованы внутренним водопроводом для разводки холодной и горячей воды к водоразборным точкам.

Завод должен быть подключен к городскому водопроводу.

Должны быть оборудованы бытовая, производственная и производственно-дождевая сеть канализаций.

В производственных корпусах (цехах) должны проектироваться следующие раздельные сети внутренней канализации сточных вод:

а) загрязненных, содержащих жир; б) загрязненных, не содержащих жир; в) незагрязненных; г) хозяйствственно-бытовых.

В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях должна быть предусмотрена естественная, механическая, смешанная вентиляция или кондиционирование воздуха в соответствии с требованиями «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий» СН 245-71, главы СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также главы СНиП II-М.3-68 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования».

**Задание.** Изучить требования при строительстве и реконструкции предприятий мясной промышленности.

### **Контрольные вопросы**

1. Какой должна быть площадка для строительства предприятий мясной промышленности? И на что обращают внимание при строительстве?
2. Какие размеры санитарно-защитных зон устанавливают в соответствии с санитарной классификацией предприятий?

3. Как должны быть расположены производственные, складские, подсобные помещения?
4. Что должно быть предусмотрено для работающих, согласно указанным нормам проектирования?
5. Чем должно быть оборудовано предприятие мясной промышленности?
6. Что должно быть в производственных и вспомогательных зданиях и помещениях?

## **Тема 10. Требования при приемке и предубойном содержании скота на мясокомбинатах**

Цель занятия. Изучить требования при приемке и предубойном содержании скота на мясокомбинатах.

### *База предубойного содержания скота*

На территории базы предубойного содержания скота, на обособленном участке, огражденном сплошным забором высотой 2 м и зелеными насаждениями, оборудуют карантинное отделение, изолятор и санитарную бойню. Санитарная бойня должна иметь отдельный въезд для подачи больного скота, а также площадку для его приема, ветеринарного осмотра и термометрии. При изоляторе необходимо иметь обособленное помещение для вскрытия трупов животных и специальную тележку для их вывоза.

На предприятиях мощностью до 20 т мяса в смену вместо санитарной бойни допускается устраивать санитарную камеру, которую можно размещать в здании мясожирового корпуса, изолированно от других производственных цехов.

При отсутствии санитарной бойни (камеры) убой больных животных допускается в цехе первичной переработки скота в специально отведенные дни или в конце смены после убоя здоровых животных и удаления из цеха всех туш и других продуктов убоя здорового скота. По окончании переработки больных животных помещение цеха, использованное оборудование, инвентарь, производственную тару, цеховые транспортные средства подвергают санитарной обработке и дезинфекции.

В состав базы предубойного содержания скота входят также: железнодорожная и автомобильная платформы с загонами, имею-

щими навесы и расколы для приема, ветеринарного осмотра и термометрии скота; здания (навесы) для предубойного содержания животных; контора, базы с помещениями для проводников и гонщиков скота с дезинфекционной камерой для санитарной обработки их одежды и бытовыми помещениями; площадка для навоза и каныги; пункт санитарной обработки автотранспорта и инвентаря, используемого при транспортировании убойных животных.

При размещении в едином блоке карантинного отделения и изолятора между ними должен быть тамбур, в котором устанавливают шкафы для спецодежды рабочих, умывальник, бачок с дезраствором и дезковрик для дезинфекции обуви.

Полы, стены, кормушки, жижесборник и прочее оборудование карантина и изолятора должны быть выполнены из материалов, легко поддающихся дезинфекции, проводимой после освобождения помещений от животных. В карантине и изоляторе не допускается использование кормушек, поилок и другого инвентаря, изготовленных из дерева. Территорию карантина и изолятора ежедневно очищают от навоза и моют. Сточные воды из карантина, изолятора, санитарной бойни и пункта санитарной обработки автотранспорта перед спуском в общую канализацию пропускают через навозоуловитель, грязеотстойник и обезвреживают в дезинфекторе (хлораторной установке).

Мойку помещений и оборудования санитарной бойни (камеры) осуществляют по мере необходимости в течение рабочего дня, а дезинфекцию – в конце работы.

Емкость загонов для скота, в которые разгружают убойных животных, должна соответствовать их количеству, доставленному в одной автомашине или одном железнодорожном вагоне. Для скота, поступающего гоном, загон должен вмещать животных одной партии среднего размера.

Содержание скота, в зависимости от климатических условий, допускается в помещениях и в открытых загонах под навесом. В каждом загоне должны быть полы с твердым покрытием, корыта для водопоя с подводкой воды. Часть загонов должна иметь кормушки и устройства для привязки животных. Изгородь, ворота и запоры в загонах должны быть устроены так, чтобы исключить возможность травмирования животных.

Помещения и открытые загоны для содержания скота ежедневно очищают от навоза, который подлежит вывозу в навозохранилище.

Для удаления навоза из многоэтажных цехов предубойного содержания скота устраивают специальный бункер с загрузочными люками на каждом этаже. Навозная площадка под бункером должна иметь водонепроницаемое покрытие. Навозные спуски, бункер и площадка подлежат ежедневной тщательной очистке и промывке, а при необходимости и дезинфекции.

Удаление и обеззараживание навоза от животных, больных заразными болезнями, производят в порядке, предусмотренном Инструкцией по ветеринарной дезинфекции, дезинвазии, дезинсекции и дератизации, утвержденной Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ.

Для сбора каныги устраивают канажные башни или специальные приемники с водонепроницаемым полом и стенками, с плотно закрывающейся крышкой. Площадка вокруг приемника должна быть забетонирована. Каныгу из приемника вывозят оборудованным транспортом в специально отведенное место.

Транспорт для вывоза навоза и каныги ежедневно тщательно промывают и дезинфицируют.

Биотермическое обеззараживание навоза проводят на специально оборудованных площадках, размещение которых согласовывают с территориальными органами государственного ветеринарного надзора и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

Автомашины, доставившие на предприятие убойный скот, после выгрузки животных и очистки от навоза подлежат обязательной мойке и дезинфекции в дезопромывочном пункте или на специальной площадке, которые располагают на выезде с территории базы.

Весь поступающий на мясокомбинат скот до приемки и размещения на скотобазе подвергают ветеринарному осмотру в соответствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Согласно указанным Правилам к убою допускаются только здоровые животные. Убой больных и подозрительных по заболеванию животных допускается только в случаях, предусмотренных этими правилами.

Запрещается убой на мясо животных:

- а) больных и подозрительных по заболеванию сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, чумой крупного рогатого скота, чумой верблюдов, бешенством, столбняком, злокачественным отеком, брадзотом, энтеротоксемией овец, мелиоидозом, (ложным сапом), чумой и псевдочумой птицы;
- б) находящихся в состоянии агонии;
- в) привитых вакцинами против сибирской язвы, бешенства, а также подвергавшихся лечению сибиреязвенной сывороткой – в течение первых 14 дней после прививок (лечения).

Не подлежат отправке на убойные предприятия животные: клинически больные бруцеллезом и туберкулезом; с неустановленным диагнозом болезни; больные незаразными болезнями, имеющие повышенную температуру тела; животные, которым применяли антибиотики с лечебной целью (в том числе с кормом) в течение первых трех дней с момента их последней дачи.

Каждая партия животных, направляемых на мясокомбинат, должна сопровождаться ветеринарным свидетельством (или справкой) с обязательным указанием всех сведений, предусмотренных формой свидетельства, в том числе сведений о благополучии животных и места их выхода по заразным болезням.

То же самое касается животных, доставляемых на убой частными владельцами.

При поступлении на мясокомбинат убойные животные подлежат ветеринарному осмотру и в дальнейшем при нахождении их в загонах предубойного содержания ветеринарному контролю в порядке, предусмотренном Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

Автомашины, доставившие скот, подлежат обязательной мойке и дезинфекции на дезпромывочном пункте или оборудованной для этой цели площадке на территории мясокомбината. На этой же площадке производят очистку, мойку и дезинфекцию инвентаря, использовавшегося при перевозке скота в железнодорожных вагонах и автомашинах. При наличии специальной паровой камеры дезинфекцию инвентаря производят острым паром в течение часа. В холодных климатических зонах пункт санитарной обработки транспорта должен быть оборудован в утепленном помещении.

После предубойной выдержки, перед подачей на убой скот вновь подвергают ветеринарному осмотру и термометрии, и подготовленность к убою подтверждается пропускам установленной формы.

С гигиенической точки зрения существенное значение имеет наличие на мясокомбинате карантин, изолятор и санитарной бойни, размещаемых на обособленном участке базы предубойного содержания скота.

Карантин предназначен для содержания скота, подозрительного по заражению и заболеванию, изолятор – для содержания больного скота. Санитарная бойня оборудуется для убоя больных или с подозрением на заболевание животных.

При отсутствии санитарной бойни убой таких животных допускается в общем зале, но только после убоя здоровых животных и удаления из зала всех туш и других продуктов убоя здоровых животных.

В составе санитарной бойни для стерилизации условногодных продуктов должны быть предусмотрены 2 отдельных помещения, одно – для подготовки и загрузки сырья в стерилизационный аппарат, второе – для выгрузки из аппарата стерилизованных мясопродуктов. Для хранения мяса убитых животных впредь до получения результатов лабораторного исследования должна быть оборудована холодильная камера.

**Задание.** Изучить требования при приемке и предубойном содержании скота на мясокомбинатах.

### **Контрольные вопросы**

1. Как должна быть оборудована база предубойного содержания скота?
2. Каких животных запрещается убой на мясо?
3. Какие животные не подлежат отправке на убойные предприятия?
4. Чему должны подвергаться убойные животные при поступлении на мясокомбинат и после предубойной выдержки?
5. Как должны проводить мойку автомашин, доставивших скот и инвентарь, использовавшийся при перевозке скота?
6. Для чего нужны карантин, изолятор и санитарная бойня на мясокомбинате?

## Тема 11. Требования к первичной переработке скота

Цель занятия. Изучить требования к первичной переработке скота.

После предубойной выдержки скот из цеха предубойного содержания поступает в предубойные загоны, обеспечивающие примерно часовую работу убойного цеха.

Существенным гигиеническим моментом на данном этапе является обработка ног животных (свиней целиком) до убоя с помощью душирующих устройств с восходящими и нисходящими струями воды.

Оглушение скота производится в специальных боксах электротоком. Оглушение скота должно быть проведено так, чтобы не прекращалась деятельность сердца и животное находилось в оглушенном состоянии все время, пока накладываются путы на ноги и животное поднимают на путь обескровливания. При выпадении оглушенных животных из бокса должны быть обеспечены условия, исключающие загрязнение шкур и предохраняющие животных от ушибов.

Обескровливание должно производиться при вертикальном положении животного. Перед обескровливанием обязательно наложение лигатуры (перевязывание пищевода шпагатом для предотвращения загрязнения крови и туши животного содержимым желудка). Для сбора крови применяется полый нож с резиновым шлангом, конец которого опускается в сборник. Продолжительность обескровливания крупного рогатого скота – 6-8 мин. Туши и сборник нумеруют одинаковыми номерами.

При сборе пищевой крови оборудование, инструмент и инвентарь следует содержать в чистоте, тщательно промывать после каждого использования и ополаскивать дезраствором, ножи и сборники подлежат стерилизации паром или обработке дезраствором. Для указанных целей должно быть выделено специальное место или помещение, оборудованное моечными ваннами и стерилизатором. Кроме того, должно быть выделено место для стабилизации и дефибрирования пищевой крови и хранения ее до получения результатов ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов.

Кровь, предназначенную для производства медицинских препаратов или для переработки на пищевые цели, собирают только от животных, мясо которых допущено на пищевые цели без каких-либо ограничений.

По окончании процесса обескровливания производится забеловка и съемка шкур (забеловка – предварительное отделение шкуры ножом на ногах, груди, животе и др.). При механической съемке шкур наиболее гигиеничным является оборудование, на котором снимаемая шкура в момент отделения ее от туши находится не сверху туши, а под ней. В этом случае не происходит обсеменение туши различной микрофлорой, находящейся на поверхности шкуры.

Переработка свиней проводится со съемкой и без съемки шкур. В тех случаях, когда шкура не снимается, туши подвергаются ошпариванию и опалке. Вода в шпарильных чанах должна меняться не менее 2 раз в смену.

Извлечение из туши внутренних органов (нутровка) также является ответственным участком в гигиеническом отношении. На этом участке следует обращать внимание на правильность сбора и транспортировки конфискатов (мясопродуктов, забракованных ветеринарным врачом), на способ удаления содержимого желудка (каныги), на быструю выемку внутренних органов (не позднее 30-40 мин после обескровливания). Особая опасность инфицирования мяса возникает также при небрежной разделке туш, когда нарушается целостность стенок кишечника.

Спуски и другие транспортные устройства для передачи различных видов пищевого сырья (жиросырья, субпродуктов мякотных, слизистых, шерстных и т. д.) должны быть раздельные для каждого вида.

Технологический процесс в убойном цехе заканчивается зачисткой туши (сухой способ – ножом, мокрая зачистка – водой).

В гигиеническом отношении существенную роль играет оборудование на линиях переработки скота точек ветеринарного осмотра, установленных Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

Для ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов на мясокомбинатах с поточным процессом переработки скота

должны быть оборудованы следующие точки (рабочие места) ветеринарного осмотра:

- 1) на линии переработки крупного рогатого скота и лошадей – 4 точки осмотра: осмотр голов, внутренних органов, туш и финальная;
- 2) на линии переработки свиней – 5 точек осмотра (добавляются еще одна точка осмотра подчелюстных лимфатических узлов на сибирскую язву);
- 3) на линии переработки мелкого рогатого скота – 3 точки осмотра (внутренних органов, туш и финальная); для точной экспертной оценки дополнительно используют лабораторные исследования туш.

На мясокомбинатах, бойнях, убойных пунктах, не имеющих поточных линий убоя и разделки туш, головы, ливер и селезенки убойных животных для ветеринарного осмотра должны быть подвешены на специальные вешала, а другие органы размещены на столе.

Места ветеринарного осмотра туш и органов должны быть хорошо освещены, удобны для осмотра, иметь стерилизаторы (для обеззараживания ножей, крюков и прочих инструментов), умывальники с горячей и холодной водой, бачки с дезинфицирующими растворами для обработки рук и полотенца.

При обнаружении у животных во время убоя или разделки туш инфекционных или паразитарных заболеваний, передающихся человеку через мясо и субпродукты, ветеринарно-санитарный контроль устанавливает возможность их использования с учетом действующих правил. Завершающим актом ветеринарной экспертизы является клеймение мяса (маркировка), удостоверяющее доброкачественность мяса и упитанность животного. На каждой туше, полутуше и четвертине ставят несмываемой пищевой краской клеймо, обозначающее доброкачественность мяса и его категорию.

Для клеймения мяса всех видов животных (кроме кроликов и птиц) установлены три основных формы клейм: круглое – для I категории упитанности (диаметр 40 мм), квадратное – для II категории упитанности ( $40 \times 40$  мм) и треугольное – для тощего мяса ( $45 \times 50 \times 50$  мм), а для свинины, кроме того, овальное (средней упитанности) и ромбовидное (нестандартное,

подлежащее переработке). На каждом клейме должны быть номер предприятия и слово «Ветосмотр».

Для клеймения тушек кроликов применяют круглое (диаметр 25 мм) и квадратное (25×25 мм) клеймо. Для клеймения тушек птиц применяют электроклеймо без ободка с обозначением цифр 1 и 2 или наклеивают бумажные этикетки розового или зеленого цвета размером 15×90 мм, где указано слово «Ветосмотр» и номер предприятия. На мясе оленей, буйволов, лошадей, верблюдов справа от клейма упитанности (доброта-качество) ставят фиолетовой краской штамп с обозначениями: «оленина», «буйволятина», «конина», «верблюжатина».

На мясо, подлежащее выпуску после обезвреживания, рядом с клеймом должен быть поставлен штамп с обозначением вида обезвреживания («в проверку», «на вареную колбасу», «на перетопку» и др.).

#### *Санитарные требования к обработке продуктов убоя*

К продуктам убоя относятся: мясо, субпродукты, жиры, кишки, кровь, кость, рого-копытное сырье, щетина и волос, эндокринное, ферментное и специальное сырье.

По окончании туалета и ветеринарной экспертизы туши поступают в холодильные камеры. В зависимости от температурных условий, в которых туши находятся, мясо подразделяется на остывшее, охлажденное и мороженое. Остывает мясо в течение нескольких часов в хорошо вентилируемых камерах при температуре выше 0°C. Однако такое мясо не имеет хороших вкусовых качеств, так как в нем не завершены процессы созревания и оно неустойчиво при хранении. Важнейшим фактором, влияющим на качество мяса, его вкусовые свойства, устойчивость в хранении, является созревание мяса. Последнее представляет собой аутолитический процесс, включающий ряд химических, физико-химических, коллоидных превращений, развивающихся в мясе под влиянием ферментов самого мяса. В результате созревания мясо приобретает нежность, сочность, приятный вкус и аромат. Несозревшее мясо непригодно к употреблению в пищу. Кроме того, несозревшее мясо легче подвергается бактериальному обсеменению. В процессе созревания аутолитические изменения обусловливаются деятельностью ферментов гликолиза. При этом

гликоген мышечной ткани после ряда промежуточных превращений переходит в молочную кислоту. Одновременно из промежуточных фосфорных соединений высвобождается фосфорная кислота. Таким образом, в процессе созревания происходит накопление в мясе молочной и фосфорной кислот при непрерывно снижающемся количестве гликогена, что приводит к увеличению концентрации водородных ионов. К концу созревания pH мяса снижается до 5,6. Кислая реакция среды при этом является важнейшим фактором, тормозящим развитие микроорганизмов в мясе.

Нарушение физиологического состояния животных перед убоем (переутомление, связанное с длительным перегоном, истощение от голода, болезненное состояние и др.) сопровождается снижением содержания гликогена в тканях. Это отрицательно сказывается на процессе созревания мяса, ограничивая образование в нем молочной кислоты и задерживая установление в мясе необходимой концентрации водородных ионов. Одновременно с процессом созревания мяса на его поверхности происходит образование корочки подсыхания.

Дробление и опиловка костей, предназначенных для вытапливания жира, должны производиться в отдельном помещении жирового цеха.

Обязательное условие работы жирового цеха – ежедневная тщательная очистка, промывка щелочными растворами, стерилизация паром всей закрытой системы трубопроводов для жира и должное санитарное содержание помещений, особенно полов. Для предупреждения травм работников, лестницы и площадки для обслуживания оборудования должны иметь рифленую поверхность.

#### *Требования к производству колбасных изделий*

Мясо направляют в колбасный цех с разрешения ветеринарного врача.

В сырьевом цехе (или отделении) производится разделка туш (разделение туши, полутуши или четвертины на части по установленной схеме разделки), обвалка мяса (отделение мышечной, жировой и соединительной тканей туши от костей) и жиловка мяса (удаление из обваленного мяса жира, хрящей, сухожилий, соединительнотканых пленок, крупных

кровеносных и лимфатических сосудов, а также кровяных сгустков и мелких косточек, разделение мяса по сортам).

Перед сдачей в обвалку мясо подвергают сухому туалету, срезая при этом клейма, при необходимости – промывают водой. Туалет мяса проводят вне помещения цеха обвалки.

Для промывки ножей и санитарной обработки рук в помещении сырьевого цеха должны быть умывальники со смесителями горячей и холодной воды, сосудом для дезраствора, мылом, электросушителем для рук или салфетками одноразового пользования.

По окончании работы ножи и другой инструмент необходимо промывать горячим 1-2% раствором кальцинированной соды или 0,1-0,2% раствором гидроксида натрия, затем обрабатывать паром, после чего высушивать в сушильном шкафу. Хранить их необходимо в специальном шкафу. Таким же образом по окончании смены производится обработка досок для обвалки и жиловки мяса.

Для мойки мелкого инвентаря, фартуков в помещении цеха устанавливается ванна с подводкой горячей и холодной воды и бачком для дезраствора.

Фартуки и нарукавники после работы промывают горячей водой с мылом и ополаскивают слабым раствором хлорной извести (0,2%).

Рекомендуемая температура воздуха в сырьевом цехе – не более 12°C, относительная влажность воздуха 70%.

В соответствии с правилами техники безопасности, обваливщик должен иметь предохранительную перчатку и кольчужную или панцирную сетку, защищающие его от возможности порезов пальцев левой кисти и живота. Предохранительная перчатка надевается на 3 пальца левой кисти.

Не разрешается передавать и подтаскивать куски мяса ножом, носить ножи за голенищами сапог, за поясом, в руках, вонзать ножи в доски и держать их на столе.

В зависимости от сырья и способа изготовления колбасные изделия делятся на следующие подгруппы: вареные колбасы (фаршированные, сосиски, сардельки, мясные хлебцы, ливерные, кровяные, зельцы, паштеты) полукопченые, копченые (варено-копченые и сырокопченые), копчености (свиные – окорок, рулет, ветчина, корейка, грудинка; говяжьи и бараньи), студни.

Технология производства колбасных изделий состоит из следующих этапов: предварительное измельчение и посол сырья, составление фарша, наполнение оболочек фаршем, осадка батонов (при выработке полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас), термическая обработка, охлаждение колбас.

*Предварительное измельчение.* Сырье, направляемое из обвалочного отделения на измельчение и посол, должно иметь температуру не выше +8°C.

Перед посолом жилованное мясо, а также мясную обрезь и субпродукты измельчают на волчке с диаметром отверстия решетки 3 мм (мелкое измельчение), 16-25 мм (шрот), 8-12 мм (для отдельных видов колбас) или солят в кусках.

*Посол сырья.* Посол мяса – это обработка его поваренной солью, рассолом или посолочной смесью для придания ему липкости, пластичности, влагоудерживающей способности, для обеспечения надлежащих органолептических показателей готового продукта и устойчивости его при хранении.

*Составление фарша.* По окончании процесса посола производится приготовление колбасного фарша путем куттерования (одновременное измельчение и перемешивание). На этом этапе в посоленное мясо добавляются различные ингредиенты в соответствии с рецептурой. Допускается применение пищевого льда, пастеризованного обезжиренного молока (обрата), коровьего натурального молока, сливок, яичного порошка, пищевой светлой сыворотки (плазмы) крови животных, пищевых фосфатов, белкового стабилизатора, препарата гемоглобина, разрешенных Госсанэпиднадзором, коптильных препаратов, экстрактов пряностей (вместо натуральных пряностей), смесей пряностей с сахаром и др.

*Наполнение оболочек фаршем.* Наполнение оболочек фаршем производят на пневматических, гидравлических, механических, вакуумных шприцах, а также на поточно-механизированных линиях. Вязка батонов проводится шпагатом и льняными нитками.

Воздух, попавший в батон вместе с фаршем, удаляют путем прокола оболочки (штриховки колбас).

Допущены натуральные (кишки, пузыри, пищеводы, свиные желудки) и искусственные оболочки. На применение всех

искусственных оболочек должно быть разрешение органов Госсанэпиднадзора.

*Осадка батонов.* Полукопченые, варено-копченые и сырокопченые колбасы после вязки проходят процесс осадки – выдержка батонов в подвешенном состоянии перед термической обработкой в течение установленного времени (от нескольких часов до нескольких суток) при температуре 4-8°C для уплотнения, созревания фарша и подсушки оболочки.

*Термическая обработка.* Термическую обработку колбасных изделий осуществляют в стационарных обжарочных и варочных камерах, в комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности.

Камеры для термической обработки должны оснащаться приборами для контроля и регулирования температуры и относительной влажности.

При проверке соблюдения установленных технологическими инструкциями режимов термической обработки следует проверять также наличие и правильность ведения термических журналов, где отмечаются температура и время обработки.

Для обжарки и копчения колбасных изделий используется дым, получаемый от опилок или дров из деревьев лиственных пород в дымогенераторах разных систем, а в стационарных камерах – за счет сжигания их непосредственно под продуктом.

Приняты следующие режимы термической обработки колбасных изделий.

*Вареные колбасы:* обжарка – при температуре 90-110°C до покраснения поверхности батонов; варка – при температуре 75-85°C до достижения в центре батона 70-72°C.

*Сосиски и сардельки:* обжарка – при температуре 90-100°C до покраснения поверхности батонов; варка – при температуре 75-85°C до достижения в центре батона 70-72°C.

*Полукопченые колбасы:* обжарка – при температуре 80-100°C в течение 60-90 мин; варка – при температуре 75-85°C в течение 90 мин; копчение – при температуре 35-50°C в течение 12-24 ч; сушка – при температуре 12°C и относительной влажности воздуха 75% до достижения требуемой влажности и консистенции.

*Варено-копченые колбасы:* первичное копчение – при температуре 80°C в течение 1-2 ч, в зависимости от диаметра оболочки; варка – при температуре 70-73°C в течение 45–90 мин, до достижения внутри батона 68°C; остывание – при температуре не выше 20°C в течение 5-7 ч; вторичное копчение – колбасу коптят 24 ч при температуре 40-45°C или 48 ч при температуре 32-36°C; сушка – 3-7 сут при температуре 12°C, относительной влажности 75%.

*Сырокопченые колбасы:* копчение дымом – 2-3 сут при температуре 18-22°C от опилок деревьев твердых лиственных пород (бук, дуб, ольха и др.); сушка – при температуре 12°C, относительной влажности 75%. Продолжительность сушки – 20-30 сут, в зависимости от вида изделия и диаметра оболочки.

*Копчености вареные:* варка – от 78 до 100°C при загрузке, 78-90°C при варке, продолжительность варки от 30 мин до 6 ч.

*Копчено-вареные:* копчение – 80-100°C или 20-50°C в течение 12 ч; варка – то же, что и для вареных колбас.

*Копчено-запеченные:* копчение – 85-90°C в течение 1 $\frac{1}{2}$ -6 ч.

*Запеченные, жареные:* запекание – 120-150°C в течение 1 $\frac{1}{2}$ ...6 ч; жарение – 170-150°C в течение 20 мин и 2 $\frac{1}{2}$ -4 ч.

*Охлаждение колбас.* Охлаждение колбасных изделий производится под душем холодной водой, затем в камерах или туннелях при температуре -10°C.

Особое внимание при контроле за колбасными цехами следует уделять производству ливерных, кровяных колбас, зельцев, паштетов, а также студней.

Для изготовления указанных изделий используется разнообразное сырье (субпродукты, щековина, жилки вареные, свиная шкурка, мясо говяжье с голов, кровь пищевода, крупа и др.), которое является хорошей питательной средой для микроорганизмов, что может привести к пищевым отравлениям и инфекционным заболеваниям.

Технология изготовления этих изделий несколько отличается от вышеописанного колбасного производства. Сырье, используемое для их выработки, подвергается бланшировке (варке в кипящей воде в течение 20 мин) и варке (субпродукты) в открытых котлах в течение 3-5 ч, в закрытых котлах – 1 $\frac{1}{2}$ -2 $\frac{1}{2}$ ч, в зависимости от вида сырья.

**Задание.** Изучить требования к первичной переработке скота, требования к продуктам убоя и производству колбасных изделий.

### **Контрольные вопросы**

1. Каким существенным гигиеническим моментом является поступление скота из цеха предубойного содержания в предубойные загоны?
2. Как подвергают инвентарь и оборудование гигиенической обработке при сборе пищевой крови?
3. Когда возникает особая опасность инфицирования мяса?
4. Какие санитарные требования предъявляют к обработке продуктов убоя?
5. Какие требования предъявляют к производству колбасных изделий?

## **Тема 12. Санитарные требования к предприятиям мясной промышленности**

**Цель занятия.** Изучить санитарные требования к предприятиям мясной промышленности.

Предприятия мясной промышленности должны быть в достаточном количестве обеспечены горячей и холодной водой, отвечающей требованиям ГОСТа на питьевую воду. Предприятие обязано подвергать воду химико-бактериологическим анализам в сроки, установленные территориальными учреждениями ГСЭН, но не реже 1 раза в квартал при использовании воды городского водопровода, и 1 раза в месяц при наличии собственного источника водоснабжения. При использовании воды из открытых водоемов и колодцев бактериологический анализ следует проводить не реже 1 раза в декаду.

Водопроводный ввод должен находиться в изолированном закрывающемся помещении и содержаться в надлежащем санитарном и техническом состоянии, иметь манометры, краны для отбора проб воды, трапы для стока, обратные клапаны, допускающие движение воды только в одном направлении.

Для компрессорной установки, полива территории, наружной обмывки автомашин может использоваться техническая вода. Водопровод технической воды должен быть отдельным от водопровода питьевой воды. Обе системы водоснабжения не должны иметь между собой никаких соединений, и трубопроводы должны быть окрашены в отличительный цвет. В точках забора воды должны быть надписи: «питьевая», «техническая».

Для отдаленных убойных пунктов, где нет централизованного или местного водопровода от артезианской скважины, по согласованию с территориальными учреждениями санитарно-эпидемиолого-гической службы допускается использование воды из открытых водоемов. Вода из колодцев может использоваться для водоснабжения, если устройство, расположение колодцев и качество воды соответствуют требованиям Госсанэпиднадзора.

Количество резервуаров для хранения воды на хозяйствственно-питьевые и противопожарные нужды должно быть не менее двух. Обмен воды в резервуарах должен обеспечиваться в срок не более 48 ч. Для возможности осмотра и чистки резервуаров устраивают люки, скобы и лестницы.

Дезинфекция накопительных резервуаров и водопроводных сетей должна проводиться при авариях, ремонтных работах, а также по предписанию территориальных учреждений санитарно-эпидемиологической службы с последующим контролем качества обработки.

В производственных помещениях следует предусматривать смывные краны из расчета один кран на 150 м<sup>2</sup> площади, но не менее одного смывного крана на помещение; кронштейны для хранения шлангов.

Для мытья рук в цехах должны быть установлены раковины с подводкой холодной и горячей воды, со смесителем; они должны быть снабжены мылом, щеткой, сосудом для дезинфицирующего раствора, полотенцем разового пользования, электросушителями. Раковины должны располагаться в каждом производственном цехе при входе, а также в местах, удобных для пользования ими, на расстоянии не более 18 м от рабочих мест.

В производственных помещениях на каждые 150 м<sup>2</sup> площади пола должны быть трапы диаметром 10 см для стекания жидкостей.

Трубопроводы для стока отработанных вод из аппаратов и машин присоединяют к канализационной сети с устройством сифонов или через воронки с разрывом струи. Для удаления производственных или фекальных сточных вод на предприятиях устраивают канализационную сеть, присоединенную к общегородской канализации или с собственной системой очистных сооружений. Фекальная канализация должна быть отдельной от производственной и иметь самостоятельный выпуск в коллектор.

Светильники с люминесцентными лампами должны иметь защитную решетку (сетку), рассеиватель или специальные ламповые патроны, исключающие возможность выпадения ламп из светильников; светильники с лампами накаливания – сплошное защитное стекло.

В производственных цехах с постоянным пребыванием людей должно быть обеспечено естественное освещение. Без естественного освещения или с недостаточным естественным освещением допускаются помещения, в которых работающие пребывают не более 50% времени в течение рабочего дня, или, если это требуется по условиям технологии. Световые проемы запрещается загромождать тарой, оборудованием и т. п., как внутри, так и вне здания, не допускается замена стекол в них непрозрачным материалами.

В цехах с открытым технологическим процессом должна быть предусмотрена очистка подаваемого наружного воздуха от пыли в системах механической приточной вентиляции. Забор приточного воздуха для производственных помещений должен производиться в зоне наименьшего загрязнения.

В помещениях, где происходит выделение паров и значительного количества тепла, оборудуют приточно-вытяжную вентиляцию с устройством, в необходимых случаях, местных отсосов; кроме того, каждое помещение должно иметь естественное проветривание, если это допускается технологическим процессом. Вентиляционные каналы, воздухоотводы от технологического оборудования необходимо периодически (не реже 1 раза в год) прочищать.

Производственные и вспомогательные помещения должны быть обеспечены отоплением. Температура воздуха и относительная влажность в производственных помещениях

должны соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий и технологическим инструкциям производства мясных продуктов. Нагревательные приборы по конструкции должны быть удобными для очистки и ремонта.

*Санитарные требования к складским помещениям,  
холодильникам и транспорту для мяса и мясопродуктов*

Предприятия мясной промышленности обеспечивают достаточным количеством складских помещений для хранения сырья, упаковочных и вспомогательных материалов, используемых при производстве пищевых продуктов. Для вспомогательных материалов, не допускаемых к совместному хранению с пищевым сырьем, оборудуют обособленные складские помещения.

При хранении пищевого сырья и вспомогательных материалов используют подтоварники, стеллажи, полки. Складирование их непосредственно на пол не допускается.

При укладке в посолочные чаны мясных отрубов и при выемке их из чанов на обувь рабочих, участвующих в этой работе, должны быть одеты брезентовые защитные чулки.

Все складские помещения содержат в чистоте, подвергают систематической уборке. Полы, стены, потолки, стеллажи промывают и дезинфицируют по мере необходимости. В складских помещениях систематически проводят мероприятия по борьбе с грызунами.

Поступившую на предприятие пищевую соль выгружают в крытые склады с влагопроницаемыми полами.

Топливо, тару, стройматериалы хранят в складах, под навесами или на специально отведенных площадках с соответствующим укрытием.

Кость хранят под навесами с водопроницаемым полом, закрытыми со всех сторон сетчатой перегородкой.

**Холодильник.**

Технические операции на холодильнике осуществляют в соответствии со сборником технологических инструкций по охлаждению, замораживанию, размораживанию и хранению мяса и мясопродуктов на предприятиях мясной промышленности.

Все грузы, как в таре, так и без тары, при размещении в камерах холодильника укладывают штабелями на деревянные решетки

из строганых брусьев или поддоны, высота которых должна быть не менее 8 см от пола. От стен и приборов охлаждения штабеля располагают не ближе чем на 30 см. Между штабелями должны быть проходы. При укладке мороженых мясных продуктов в штабели и снятии их со штабелей на обувь рабочих, участвующих в этой работе, должны быть одеты брезентовые защитные чулки.

Остывшее и охлажденное мясо хранят в подвешенном состоянии.

Условно годное мясо хранят в отдельной камере или в общей камере на участке, отгороженном сетчатой перегородкой.

Запрещается пользоваться инвентарем и поддонами, непротезинфицированными после употребления. Запасы чистых деревянных решеток и поддонов хранят в обособленном помещении.

Снеговую шубу с охлаждающих батарей удаляют оттаиванием, а также путем очистки скребками или жесткими метлами после освобождения камер от хранящихся продуктов. Допускается механическая очистка батарей от снеговой шубы в загруженных камерах при условии обязательного покрытия хранящихся грузов чистым брезентом или парусиной. По окончании очистки снег немедленно удаляют из камер.

Загрязненные полы и двери в камерах с плюсовой температурой, в коридорах и на лестничных клетках регулярно промывают горячим щелочно-мыльным раствором.

Для своевременного выявления зараженности плесенями холодильных камер периодически осуществляют микробиологический контроль, руководствуясь Инструкцией по определению заражаемости плесенями холодильных камер предприятий мясной промышленности.

Холодильные камеры ремонтируют, моют, дезинфицируют после освобождения их от грузов, в периоды подготовки холодильника к массовому поступлению грузов, а также при выявлении плесени на стенах, потолках, оборудовании камер и при поражении плесенями хранящейся продукции.

Для мойки и дезинфекции инвентаря, транспортных средств и тары при холодильнике оборудуют моющее отделение с водонепроницаемым полом, подводкой острого пара, горячей и холодной воды и трапами для стока смывной воды в канализацию.

Перевозку мяса и мясопродуктов, как правило, производят в авторефрижераторах, а также в охлаждаемом железнодорожном и водном транспорте.

Автомобильные транспортные средства для мяса и мясных продуктов должны быть технически исправны, чистые и иметь санитарные паспорта.

Перед погрузкой продуктов работник, назначенный для этой цели администрацией предприятия, осматривает транспорт и, если он отвечает требованиям санитарных правил, выдает путем соответствующей отметки на путевом листе разрешение на его использование для перевозки мясных продуктов. Без такого разрешения погрузка продуктов не допускается.

Перевозка мяса и субпродуктов совместно с готовыми мясными изделиями не допускается. Мясные продукты перевозят в чистой таре, изготовленной из материалов, разрешенных органами здравоохранения.

Перевозка таких продуктов навалом, без тары, запрещается.

Для транспортирования мяса и субпродуктов допускается использование без промывки автомашин, перевозивших готовые в пищу мясные продукты в этот же день.

Ежедневно после окончания перевозок транспортные средства подвергают санитарной обработке в соответствии с Инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности.

Лица, участвующие в перевозках мясных продуктов (грузчики, экспедиторы), должны иметь личные медицинские книжки с отметкой в них о сдаче санитарного минимума и прохождении в установленный срок медицинского осмотра. Этим работникам предприятие обеспечивает санитарной и специальной одеждой, рукавицами, а для погрузки мяса - брезентовыми защитными чулками, надеваемыми при погрузке продуктов поверх обуви.

Возвратную тару принимают от получателей продукции в чистом виде. Дополнительно она подвергается санитарной обработке на предприятии мясной промышленности.

## *Санитарные требования к бытовым помещениям*

Бытовые помещения для работников производственных цехов предприятий мясной промышленности должны быть оборудованы по типу санпропускника.

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробные верхней, домашней, рабочей и санитарной одежды, бельевая для чистой санитарной одежды, прачечная, помещение для приема грязной санитарной одежды, душевые, маникюрная, туалет, раковины для мойки рук, здравпункт или комната медосмотра, помещение для личной гигиены женщин, сушилка для одежды и обуви в соответствии с санитарными и ветеринарными требованиями к проектированию предприятий мясной промышленности.

Гардеробные и душевые для работающих в холодильнике могут быть расположены в общих бытовых помещениях.

Для работающих в санитарной бойне и цехе технических фабрикатов устраивают отдельные бытовые помещения.

Не разрешается располагать уборные, душевые и прачечные над помещениями пищевых цехов, а также производственными и складскими помещениями столовых.

Гардеробные для рабочей и санитарной одежды располагают в помещении, изолированном от гардеробных для верхней и домашней одежды.

Хранение одежды рабочих основного производства должно производиться открытым способом, для чего гардеробные бытовых помещений оборудуют вешалками или открытыми шкафами и скамьями.

Шлюзы перед уборными должны быть оборудованы вешалками для санитарной одежды, раковинами для мытья рук со смесителями горячей и холодной воды, мылом, щетками, устройством для дезинфекции рук, электросушилкой рук или полотенцами разового пользования.

Унитазы в уборных следует устанавливать с педальным спуском, уборные – с самозакрывающимися дверями.

Стены в душевых облицовывают глазурованной плиткой на всю высоту; в гардеробных санитарной одежды, бельевой для выдачи чистой одежды, в санитарных узлах, в комнате гигиены женщин – на высоту 2,1 м, выше – окраска эмульсионными или дру-

гими разрешенными красителями до несущих конструкций; в остальных помещениях допускается окраска или побелка стен.

Потолки в душевых помещениях покрываются масляной краской, во всех других помещениях – известковой побелкой; полы – керамической плиткой.

Бытовые помещения необходимо ежедневно по окончании работы тщательно убирать; очищать от пыли, стены, полы и инвентарь промывать мыльно-щелочным раствором и горячей водой; шкафы в гардеробных очищать влажным способом и не реже 1 раза в неделю подвергать дезинфекции путем орошения или протирания тканью, смоченной дезинфицирующим средством.

Санитарные узлы и оборудование комнаты гигиены женщин по мере необходимости, но не реже 1 раза в смену, тщательно очищают, промывают водой, после чего дезинфицируют.

**Задание.** Изучить санитарные требования к предприятиям мясной промышленности.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие санитарные требования предъявляют к складским помещениям?
2. Какие санитарные требования предъявляют к холодильникам для мяса и мясопродуктов?
3. Какие требования предъявляют к транспортированию мяса и субпродуктов?
4. Какие санитарные требования предъявляют к бытовым помещениям?
5. Какие требования предъявляют к водоснабжению, вентиляции и освещению предприятий мясной промышленности?

## **Тема 13. Санитарные требования к технологическому оборудованию и инвентарю**

**Цель занятия.** Изучить санитарные требования к технологическому оборудованию и инвентарю.

Оборудование, инвентарь, тара должны быть изготовлены из материалов, допущенных органами здравоохранения для контакта

с пищевыми продуктами, химически устойчивых, не подвергающихся коррозии.

Оборудование в производственном помещении размещают так, чтобы оно не создавало помех для поддержания должного санитарного уровня производства. Конструкция оборудования должна обеспечивать возможность эффективной его санитарной обработки.

Чаны, ванны, металлическая технологическая посуда, лотки, желоба должны иметь легко очищаемую гладкую поверхность, без щелей, зазоров, выступающих болтов или заклепок и других элементов, затрудняющих санитарную обработку.

Поверхности столов должны быть гладкими, без щелей и других дефектов. Столы, служащие для приема спускаемого по желобам и люкам сырья, должны иметь ограждения для предотвращения падения сырья на пол. Для обвалки и жиловки мяса используют специальные доски из твердых пород дерева или материалов, разрешенных органами здравоохранения. По окончании смены их тщательно очищают, моют и дезинфицируют или обрабатывают паром в паровой камере.

Во всех производственных помещениях, используемых для выработки пищевых продуктов, должны быть установлены стерилизаторы для мелкого инвентаря (ножи, мусаты и т. п.). Для мытья и дезинфекции более крупного инвентаря и оборотной тары применяют моечные машины или оборудуют моечные помещения с подводкой к ваннам холодной и горячей воды.

Санитарная обработка технологического оборудования и инвентаря является неотъемлемой частью технологического процесса.

Предприятие обязано периодически, но не реже одного раза в 15 дней во всех пищевых цехах осуществлять, согласно графику, контроль эффективности санитарной обработки путем бактериологических исследований смызов с технологического оборудования, инвентаря, производственной тары, санитарной одежды, рук рабочих.

При получении неудовлетворительных результатов этих исследований немедленно проводят повторную санитарную обработку с последующим контролем ее эффективности.

## *Санитарные требования к технологическим процессам*

Технологические процессы организуют таким образом, чтобы исключались пересечения потоков и контакты сырых и готовых продуктов и обеспечивался выпуск доброкачественных мясных продуктов.

Поступающие для переработки сырье и вспомогательные материалы должны подвергаться входному контролю с соблюдением требования ГОСТ 24297-80 «Входной контроль качества продукции. Основные положения».

Сыре и вспомогательные материалы, поступающие в цеха на переработку, растаривают, хранят и подготавливают к производству в условиях, исключающих их загрязнение. Освобождающуюся упаковку немедленно удаляют из производственного помещения.

Подвесные пути должны исключать возможность соприкосновения мясных туш с полом, стенами, технологическим оборудованием.

На участках обескровливания, зачистки и мойки туш устраивают желоба (металлические, бетонные, облицованные плитками) с уклоном для стока жидкости к трапам.

Спуски, тележки, передувочные баки и другие транспортные устройства для передачи пищевого сырья (жиросырья, кишечных комплектов, пищевой крови, субпродуктов и др.) должны быть раздельными для каждого вида сырья и доступными для санитарной обработки.

Участок сбора пищевой крови должен быть оснащен устройствами для мойки и дезинфекции полых ножей со шлангами, фляг и другого инвентаря и оборудования для сбора и первичной обработки крови.

Непищевые отходы собирают в специальную тару или в передувочные баки, окрашенные в цвет, отличающийся от окраски другого оборудования, и имеющие надпись об их назначении.

Для сбора конфискатов (туш и органов, забракованных при ветеринарно-санитарной экспертизе) устраивают отдельные спуски или оборудуют специальную передвижную закрывающуюся тару, окрашенную в отличительные цвета (черные полосы по белому фону).

Опорожнение желудков и преджелудков убойных животных от содержимого, а также мездрение шкур производят на специаль-

но выделенных пунктах цеха первичной переработки скота, отделенных перегородкой высотой 2,8 м и удаленных от места продвижения туш на расстояние не менее 3 м, или в отдельных помещениях.

Рабочие места ветеринарных врачей цеха первичной переработки скота должны быть хорошо освещены, удобными для осмотра туш и органов и оснащены в соответствии с требованиями Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. На рабочих местах ветврачей должна быть обеспечена возможность экстренной остановки конвейера с помощью кнопки «Стоп» при подозрении на особо опасные заболевания убойных животных.

Для охлаждения и замораживания в холодильник направляют только обработанные субпродукты.

В кишечном цехе оборудование и рабочие места для обработки кишок, а также отводы канализационных вод размещают таким образом, чтобы исключалось загрязнение цеха содержимым кишок и водами от их промывки.

Содержание кишок удаляют через люки, соединенные с канализацией.

К рабочим местам в кишечном цехе подводят холодную и горячую воду, а для сортировки (продувки) кишок обеспечивают подачу сжатого воздуха.

Рабочие места на мокрых процессах обработки кишок обеспечивают деревянными решетками под ноги рабочих.

Дробление и опиловку костей, предназначенных для вытопки жира, производят в отдельном помещении жирового цеха.

Изделия из субпродуктов и крови, как правило, изготавливают в обособленном помещении. Размораживание, сортировку и промывку субпродуктов, используемых в колбасном производстве, производят в камере размораживания холодильника, а при ее отсутствии – отдельном помещении колбасного цеха.

Запрещается обеззараживание условно годных мяса и субпродуктов проваркой в производственных помещениях колбасных, кулинарных, консервных цехов.

Для этих целей в обособленном от других цехов помещении оборудуют отделение по выработке мясных хлебов, оснащенное электрическими или газовыми печами. При эксплуатации этого

отделения не допускается контакт сырого условно годного мяса с готовой продукцией.

Подача топлива (опилки, дрова) в термическое отделение колбасного цеха через производственные помещения не допускается.

Тару для упаковки готовой продукции колбасных, кулинарных и других цехов, выпускающих пищевые продукты, подают через коридоры или экспедицию, минуя производственные помещения. Не допускается хранение тары в пищевых цехах.

Сыпучее пищевое сырье (муку, сухое молоко, крахмал, казеинат натрия, соль, пряности и др.) хранят изолированно от производственных помещений. Соль пропускают через магнитоуловитель.

Для фасовки пряностей должно быть обособленное помещение, оснащенное механической вентиляцией.

Мясной и субпродуктовый фарш для пирожков и пельменей готовят в специальных помещениях или в соответствующих отделениях колбасного цеха.

Замес теста, формовку пирожков, жарку и выпечку их допускают в одном помещении при условии применения для жарки и выпечки газовых и электрических аппаратов.

Установка скороморозильных шкафов для замораживания пельменей допускается в помещении, где производят их расфасовку и упаковку.

Разрешается хранение расфасованных и упакованных пельменей совместно с другими морожеными пищевыми продуктами в общих камерах холодильника.

При производстве консервов соблюдают требования Инструкции о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания.

Пищевую кровь передают к местам переработки в условиях, исключающих ее загрязнение, а продукты из нее упаковывают и хранят в помещениях, изолированных от технического альбумина и других пищевых продуктов.

Сушилки пищевого альбумина должны иметь собственные вентиляционные устройства. Приоточный воздух, подаваемый в сушилку, предварительно очищают на фильтре.

Для изготовления медицинских препаратов выделяют отдельные производственные помещения. Тару для медицинских препаратов моют и стерилизуют в специально выделенной моечной.

При отсутствии на мясокомбинате санитарной бойни в шкуроконсервировочном цехе выделяют место для дезинфекции и посола шкур больных животных, убитых в общем убойном цехе.

Производство кормовых и технических продуктов должно быть изолировано от пищевых цехов и иметь обособленное сырьевое отделение с самостоятельными бытовыми помещениями по типу санпропускника с выходом из них в это отделение.

Персонал, занятый на выполнении производственных операций в сырьевом отделении цеха сухих кормов, не должен использоватьсь на каких-либо других работах цеха.

В сырьевом отделении оборудуют моечную для мойки и дезинфекции тары, инвентаря и транспортных средств, используемых при доставке в цех непищевых отходов и конфискатов. Возврат в другие цехи инвентаря и транспортных средств разрешается только после их тщательной мойки и дезинфекции.

Выдачу продукции цеха кормовых и технических продуктов производят через самостоятельную экспедицию, обособленную от экспедиции пищевых продуктов. Хранение кормовой муки россыпью на полу запрещается.

На предприятиях, не имеющих цехов (участков) по производству сухих животных кормов, консервированное непищевое белковое сырье, впредь до отправки для его переработки на другие мясокомбинаты (где имеются цехи сухих кормов), хранят в закрытых емкостях.

**Задание.** Изучить санитарные требования к технологическому оборудованию и инвентарю.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие санитарные требования предъявляют к оборудованию и инвентарю?
2. Что делают с сырьем и вспомогательным материалом, поступающим в цеха на переработку?
3. Чем должен быть оснащен участок сбора пищевой крови?
4. Как должны быть оборудованы рабочие места ветеринарных врачей цеха первичной переработки скота?
5. Как оборудуют сырьевое отделение?

## **Тема 14. Требования к личной гигиене работников предприятий мясной промышленности**

Цель занятия. Изучить требования к личной гигиене работников предприятий мясной промышленности.

Каждый работник на предприятии несет ответственность за выполнение правил личной гигиены, за состояние рабочего места, за выполнение технологических и санитарных требований на своем участке.

Все поступающие на работу и работающие на предприятии должны подвергаться медицинским обследованиям в соответствии с требованиями, установленными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

Каждый работник должен иметь личную медицинскую книжку, куда регулярно заносятся результаты всех исследований.

Все вновь поступающие работники должны пройти гигиеническую подготовку по программе санминимума и сдать экзамен с отметкой об этом в соответствующем журнале и в личной медицинской книжке. В дальнейшем все работники, включая администрацию и инженерно-технический персонал, независимо от сроков их поступления, должны 1 раз в два года проходить обучение и проверку знаний санминимума. Лица, не сдавшие санминимум, к работе не допускаются.

Не допускаются к работе в цехах по производству мясных продуктов лица, страдающие заболеваниями, указанными в действующей «Инструкции о порядке проведения медицинских обследований лиц, поступающих на работу и работающих в пищевых предприятиях, на сооружениях по водоснабжению, в детских учреждениях и др.».

Работники производственных цехов обязаны при появлении признаков желудочно-кишечных заболеваний, повышении температуры, нагноениях и симптомах других заболеваний сообщать об этом администрации и обращаться в здравпункт предприятия или другое медицинское учреждение для получения соответствующего лечения.

Работники производственных цехов перед началом работы должны принять душ, надеть чистую санитарную одежду так, чтобы она полностью закрывала личную одежду, подобрать волосы

под косынку или колпак и двукратно тщательно вымыть руки теплой водой с мылом.

В периоды эпидемиологического или эпизоотического неблагополучия, по указаниям санитарно-эпидемиологической станции или органов государственного ветеринарного надзора работники цехов перед мытьем рук должны их дезинфицировать 0,2% раствором хлорамина или 0,1% осветленным раствором хлорной извести.

Санитарную обработку рук производственный персонал должен также проводить после каждого перерыва в работе.

Все работники санитарной бойни и цехов первичной переработки скота при убое животных, неблагополучных по инфекционным болезням, обязаны по указанию ветеринарного врача цеха (санбойни) периодически дезинфицировать руки и рабочие инструменты (ножи, мусаты).

Смена санодежды должна производиться ежедневно и по мере загрязнения.

Во избежание попадания посторонних предметов в сырье и готовую продукцию запрещается:

- вносить и хранить в пищевых цехах мелкие стеклянные и металлические предметы (кроме металлических инструментов и технологического инвентаря);
- застегивать санитарную одежду булавками, иголками и хранить в карманах халатов предметы личного обихода (зеркала, расчески, кольца, значки, сигареты, спички и т. п.).

В каждом пищевом цехе должен быть организован учет бьющихся предметов.

Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды или в спецодежде для работы на улице.

Слесари, электромонтеры и другие работники, занятые ремонтными работами в производственных, складских помещениях предприятия, обязаны выполнять правила личной гигиены, работать в цехах в спецодежде, инструменты переносить в специальных закрытых ящиках с ручками и принимать меры по предупреждению возможности попадания посторонних предметов в продукцию.

При выходе из здания на территорию и посещении непроизводственных помещений (туалетов, столовой, медпункта и т. д.)

санитарную одежду необходимо снимать; запрещается надевать на санитарную одежду какую-либо верхнюю одежду.

Особенно тщательно работники должны следить за чистотой рук. Ногти на руках нужно стричь коротко и не покрывать их лаком. Мыть руки следует перед началом работы и после каждого перерыва в работе, при переходе от одной операции к другой, после соприкосновения с загрязненными предметами.

После посещений уборной мыть руки нужно дважды: в шлюзе после посещения уборной до надевания халата и на рабочем месте, непосредственно перед тем, как приступить к работе.

Выйдя из туалета, продезинфицировать обувь на дезинфицирующем коврике.

Принимать пищу следует только в столовых, буфетах, комнатах для приема пищи или других пунктах питания, расположенных на территории предприятия или поблизости от него.

Запрещается хранить пищевые продукты в индивидуальных шкафах гардеробной.

**Задание.** Изучить требования к личной гигиене работников предприятий мясной промышленности.

### **Контрольные вопросы**

1. Что должны проходить в полном объеме работники вновь поступающие и работающие на предприятии мясной промышленности? Что должен иметь каждый работник?
2. Каким образом проводится медицинский контроль за состоянием здоровья производственного персонала? Его формы и периодичность.
3. Какие заболевания и бактерионосительство препятствуют допуску к работе на предприятиях отрасли?
4. Какие требования к личной гигиене предъявляются к работникам мясных предприятий?
5. Что запрещается делать во избежание попадания посторонних предметов в сырье и готовую продукцию?

## **Тема 15. Дезинсекция, дератизация**

**Цель занятия.** Изучить такие мероприятия как дезинсекция и дератизация.

На предприятиях необходимо приводить мероприятия по борьбе с мухами.

С целью предупреждения выплода мух своевременно удалять мусор и нечистоты. Выделенные для этого рабочие обрабатывают мусороприемники, выгребные ямы, уборные, навозохранилища 1-2 раза в неделю дустом гексахлорана, 2-3-процентным раствором хлорофоса, 0,1-процентной водной эмульсией трихлорметафоса. Обработку жидких отбросов производят также сухой хлорной известью (1 кг на 1 кв. м поверхности).

Для защиты помещений от проникновения в них мух окна, форточки, двери в теплое время года засетчивают.

Для истребления мух в помещениях применяют липкую бумагу. В нерабочее время для этой цели применяют химические препараты, разрешенные Министерством здравоохранения СССР, при этом продукты из цеха удаляют, оборудование укрывают, а затем проветривают в течение 6 часов.

Для борьбы с тараканами применяют: свежепережженную бурь в смеси с картофельной или гороховой мукой в пропорции 1:1, раствор борной кислоты с сахаром или хлебом, пиретрум. Места гнездования тараканов обжигают паяльной лампой. Допускается применять 1-процентный водный раствор хлорофоса при соблюдении условий, указанных в п. 12.1 настоящих Правил.

Для защиты сырья и готовых продуктов от загрязнения и порчи грызунами необходимо:

- обивать пороги и двери помещений (на высоту 40-50 см) листовым железом или металлической сеткой;
- закрывать окна в подвальных этажах и отверстия вентиляционных каналов защитными сетками;
- заделывать отверстия в стенах, полах, около трубопроводов и радиаторов цементом с металлической стружкой;
- своевременно очищать цеха от пищевых остатков и отбросов, тщательно укрывать сырье и готовую продукцию по окончании работы.

Истребление грызунов проводят механическим (капканы, ловушки и пр.) и химическими способами. Химические способы дератизации могут использовать только специалисты-дератизаторы. В качестве химических средств истребления грызунов применяют: зоокумарин, крысицид (нафтилтиомочевина), тиосемикарбозид (пре-

парат тиомочевины), углекислый барий, фосфид цинка, ратиндан (дифанацин), углекислый газ.

Бактериальные методы борьбы с грызунами применять запрещается.

Администрация предприятия обязана:

- создать условия, необходимые для выработки продукции гарантированного качества;

- обеспечить прохождение установленными категориями работников в определенные сроки необходимых медицинских обследований, а также обучение и сдачу экзаменов по санитарному минимуму;

- неукоснительно выполнять требования территориальных учреждений санитарно-эпидемиологической службы;

- при поступлении сигналов о выпуске продукции, не отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям, немедленно принимать меры к устраниению нарушений, вызвавших выпуск такой продукции;

- обеспечить каждого работника предприятия комплектами санитарной одежды в соответствии с действующими нормами, организовать регулярную ее стирку, а при необходимости и дезинфекцию и выдачу в чистом исправном состоянии;

- выделять специальный персонал для уборки территории, помещений, обеспечить условия для качественной санитарной обработки оборудования;

- рабочих по уборке территории, цеховых уборщиц к работе по производству продукции не допускать;

- довести до сведения всех работающих на предприятии настоящие санитарные правила, организовать их изучение и обеспечить неуклонное выполнение.

**Задание.** Изучить такие мероприятия как дезинсекция и дератизация.

### **Контрольные вопросы**

1. Как на предприятии проводят мероприятия по борьбе с мухами и тараканами?
2. Что необходимо делать для защиты сырья и готовых продуктов от загрязнения и порчи грызунами? Как истребляют грызунов?
3. Какие обязанности у администрации предприятия?

## Вопросы для подготовки к зачету

1. Как должно осуществляться строительство предприятий молочной промышленности?
2. Что входит в производственную зону и как она должна оборудоваться?
3. Что входит в хозяйственную зону?
4. Как должна быть оборудована территория молочных предприятий?
5. Как должны быть оборудованы бытовые помещения для работников производственных цехов?
6. Какие предъявляются требования к внутренней отделке производственных цехов?
7. Для чего используется «Вода питьевая»?
8. Для чего может применяться вода техническая?
9. Какие требования предъявляют к водопроводному вводу?
10. Как подразделяются по характеру загрязнения сточные воды предприятий молочной промышленности?
11. Как оборудуется система канализации?
12. Как должен осуществляться прием молока на молочном заводе?
13. Как осуществляется очистка молока?
14. Для чего проводят гомогенизацию с гигиенических позиций?
15. Для чего проводят тепловую обработку молока?
16. В каких условиях должно проводиться хранение пастеризованного охлажденного молока?
17. Из каких этапов состоит технологический процесс производства пастеризованного коровьего молока?
18. Какой должен быть режим тепловой обработки по производству молока, предназначенного для непосредственного употребления в пищу?
19. Для чего проводят пастеризацию?
20. С чем связано качество пастеризованного молока?
21. Какой должна быть маркировка? И что она должна в себя включать?
22. Какое правило маркировки следует соблюдать?
23. Как должно транспортироваться молоко?

24.Как должно храниться молоко стерилизованное согласно ГОСТ?

25.Какие предъявляются требования к производству заквасок?

26.По какой схеме осуществляется производство кисломолочных напитков?

27.Какие предъявляются требования к производству кисломолочных напитков?

28.Какие продукты относятся к молочнокислому брожению?

29.Какие продукты относятся к сещанному брожению?

30.В каких условиях должны хранить молочные консервы?

31.Как производится микробиологический контроль производства молочных консервов?

32.Как производится микробиологический контроль сухих молочных консервов?

33.Какие требования предъявляют к моющим препаратам, применяемым в молочной промышленности?

34.Как дезинфицируют оборудование и посуду?

35.Как моют трубопроводы для сырого и пастеризованного молока?

36.Как производят мойку танков, ванн, цистерн для хранения сырого и пастеризованного молока?

37.Как производится мойка сепараторов и молокоочистителей при работе на натуральном молоке и через какое время?

38.Как производится мойка бутылок? Как осуществляется контроль за чистотой мойки бутылок?

39.Как оценивают санитарную обработку оборудования?

40.Чему уделяется особое внимание на предприятиях молочной промышленности? Что должны проходить в полном объеме работники вновь поступающие и работающие на предприятии?

41.Чем должен быть оборудован молочный завод для соблюдения правил личной гигиены работниками?

42.Сколькими комплектами санитарной одежды должен быть обеспечить каждый работник? И можно ли ее выносить с предприятия, чтобы постирать?

43.Какие требования к личной гигиене предъявляются к работникам молочных предприятий?

44.Какие требования предъявляются к туалетам на молочных предприятиях?

45. Какой должна быть площадка для строительства предприятий мясной промышленности? И на что обращают внимание при строительстве?

46. Какие размеры санитарно-защитных зон устанавливают в соответствии с санитарной классификацией предприятий?

47. Как должны быть расположены производственные, складские, подсобные помещения?

48. Что должно быть предусмотрено для работающих, согласно указанным нормам проектирования?

49. Чем должно быть оборудовано предприятие мясной промышленности?

50. Что должно быть в производственных и вспомогательных зданиях и помещениях?

51. Как должна быть оборудована база предубойного содержания скота?

52. Каких животных запрещается убой на мясо?

53. Какие животные не подлежат отправке на убойные предприятия?

54. Чему должны подвергаться убойные животные при поступлении на мясокомбинат и после предубойной выдержки?

55. Как должны проводить мойку автомашин, доставивших скот и инвентарь, использовавшийся при перевозке скота?

Для чего нужны карантин, изолятор и санитарная бойня на мясокомбинате?

56. Каким существенным гигиеническим моментом является поступление скота из цеха предубойного содержания в предубойные загоны?

57. Как подвергают инвентарь и оборудование гигиенической обработке при сборе пищевой крови?

58. Когда возникает особая опасность инфицирования мяса?

59. Какие санитарные требования предъявляют к обработке продуктов убоя?

60. Какие требования предъявляют к производству колбасных изделий?

61. Какие санитарные требования предъявляют к складским помещениям?

62. Какие санитарные требования предъявляют к холодильникам для мяса и мясопродуктов?

63.Какие требования предъявляют к транспортированию мяса и субпродуктов?

64.Какие санитарные требования предъявляют к бытовым помещениям?

65.Какие требования предъявляют к водоснабжению, вентиляции и освещению предприятий мясной промышленности?

66.Какие санитарные требования предъявляют к оборудованию и инвентарю?

67.Что делают с сырьем и вспомогательным материалом, поступающим в цеха на переработку?

68.Чем должен быть оснащен участок сбора пищевой крови?

69.Как должны быть оборудованы рабочие места ветеринарных врачей цеха первичной переработки скота?

70.Как оборудуют сырьевое отделение?

71.Что должны проходить в полном объеме работники вновь поступающие и работающие на предприятии мясной промышленности? Что должен иметь каждый работник?

72.Каким образом проводится медицинский контроль за состоянием здоровья производственного персонала? Его формы и периодичность.

73.Какие заболевания и бактерионосительство препятствуют допуску к работе на предприятиях отрасли?

74.Какие требования к личной гигиене предъявляются к работникам мясных предприятий?

75.Что запрещается делать во избежание попадания посторонних предметов в сырье и готовую продукцию?

76.Как на предприятии проводят мероприятия по борьбе с мухами и тараканами?

77.Что необходимо делать для защиты сырья и готовых продуктов от загрязнения и порчи грызунами? Как истребляют грызунов?

78.Какие обязанности у администрации предприятия?

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Блинова, О.А. Санитария и гигиена на перерабатывающих предприятиях : учебное пособие / О. А. Блинова – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 248 с.
2. Госманов, Р. Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие. / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров [и др.] – 2-е изд., испр. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 560 с.
3. Ежкова, М. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Ч. 1. Санитария и гигиена промышленного производства продуктов животного происхождения : учебное пособие / В. О. Ежков, А. М. Ежкова. – Казань : КНИТУ, 2013. – 136 с.
4. Мармузова, Л. В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности : учебник / Л. В. Мармузова. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 160 с.
5. Рубина, Е. А. Санитария и гигиена питания : учебник / Е. А. Рубина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : «Академия», 2011. – 272 с.
6. СанПиН 2.3.2. 1078-01 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». – М. : РИТ ЭКСПРЕСС, 2002. – 216 с.

Учебное издание

Канаева Елена Сергеевна  
Канаев Михаил Анатольевич  
Баймишев Ринат Хамидуллович  
Долгошева Елена Владимировна  
Кашина Дамиля Шарипулловна  
Романова Татьяна Николаевна  
Сухова Ирина Владимировна

САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ  
И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Методические указания*

*Авторская редакция*

Подписано в печать 10.01.2024. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 4,9; печ. л. 5,2.

Тираж 50. Заказ № 2.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608.  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Экономика и организация агробизнеса»

Т. А. Баймишева, И. С. Курмаева

# ЭКОНОМИКА

*Методические указания*

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2024

УДК 330  
ББК 65.01р  
Б18

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Баймишева, Т. А.**

**Б18** Экономика : методические указания / Т. А. Баймишева, И.С. Курмаева. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – 31 с.

Методические указания содержат основные теоретические аспекты и задания для практических занятий, разработанные по каждой теме дисциплины «Экономика». После каждой темы приводятся контрольные вопросы для проверки знаний обучающихся.

Методические указания предназначены для обучающихся направлений подготовки: 43.03.02 Туризм, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и 38.03.07 Товароведение.

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Предисловие.....   | 4  |
| Тема 1. Предмет и метод экономической теории. Хозяйственная деятельность и экономическая система общества..... | 5  |
| Тема 2. Механизм функционирования рынка.....   | 7  |
| Тема 3. Конкурентное поведение потребителя: теория предельной полезности .....                                 | 11 |
| Тема 4. Конкурентное поведение производителя: издержки производства.....                                       | 13 |
| Тема 5. Факторы производства и факторные доходы.....   | 15 |
| Тема 6. Основные характеристики функционирования и структуры национальной экономики.....                       | 17 |
| Тема 7. Макроэкономическая нестабильность в рыночной экономике.....  | 20 |
| Тема 8. Экономическая политика государства.....  | 22 |
| Тема 9. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и валютный курс.....                           | 25 |
| Тематика докладов на научную конференцию .....   | 27 |
| Вопросы для подготовки к зачету .....  | 28 |
| Рекомендуемая литература.....  | 20 |

## **Предисловие**

Методические указания предназначены для практического освоения курса «Экономика». Содержание и структура методических указаний соответствует рабочей программе дисциплины «Экономика».

Учебное издание включает 9 тем, в которых рассматриваются предмет и метод экономики, типы экономических систем, механизм функционирования рынка, основы конкурентного поведения потребителя и производителя, изучаются факторы производства и факторные доходы, структуры национальной экономики, проблемы макроэкономической нестабильности, основы международных экономических отношений и др.

В учебном издании представлено методическое обеспечение дисциплины: практические задания, контрольные вопросы для самопроверки, тематика докладов на научную конференцию, вопросы для подготовки к зачету, список рекомендуемой литературы. Методические указания позволят обучающимся подготовиться к практическим занятиям и зачету по дисциплине «Экономика», усвоить логику курса и проверить полученные знания.

Дисциплина «Экономика» входит в состав обязательной части образовательной программы. Целью освоения дисциплины «Экономика» является формирование у обучающихся компетенций, направленных на расширение целостного представления обучающихся о экономике, экономических законах, основах экономического поведения участников хозяйственной деятельности и функционирования национальной экономики.

**Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ функционирования рыночной экономики, основных экономических понятий, методов, экономических законов и экономических отношений;

- формирование базовых знаний экономики, умений и навыков самостоятельно и объективно анализировать экономические процессы на макро- и микроуровне и применять экономические знания в различных сферах деятельности при решении профессиональных задач.

## **Тема 1. Предмет и метод экономической теории. Хозяйственная деятельность и экономическая система общества**

**Цель:** познакомиться с понятием «экономика», изучить функции экономической теории, методы экономического исследования, познакомиться с понятиями «экономические потребности», «ресурсы», «кривая производственных возможностей», изучить типы экономических систем.

**Экономическая система** – способ организации экономической жизни общества. Это исторически возникшая или установленная, действующая совокупность принципов, правил, законодательно закрепленных норм, определяющих форму и содержание основных экономических отношений, возникающих в процессе производства, распределения и потребления экономического продукта.

В истории человечества известны типы экономических систем: традиционная, планово-административная, рыночная, смешанная, переходная.

**Традиционная экономика** – способ организации экономической жизни, при котором земля и капитал находятся в общем владении. Ограниченные ресурсы распределяются в соответствии с существующими традициями.

**Планово-административная** – командная экономическая система (социализм) – способ организации экономической жизни общества, при котором земля и капитал находятся в собственности государства, а распределение ограниченных ресурсов осуществляется центральными органами государства в соответствии с планами.

**Рыночная система** (капитализм) – способ организации экономической жизни, при котором капитал и земля находятся в собственности отдельных лиц, а ограниченные ресурсы распределяются с помощью рынков.

**Смешанная экономическая система** – способ организации экономической жизни, при котором земля и капитал находятся в частной собственности, а распределение ограниченных ресурсов осуществляется как рынками, так и при значительном участии государства.

**Переходная экономика** – это экономика, находящаяся в процессе трансформации от одной экономической системы к другой.

**Задание 1.** Подготовьте эссе на тему: Для чего нужно изучать экономику? (приведите примеры из жизни, афоризмы и цитаты об экономике).

**Задание 2.** Какие общенаучные методы познания применяет экономическая теория исследуя хозяйственные процессы? Укажите в таблице 1 общенаучные методы экономического исследования, запишите суть методов.

Таблица 1

Общенаучные методы экономического исследования

| Метод | Содержание метода |
|-------|-------------------|
|       |                   |
|       |                   |

**Задание 3.** В таблице 2 представлены производственные возможности выпуска военной продукции и гражданских товаров.

Таблица 2

Производственные возможности выпуска военной  
продукции и гражданских товаров

| Вид продукции                | Производственные альтернативы |    |    |    |   |
|------------------------------|-------------------------------|----|----|----|---|
|                              | A                             | B  | C  | D  | E |
| Автомобили, млн. шт.         | 0                             | 2  | 4  | 6  | 8 |
| Управляемые ракеты, тыс. шт. | 30                            | 27 | 21 | 12 | 0 |

Изобразите эти данные о производственных возможностях графически. Ответьте письменно на вопросы:

1. Что отражает кривая производственных возможностей?
2. Что показывают точки на кривой?
3. Если экономика в данный момент находится в точке С, то каковы будут издержки на производство дополнительного миллиона автомобилей или дополнительной тысячи управляемых ракет?
4. Обозначьте точку К внутри кривой. Что она показывает?
5. Обозначьте точку Н вне кривой. Что показывает эта точка?
6. Что должно произойти, прежде чем экономика сможет достичь уровня производства, который показывает точка Н?
7. На каких конкретных допущениях основывается кривая производственных возможностей?

**Задание 4.** Петров хочет отремонтировать квартиру. Он может нанять мастеров и заплатить им 160 тыс. руб., а может все сделать сам, тогда ремонт будет стоить ему 115 тыс. руб. (цена материалов).

Но придется взять отпуск без сохранения заработка. В день онрабатывает 1500 руб. Какое максимальное число дней может потратить на ремонт Петров, чтобы не нести убытки.

**Задание 5.** Принято считать, что рыночная организация хозяйства позволяет отлично справляться с известной триадой проблем что, как и для кого производить. Объясните, как именно рыночная организация экономики с этим справляется? Почему даже в самых развитых странах есть проблемы, решить которые рынок не может?

**Задание 6.** Путешествие из Санкт-Петербурга в Москву занимает 8 часов поездом и 3 часа самолетом (с учетом времени поездки в аэропорт). Стоимость проезда поездом 2000 руб., самолетом – 4500 руб. В путешествие отправляются трое граждан: А, Б и В. Часовая ставка оплаты труда у гражданина А – 300 руб., гражданина Б – 500 руб., гражданина В – 1000 руб. Каким видом транспорта поедут эти гражданине?

#### *Контрольные вопросы*

1. Что понимают под экономикой? На какие три главных вопроса призвана давать ответ наука экономика?
2. Какие функции выполняет экономика как наука?
3. В чем состоит отличие микроэкономики от макроэкономики?
4. Какие общенаучные методы использует экономическая наука?
5. Какие типы экономических систем вы знаете? Раскройте их сущность.
6. Что понимается под потребностями и благом? Каковы их виды?
7. В чем состоит суть закона возвышения потребностей?
8. Что представляет собой кривая производственных возможностей? В чем суть этой экономической модели?
9. Что понимается под альтернативными издержками? Учитывают ли люди в повседневной жизни принцип альтернативных издержек?

## **Тема 2. Механизм функционирования рынка**

**Цель:** изучить роль рынка и его функции, классификацию рынков, познакомиться с понятиями «спрос», «предложение», изучить законы спроса и предложения, познакомиться с понятиями «рыночное равновесие», «эластичность спроса», «эластичность предложения».

Реакция покупателей и продавцов на изменяющуюся рыноч-

ную конъюнктуру может быть различной по интенсивности. Способность спроса и предложения адаптироваться к изменившимся рыночным условиям называется эластичностью. Виды эластичности спроса:

1. *Эластичность спроса по цене* – зависимость изменения спроса на товар от изменения его цены. Оценка эластичности спроса происходит при помощи коэффициента эластичности ( $E_D$ ), который определяется как отношение процентного изменения величины спроса к процентному изменению цены.

$$E_D = \Delta Q/Q : \Delta P/P = (Q_2 - Q_1)/Q_1 : (P_2 - P_1)/P_1,$$

где  $P_1$  – первоначальная цена;

$P_2$  – конечная цена;

$Q_1$  – первоначальный объем спроса;

$Q_2$  – конечный объем спроса.

Принято различать три варианта ценовой эластичности:

- эластичный спрос, когда при незначительных понижениях цены объем спроса на товар значительно возрастает ( $E_D > 1$ );
- единичная эластичность спроса, когда изменение цены, выраженное в процентах, равно проценту изменения объема продаж ( $E_D = 1$ );
- неэластичный спрос, если изменение цены не приведет к существенному изменению продаж ( $E_D < 1$ ).

Эластичным по цене спрос бывает для предметов роскоши и дорогих предметов потребления. Неэластичен спрос на товары первой необходимости с низкими ценами.

2. *Эластичность спроса по доходу* – мера чувствительности спроса к изменению дохода, отражает относительное изменение спроса на какое-либо благо вследствие изменения дохода потребителя. Коэффициент эластичности спроса по доходу ( $E_D$ ) определяется как отношение процентного изменения объема спроса на товар к процентному изменению доходов:

$$E_D = \Delta Q/Q : \Delta I/I = (Q_2 - Q_1)/Q_1 : (I_2 - I_1)/I_1,$$

где  $I_1$  – первоначальный доход потребителя;

$I_2$  – конечный доход потребителя;

$Q_1$  – первоначальный объем спроса;

$Q_2$  – конечный объем спроса.

Если потребитель увеличивает объем закупок при возрастании доходов, то эластичность по доходу положительна ( $E_T > 0$ ) – стандартные (нормальные) товары.

Если рост спроса опережает рост дохода ( $E_T > 1$ ), то это высокая эластичность спроса по доходу (предметы роскоши).

Если значение отрицательно ( $E_T < 0$ ), то речь идет о низкокачественных товарах, спрос на которые с ростом доходов уменьшается, поскольку потребители начинают заменять их более качественными товарами.

**Задание 1.** В таблице 3 приведены данные, характеризующие различные ситуации на рынке товара X.

Таблица 3

Объем спроса на товар при различных уровнях цены

| Цена за шт., руб. | Объем спроса, тыс. шт. | Выручка, тыс. руб. |
|-------------------|------------------------|--------------------|
| 21,0              | 10                     |                    |
| 18,0              | 20                     |                    |
| 15,0              | 30                     |                    |
| 12,0              | 40                     |                    |
| 9,0               | 50                     |                    |
| 6,0               | 60                     |                    |
| 3,0               | 70                     |                    |

Начертите кривую спроса, обозначив цену (руб.) на вертикальной оси, а количество товара (шт.) – на горизонтальной. Предположим, что цена 1 шт. товара 12,0 руб. Как изменится объем спроса, если эта цена сократится на 1 руб.? Будет ли ответ иным, если на 1 руб. сократится любая другая цена? Определите выручку за товар при каждом значении цены. При какой цене выручка окажется максимальной?

**Задание 2.** В условиях равновесия на рынке функция спроса на товар имеет вид:  $L_d=4500-100P$ , а функция предложения  $L_s=1000+50P$ , где  $P$  – рыночная цена. Каким будет дефицит товара (шт.) если административно будет установлена цена в размере 18 руб.?

**Задание 3.** Спрос и предложение фирмы на рынке описываются уравнениями:  $Q_d=200-5P$ ,  $Q_s=50+P$ , где  $P$  – рыночная цена.

Определите параметры рыночного равновесия.

**Задание 4.** Кривая рыночного спроса на жидкокристаллические мониторы описывается уравнением  $Q_d = 300 - 6P$ , а предложение задано уравнением  $Q_s = 14P - 180$ , где  $P$  – рыночная цена. Если величина спроса при любом уровне цен увеличится на 60 тыс. мониторов, то рыночная цена:

- а) вырастет на 12,5%;
- б) вырастет на 6,7%;
- в) снизится на 0,6%;
- г) снизится на 10,8%.

**Задание 5.** Спрос и предложение на услуги копировальной техники в университете описываются уравнением  $Q_d = 2400 - 100P$  и  $Q_s = 1000 + 250P$ , где  $Q$  – количество копий страниц в день,  $P$  – цена копии одной страницы в рублях. Идя навстречу пожеланию студентов, администрация установила цену за одну копию в размере 2 руб. В результате образуется:

- а) дефицит в размере 700 копий;
- б) равновесный объем в размере 2200 копий;
- в) излишек в размере 500 копий;
- г) дефицит в размере 200 копий.

**Задание 6.** Спрос и предложение заданы функциями:  $Q_d = 100 - P$  и  $Q_s = 2P - 50$ , где  $P$  – рыночная цена. Государство вводит 5-процентный налог с продаж, уплачиваемый продавцом. К каким последствиям это приведет?

**Задание 7.** При росте цены мобильного телефона «Х» со 100 до 110 у.е. объем покупок в день сократился с 2050 до 2000 шт. Расчитайте коэффициент ценовой эластичности спроса на данную модель мобильного телефона согласно методике расчета точечной эластичности и определите, является ли спрос эластичным.

**Задание 8.** Найдите коэффициент ценовой эластичности спроса, если цена товара увеличилась на 5%, а величина спроса уменьшилась на 10%.

**Задание 9.** Определить эластичность спроса по доходу на основании следующей информации: «Доход увеличился на 3%, а величина спроса при той же цене выросла на 6%».

#### *Контрольные вопросы*

1. Что такое рынок, какие функции он выполняет?
2. Что понимается под товаром? Каковы его свойства?

3. Что такое деньги? Каковы их виды?
4. Объясните, что означает график кривой спроса. Приведите аргументы, подтверждающие, что между ценой и объемом спроса существует обратная зависимость.
5. Какие неценовые факторы влияют на изменение спроса?
6. Что такое эластичность спроса? Какие виды ценовой эластичности спроса вам известны?
7. Объясните, что означает график кривой предложения.
8. Какие неценовые факторы влияют на изменение предложения?
9. Что такое рыночное равновесие, равновесная цена, эластичность предложения?

### Тема 3. Конкурентное поведение потребителя: теория предельной полезности

**Цель:** изучить принципы рационального поведения потребителей, познакомиться с понятиями «общая полезность», «предельная полезность», «кривая безразличия», «бюджетная линия», изучить закон убывающей предельной полезности.

*Общая полезность (total utility – TU) – это совокупная полезность от потребления всех наличных единиц блага.*

*Предельная полезность (marginal utility – MU) – это дополнительная полезность, получаемая от потребления одной дополнительной единицы данного блага за единицу времени. Она выступает как прирост общей полезности блага на одну единицу.*

$$MU = \frac{TU_i - TU_{i-1}}{Q_i - Q_{i-1}} = TU_i - TU_{i-1},$$

где  $MU$  – предельная полезность блага;

$TU$  – общая полезность блага;

$Q$  – количество единиц блага.

Общую полезность любого количества продукта определяют путем суммирования показателей предельной полезности.

**Задание 1.** Общая ( $TU$ ) и предельная ( $MU$ ) полезности товаров А, В, С представлены в таблице. Заполнить пропуски в таблице 4.

Таблица 4

| Количество товара | A   |    | B  |     | C   |     |
|-------------------|-----|----|----|-----|-----|-----|
|                   | TU  | MU | TU | MU  | TU  | MU  |
| 1                 | ... | 20 | 19 | ... | 22  | ... |
| 2                 | ... | 15 | 30 | ... | ... | 10  |
| 3                 | ... | 12 | 38 | ... | 39  | ... |
| 4                 | ... | 8  | 43 | ... | 44  | ... |
| 5                 | ... | 6  | 45 | ... | ... | 3   |

**Задание 2.** Индивид потребляет 2 ед. определенного блага. Предельная полезность второй единицы равна 5. Об общей величине полезности блага можно сказать, что она:

- а) равна 5;
- б) равна 10;
- в) больше 10.

**Задание 3.** Потребитель решает, каким образом распределить свой доход между покупкой товара А и товара В. Рисунок 1 показывает его бюджетную линию и кривую безразличия. Укажите на рисунке 1 следующие точки:

- а) Точку, в которой потребитель максимизирует свои потребности (D).
- б) Точку, при которой потребитель покупает только товар А (C).

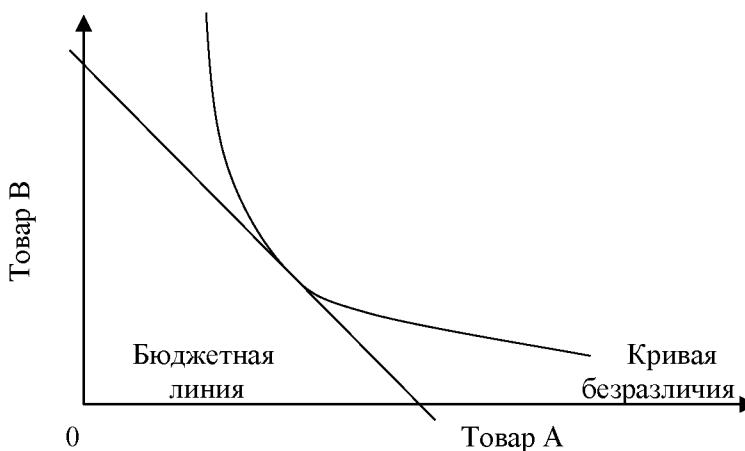


Рис. 1. Кривая безразличия и бюджетная линия потребителя

в) Точку такого набора, выбрав который, потребитель не израсходовал бы весь свой доход, предназначенный на покупку указанных товаров (A).

г) Точку, в которой потребитель получает то же удовлетворение, что и в точке D, но выходящее за пределы его бюджетных возможностей (E).

д) Точку, в которой потребитель покупает только товар B (B).

е) Точку, отражающую более предпочтительный набор, чем тот, который представлен точкой D, но выходящий за пределы бюджетных возможностей потребителя (F).

**Задание 4.** Предельная полезность апельсина для рационального потребителя составляет 60 ютилей, а пачки масла равна 165 ютилям. Чему равна цена апельсина в состоянии оптимума, если цена масла составляет 55 ден. ед.?

#### *Контрольные вопросы*

1. Сформулируйте основные принципы рационального поведения потребителей на рынке.
2. Какие виды эффектов потребительских взаимовлияний вам известны?
3. Что означают термины «полезность», «общая полезность» и «предельная полезность»?
4. Сформулируйте закон убывающей предельной полезности (первый закон Госсена), приведите примеры убывающей предельной полезности блага.
5. В чем суть правила максимизации полезности для потребителя (второго закона Госсена)?
6. Что понимается под терминами «кривая безразличия» и «бюджетная линия»?
7. Каковы факторы, влияющие на бюджетную линию?
8. Каково условие равновесия потребителя (оптимума потребителя)?

### **Тема 4. Конкурентное поведение производителя: издержки производства**

**Цель:** изучить сущность издержек, виды издержек, познакомиться с понятиями «точка безубыточности», «выручка», «прибыль», изучить закон убывающей предельной отдачи.

*Валовые издержки* – это сумма постоянных и переменных издержек. Они представляют собой денежные расходы фирмы на производство продукции. Связь и взаимозависимость постоянных и переменных издержек в составе общих можно выразить математически и графически.

$$TC = FC + VC,$$

где *TC* – общие издержки;

*FC* – постоянные издержки;

*VC* – переменные издержки.

*Средние издержки* – это валовые издержки, приходящиеся на единицу продукции.

$$ATC = \frac{TC}{Q},$$

$$AFC = \frac{FC}{Q},$$

$$AVC = \frac{VC}{Q},$$

где *ATC* – средние общие издержки;

*AFC* – средние постоянные издержки;

*AVC* – средние переменные издержки;

*Q* – количество выпускаемой продукции.

С ними можно произвести те же самые преобразования, что и с постоянными и переменными:

$$ATC = AFC + AVC,$$

$$AFC = ATC - AVC,$$

$$AVC = ATC - AFC.$$

*Предельные издержки* – это дополнительные издержки, связанные с производством еще одной добавочной единицы продукции.

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q},$$

где *MC* – предельные издержки;

*ΔTC* – изменение общих издержек;

*ΔQ* – изменение выпуска продукции.

**Задание 1.** Если при выпуске 10 ед. продукции валовые издержки составили 1430 руб., а при выпуске 11 ед. – 1470 руб. Чему равны предельные издержки?

**Задание 2.** В краткосрочном периоде фирма производит 500 ед. товара, при этом средние переменные издержки равны 20 тыс. руб., средние постоянные издержки – 5 тыс. руб. Чему равны общие издержки?

**Задание 3.** Совокупный доход предприятия – 800 тыс. руб., заработка плата работников составила 300 тыс. руб., затраты на сырье и материалы – 350 тыс. руб., неявные издержки – 50 тыс. руб. Чему равна экономическая прибыль?

**Задание 4.** Если фирма производит и продает 20 тыс. телефонов в год при средних переменных издержках в 8750 руб. и постоянных издержках производства в 8 млн руб., то при рыночной цене одного телефона 12500 руб. сколько составит прибыль фирмы?

**Задание 5.** Постоянные издержки при производстве 100 ед. товара равны 20000 руб., средние переменные издержки составляют 500 руб. Сколько составит величина средних общих (валовых) издержек?

#### *Контрольные вопросы*

1. Что понимается под издержками производства?
2. Раскройте сущность экономических, бухгалтерских, альтернативных издержек.
3. Отметьте различия между постоянными, переменными, общими, средними и предельными издержками производства.
4. Что показывает точка безубыточности?
5. Что означает термин «прибыль»? Какие виды прибыли выделяют в микроэкономической теории?
6. Сформулируйте закон убывающей предельной отдачи.
7. Что означает понятие «эффект масштаба»?

### **Тема 5. Факторы производства и факторные доходы**

**Цель:** изучить особенности спроса на факторы производства, познакомиться с понятиями «факторные доходы», «рынок труда», «рынок капитала», «рынок природных ресурсов» и изучить особенности функционирования этих рынков.

Под *номинальной заработной платой* понимается та сумма денег, которую работник получает за свой труд.

Под *реальной заработной платой* понимается количество товаров и услуг, которые можно приобрести на полученные деньги. Она характеризует действительный уровень полученного дохода, выражая его через удовлетворение потребностей работника.

*Индекс потребительских цен* на товары и услуги (*ИПЦ*) – один из основных показателей, которые характеризуют инфляционные процессы в стране.

$$ИПЦ = \frac{C_1}{C_0} \cdot 100,$$

где  $C_1$  – стоимость фиксированного перечня товаров и услуг в *ценах текущего периода*;

$C_0$  – стоимость фиксированного перечня товаров и услуг в *ценах предыдущего (базисного) периода*.

Между инфляцией, номинальной и реальной заработной платой существует тесная связь.

$$\frac{\text{Индекс реальной заработной платы}}{\text{Индекс номинальной заработной платы}} = \frac{100}{\text{Индекс потребительских цен}} \cdot 100$$

**Задание 1.** Номинальная заработная плата увеличилась за год на 15 %, при этом цены на товары и услуги за год выросли на 11 %. Как изменилась реальная заработная плата?

**Задание 2.** Если уровень цен за год возрос на 12%, а реальная заработная плата возросла на 4%, как изменилась номинальная заработная плата?

**Задание 3.** Спрос фирмы, нанимающей работников, на их труд описывается как  $L=4600-0,3W$ , где  $L$  – количество нанимаемых работников;  $W$  – месячная ставка заработной платы. Установленный государством минимальный уровень заработной платы равен 15000 руб. в месяц. Сколько составит в этих условиях максимальное количество работников, которое может нанять фирма?

**Задание 4.** Локальный рыночный спрос на труд в тыс. человек задан формулой  $D_L = 700 - W$ , где  $W$  – цена труда в ден. ед. за час. Рыночное предложение труда задано формулой  $S_L = 4W - 200$ . Государство установило минимальный уровень заработной платы в размере 200 ден. ед. в час. Как повлияет эта мера на состояние рынка труда?

**Задание 5.** Инвестор вложил в проект 500 тыс. ден. ед., рассчитывая через 3 года окупить его. Ожидается, что ежегодный доход будет постоянным, а средний банковский процент будет равен 10%. Сколько составит минимально приемлемый для инвестора уровень ежегодного дохода?

**Задание 6.** Если ежегодный доход в виде ренты составляет 1000 ден. ед., ставка ссудного процента равна 5 %. Какова цена земли?

**Задание 7.** Фермер может выращивать на своем участке земли в среднем 400 т картофеля в год. Цена одного килограмма картофеля равна 10 ден. ед., ставка банковского процента составляет 6 % годовых. За какую цену имеет смысл фермеру продать землю, если затраты на выращивание, сбор и реализацию картофеля оцениваются в 2500 тыс. ден. ед. в год?

**Задание 8.** Предположим, функция спроса на землю задается как  $Q_D = 3800 - 20R$ , где  $Q_D$  – площадь земли,  $R$  – земельная рента в тыс. руб. Если площадь предлагаемой для продажи земли составляет 1200 га, то какой будет цена гектара при ставке ссудного процента ( $r$ ), равной 10%?

#### *Контрольные вопросы*

1. В чем состоит особенность спроса на рынке факторов производства?
2. Что такое рынок рабочей силы? В чем состоит специфика рынка рабочей силы?
3. Что такое основной капитал? Как вы понимаете физический и моральный износ основного капитала?
4. В чем состоит особенность земли как фактора производства?
5. Какие виды доходов получают собственники факторов производства (экономических ресурсов)?

### **Тема 6. Основные характеристики функционирования и структуры национальной экономики**

**Цель:** познакомиться с основными макроэкономическими проблемами, основными показателями национальных счетов и показателями уровня цен, изучить понятия «совокупный спрос», «совокупное предложение», познакомиться с отраслевой и межотраслевой структурой национальной экономики.

*Валовой внутренний продукт (GDP, ВВП) – это совокупная рыночная стоимость всей конечной продукции (товаров и услуг), произведенной в экономике страны за год, независимо от источника использованных ресурсов.*

Валовой внутренний продукт по расходам можно представить следующим образом:

$$GDP = C + Ig + G + NX,$$

где  $C$  – потребительские расходы домашних хозяйств;

$Ig$  – инвестиционные расходы предприятий;

$G$  – государственные расходы;

$NX$  – или чистый экспорт (экспорт – импорт).

$$Ig = I + A,$$

где  $I$  – чистые инвестиции;

$A$  – амортизация.

*Валовой национальный продукт (GNP, ВНП) – это совокупная рыночная стоимость всей конечной продукции (товаров и услуг), произведенной в экономике страны за год, исключая стоимость продукции, произведенной на предприятиях, принадлежащих иностранцам. Схематически всю цепочку от получения валового национального продукта до личного дохода можно представить следующим образом:*

$\text{ВНП} - \text{амортизация} = \text{ЧНП} - \text{косвенные налоги} = \text{НД} - \text{взносы на социальное страхование} - \text{налоги на прибыль корпораций} + \text{трансферные платежи} = \text{ЛД} - \text{индивидуальные налоги} = \text{доход после уплаты налогов}$  (находящийся в личном распоряжении), где

$\text{ВНП}$  – валовой национальный продукт;

$\text{ЧНП}$  – чистый, или нетто национальный продукт;

$\text{НД}$  – национальный доход;

$\text{ЛД}$  – личный доход.

*Дефлятор валового внутреннего продукта (дефлятор ВВП) – это ценовой индекс, который показывает, во сколько раз уровень цен всех произведенных в текущем году товаров и услуг больше уровня цен прошлого или базисного года.*

Индекс-дефлятор *ВВП* рассчитывается по формуле:

$$\text{Дефлятор ВВП} = \frac{\text{Величина номинального ВВП}}{\text{Величина реального ВВП}} \cdot 100\%$$

**Задание 1.** Расходы домашних хозяйств составляют 1150 ден. ед. Государственные расходы равны 280 ден. ед., импорт составляет 78 ден. ед., а экспорт равен 95 ден. ед. Чистые инвестиционные расходы составили 257 ден. ед., амортизация равна 163 ден. ед. Определите величину внутреннего валового продукта по расходам.

**Задание 2.** В прошедший период национальная экономика характеризовалась следующими показателями. Валовой национальный продукт (ВНП) – 2085 ден. ед., сумма амортизационных отчислений – 305 ден. ед., косвенные налоги – 52 ден. ед. Чему равны чистый национальный продукт и национальный доход страны?

**Задание 3.** По данным таблицы 5 определите ВВП страны методом добавленной стоимости.

Таблица 5

Добавленная стоимость продукции  
по стадиям производства

| Стадия производства | Стоимость закупки, ден. ед. | Цена реализации, ден. ед. | Добавленная стоимость, ден. ед. |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Зерно               | -                           | 10                        |                                 |
| Мука                | 10                          | 19                        |                                 |
| Тесто               | 19                          | 30                        |                                 |
| Хлеб                | 30                          | 37                        |                                 |

**Задание 4.** Если номинальный ВВП составил 125 млрд ден. ед., а реальный 113 млрд ден. ед., то чему равен дефлятор ВВП, характеризующий темп инфляции?

**Задание 5.** Номинальный ВВП увеличился с 960 млрд ден. ед. до 1200 млрд ден. ед., а дефлятор ВВП – со 120 до 150 %. Как изменилась величина реального ВВП?

**Задание 6.** В предшествующем году потенциальный ВВП составлял 6600 ден. ед., а кривая совокупного спроса описывалась уравнением  $Y = 7350 - 3P$ . В текущем году потенциальный ВВП вырос на 3 %, а уравнение совокупного спроса приняло вид  $Y = 7638 - 3P$ . На сколько процентов изменился равновесный уровень цен за этот период?

### *Контрольные вопросы*

1. Что такое макроэкономика? Перечислите основные макроэкономические проблемы.
2. Назовите важнейшие макроэкономические показатели. Какие существуют методы измерения ВВП?
3. Что представляет собой система национальных счетов?
4. Назовите основные показатели уровня цен.
5. Дайте определение совокупного спроса. Что входит в его состав? Как можно объяснить обратную зависимость между уровнем цен в экономике и величиной совокупного спроса?
6. Что такое совокупное предложение? Чем отличаются различные отрезки кривой совокупного предложения?
7. Что вы понимаете под равновесным уровнем цен и равновесным объемом производства?

## **Тема 7. Макроэкономическая нестабильность в рыночной экономике**

**Цель:** изучить сущность цикличности как формы экономического развития, формы безработицы, причины и виды инфляции, социально-экономические последствия инфляции, познакомиться с методами антиинфляционной политики.

*Фактический уровень безработицы* ( $u_{факт}$ ) – это отношение общего количества безработных ( $U$ ) к общей численности рабочей силы ( $L$ ), выраженное в процентах:

$$u_{факт} = \frac{U}{L} \times 100\%$$

*Фактический уровень безработицы* ( $u_{факт}$ ) включает три составляющие: уровни фрикционной ( $u_{фрик}$ ), структурной ( $u_{структур}$ ) и циклической безработицы ( $u_{цикл}$ ):

$$u_{факт} = u_{фрик} + u_{структур} + u_{цикл}$$

*Естественный уровень безработицы* ( $u^*$ ) – это такой уровень, при котором обеспечена полная занятость рабочей силы, т.е. наиболее эффективное и рациональное ее использование.

Так как полная занятость рабочей силы означает, что в экономике существует только фрикционная и структурная безработица, то естественный уровень безработицы может быть рассчитан как сумма уровней фрикционной и структурной безработицы:

$$u^* = u_{\text{фрикц}} + u_{\text{структурн}} = \frac{U_{\text{фрикц}} + U_{\text{структурн}}}{L} \times 100\%$$

Поскольку сумма уровней фрикционной и структурной безработицы равна естественному уровню безработицы, то фактический уровень безработицы равен сумме естественного уровня безработицы и уровня циклической безработицы:

$$u_{\text{факт}} = u^* + u_{\text{цикл}}$$

**Задание 1.** Используя данные учебной литературы заполните таблицу 6, опишите виды экономических циклов указав характерный период и причины их возникновения.

Таблица 6  
Виды экономических циклов

| Экономические циклы         | Период | Основные причины возникновения |
|-----------------------------|--------|--------------------------------|
| Краткосрочные циклы Китчина |        |                                |
| Среднесрочные циклы Жюгляра |        |                                |
| Циклы (ритмы) Кузнецца      |        |                                |
| Длинные волны Кондратьева   |        |                                |

**Задание 2.** Используя данные учебной литературы, заполните таблицу 7, охарактеризуйте виды безработицы и необходимые меры государственного регулирования занятости населения.

Таблица 7  
Виды безработицы и меры государственного регулирования занятости

| Вид безработицы | Основные причины возникновения | Сущностная характеристика | Методы борьбы |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|
| Фрикционная     |                                |                           |               |
| Структурная     |                                |                           |               |
| Циклическая     |                                |                           |               |

**Задание 3.** Численность рабочей силы в январе 2021 года составила 75,0 млн человек, из них 70,7 млн человек классифицировались как занятые экономической деятельностью. Рассчитать уровень безработицы в январе 2021 года.

**Задание 4.** Естественный уровень безработицы равен 6 %, количество фрикционных безработных составляет 5 млн человек, структурных – 2,5 млн человек, а циклических – 3,1 млн человек. Чему равен общий уровень безработицы?

**Задание 5.** В некоторой стране потребительская корзина в 2018 году включала 200 кг хлеба, 115 л молока и 50 кг мяса. Стоимость этих продуктов составляла 20, 40 и 110 ден. ед. соответственно, а в 2019 году она изменилась: на хлеб – 21 ден. ед., на молоко – 43 ден. ед. и на мясо – 117 ден. ед. Необходимо рассчитать индекс потребительских цен за 2019 год.

**Задание 6.** Стоимость потребительской корзины для человека трудоспособного возраста в среднем по России в 2020 году составила 11,2 тыс. рублей в месяц (в текущих ценах), а в 2019 году стоимость составляла 11,9 тыс. руб. в месяц. Рассчитайте индекс потребительских цен для 2020 года, принимая за базисный 2019 год.

#### *Контрольные вопросы*

1. Что понимается под экономическим циклом?
2. Каковы основные фазы экономического цикла?
3. Каковы причины циклического развития экономики?
4. В чем различие циклической, фрикционной и структурной форм безработицы?
5. Что такое инфляция? Каковы ее причины?
6. Какие формы инфляции по скорости протекания вы можете назвать? Охарактеризуйте их.
7. Какие социально-экономические последствия инфляции для населения и производителей вы можете назвать?
8. Какие методы могут использоваться при проведении антинфляционной политики государства?

### **Тема 8. Экономическая политика государства**

**Цель:** изучить основные цели и задачи экономической политики государства, инструменты государственной экономической политики, основные направления государственного регулирования экономики, познакомиться с понятиями «теневая экономика», «национальное богатство».

*Фискальная политика* – это бюджетно-налоговая политика, направленная на регулирование совокупного спроса посредством изменения налогообложения и государственных расходов.

*Денежно-кредитная политика государства* – это способность государства оказывать воздействие на денежно-кредитную систему, а, следовательно, на ставку процента и через нее на инвестиции и реальный ВВП.

*Норма обязательных резервов (r)* – установленная законом строго определенная доля обязательств коммерческого банка по привлеченным им депозитам, которую банк должен держать в резерве либо в виде депозита в центральном банке, либо в виде наличности в собственных хранилищах.

*Денежный, или банковский, мультипликатор предложения денег (b)* представляет собой величину, обратную норме обязательных резервов, и выражает максимальное количество кредитных денег, которое может быть создано одной денежной единицей избыточных резервов при данной норме обязательных резервов (r):

$$b = \frac{1}{r}$$

Максимальное количество денег или дополнительное предложение денег ( $M$ ), которое может быть создано системой коммерческих банков на основе появления нового депозитного вклада ( $D$ ), определяется по формуле:

$$M = b \times D$$

**Задание 1.** Налоговые поступления бюджета равны 1050 ден. ед., расходы на социальную сферу составляют 140 ден. ед., доходы от госсобственности равны 220 ден. ед., расходы на оборону составляют 260 ден. ед., доходы от внешней торговли равны 100 ден. ед., расходы на поддержание экономической конъюнктуры и экономический рост составляют 730 ден. ед. Бюджет сбалансирован. Чему равны платежи по государственному долгу?

**Задание 2.** Каким будет состояние бюджета, если государству приходится обеспечивать 10% ежегодные выплаты по внутреннему государственному долгу, составляющему 450 млрд ден. ед., производить закупки на 630 млрд ден. ед., обеспечивать трансфертные платежи в размере 260 млрд ден. ед. при налоговых поступлениях, составляющих 820 млрд ден. ед.?

**Задание 3.** По данным, приведенным в таблице 8, определите тип системы налогообложения.

Таблица 8

| Уровень доходов, тыс. ден. ед. | Размер налога, тыс. ден. ед. |
|--------------------------------|------------------------------|
| 0                              | 0                            |
| 400                            | 80                           |
| 600                            | 90                           |
| 800                            | 96                           |
| 1000                           | 100                          |

- а) регressiveвая;
- б) прогрессивная;
- в) фиксированная;
- г) пропорциональная.

**Задание 4.** При прогрессивной системе налогообложения доход до 150 тыс. руб. облагается налогом по ставке 20 %, а с сумм, превышающих 250 тыс. ден. ед., налог взимается по ставке 25 %. Если человек получает доход в сумме 250 тыс. ден. ед., то чему равна для него средняя ставка налога (в %)?

**Задание 5.** Суммарные резервы коммерческого банка составляют 154 млн ден. ед. Депозиты равны 1095 млн ден. ед. Норма обязательных резервов составляет 8 %. Как может измениться предложение денег, если банк решит использовать все свои избыточные резервы для выдачи ссуд?

**Задание 6.** Величина депозитов коммерческого банка равна 80 тыс. ден. ед. Норма обязательных резервов равна 12,5 %, избыточные резервы составляют 5 % от суммы депозитов. Определите кредитные возможности этого банка и банковской системы в целом.

#### *Контрольные вопросы*

1. Каковы основные цели экономической политики государства?
2. Назовите инструменты государственной экономической политики.
3. Что такое государственный бюджет? Какова структура расходов государственного бюджета?
4. Что такое норма обязательных резервов, ставка рефинансирования и денежный мультиплексор?
5. В чем состоит сущность социальной политики государства?
6. Что такое теневая экономика, каковы факторы, влияющие на ее развитие?
7. Что такое национальное богатство?

## Тема 9. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и валютный курс

**Цель:** познакомиться с понятиями «международные экономические отношения», «фиксированный валютный курс», «плавающий валютный курс», «международная валютно-финансовая система», изучить основные формы международных экономических отношений.

Внешняя торговля оценивается с помощью базовых понятий экспорта, импорта и внешнеторгового оборота.

Экспорт – это количество товаров (в натуральном или стоимостном измерении), вывезенных из страны.

Импорт – это количество товаров (в натуральном или стоимостном измерении), ввезенных в страну из-за границы.

Внешнеторговый оборот – представляет собой сумму экспорта и импорта страны.

Весьма важным понятием является баланс внешней торговли (сальдо торгового баланса) – представляет собой разность экспорта и импорта страны.

Коэффициент сбалансированности внешней торговли рассчитывается как отношение сальдо торгового баланса к внешнеторговому обороту страны.

**Задание 1.** Определите недостающие показатели и заполните таблицу 9. Оцените динамику показателей и сделайте вывод.

Таблица 9

Объемы внешней торговли РФ в 2014-2018 гг.

| Год  | Внешнеторговый оборот |                | Экспорт    |                | Импорт     |                | Сальдо, млрд долл. | Коэффициент сбалансированности внешней торговли |
|------|-----------------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------|---|
|      | млрд долл.            | температура, % | млрд долл. | температура, % | млрд долл. | температура, % |                    |   |
| 2014 |                       |                |            |                | 307,9      |                | 188,9              |   |
| 2015 |                       |                |            |                | 193,0      |                |                    | 0,28  |
| 2016 | 473,2                 |                | 281,8      |                |            |                |                    |   |
| 2017 |                       |                | 353,5      |                | 238,1      |                |                    |   |
| 2018 |                       |                | 443,1      |                |            |                | 194,5              |   |

**Задание 2.** Цена товара, указанная в контракте между американской и английской фирмами, составляет 300 тыс. долл. США (USD), причем курс на дату подписания контракта соответствовал уровню 1,56 USD за 1 фунт стерлингов (GBP). Контракт содержит условие, предполагающее соразмерное изменение суммы платежа по соглашению в долларах в случае изменения курса американского доллара за фунт на момент осуществления платежа по отношению к зафиксированному в контракте. Каким образом должна быть осуществлена корректировки цены товара, если на момент платежа курс составил 1,43 USD за 1 GBP?

**Задание 3.** Компания из Великобритании имеет дочернюю фирму в США, стоимость чистых активов которой составила на 1 января 870 тыс. долл. США. Курсы валют при этом составляли на 1 января: 1 фунт стерлингов (GBP) = 1,65 долл. США (USD), на 1 декабря того же года: 1 фунт стерлингов = 1,76 долл. США. Определить результат изменения валютного курса для английской компании.

**Задание 4.** При изменении номинального курса с 60 до 50 руб. за 1 долл. США цена билета на концерт европейской рок-группы в России за 6000 руб. в долларах:

- а) уменьшится на 20 долл.;
- б) увеличится на 20 долл.;
- в) увеличится на 25 долл.;
- г) уменьшится на 25 долл.

**Задание 5.** Внутренний рынок малой страны описывается следующими уравнениями спроса и предложения:

$Q_s = P - 50$ ;  $Q_d = -P + 100$ . Мировая цена  $P = 50$  у.е. Каков объем потерь и выгод внутренних производителей и потребителей при условии свободной конкуренции на мировом и внутреннем рынке?

- а) существует только импорт;
- б) существует только экспорт;
- в) экспорт превышает импорт;
- г) существует и экспорт, и импорт.

#### *Контрольные вопросы*

1. Что собой представляют международные экономические отношения?
2. Перечислите основные формы международных экономических отношений.
3. Дайте определение валюты, валютного курса. Что такое конвертируемость валюты?

4. Каким образом регулируется величина валютного курса?
5. С помощью каких базовых показателей оценивается внешняя торговля страны?
6. Что представляет собой международная валютная система?
7. Какие межгосударственные структуры в валютно-финансовой сфере вам известны?

### **Тематика докладов на научную конференцию**

1. Основные этапы развития экономической теории.
2. Российская экономическая мысль.
3. Конкуренция в современной российской экономике.
4. Монополия в современной российской экономике.
5. Преобразование собственности в России.
6. Структурная перестройка и экономический рост в России.
7. Проблемы развития предпринимательства в России.
8. Экономический цикл: сущность, факторы, регулирование.
9. Макроэкономическая нестабильность и экономические кризисы.
10. Экономический рост: измерение, факторы, типы, модели.
11. Государственный бюджет и государственный долг в России.
12. Международные экономические отношения: проблемы и перспективы развития.
13. Международная торговля и внешнеторговая политика на современном этапе.
14. Экологические проблемы российской экономики.
15. Цифровизация экономики России.
16. Рынок земли в России: проблемы и перспективы развития.
17. Факторы производства и доходы их собственников.
18. Олигополия в современной экономике.
19. Основные проблемы и направления развития малого бизнеса в России.
20. Бизнес в России: состояние, проблемы и тенденции развития.
21. Мотивация экономической деятельности в рыночной экономике.
22. Особенности функционирования рынка капитала.
23. Производство и потребление общественных благ: теория и российская практика.
24. Роль денег в современном обществе.
25. Роль издержек в экономике.
26. Рынок труда в условиях несовершенной конкуренции.
27. Издержки производства и пути их снижения.
28. Ценовая дискриминация и ее значение.
29. Внешние эффекты в рыночной экономике.

## **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Предмет экономической теории и ее функции.
2. Место и роль экономической теории в системе экономических наук.
3. Методы экономического исследования.
4. Экономические законы и категории.
5. Проблема выбора и границы производственных возможностей.
6. Этапы развития экономической теории.
7. Виды экономических систем.
8. Предприятия в рыночной экономической системе.
9. Экономическая роль государства в рыночной экономике.
10. Недостатки рынка и необходимость государственного регулирования.
11. Спрос и его факторы.
12. Предложение и его факторы.
13. Взаимодействие спроса и предложения: рыночное равновесие.
14. Эластичность спроса и предложения.
15. Конкуренция и модели рынка.
16. Простейшая модель поведения потребителей.
17. Потребительский набор и бюджетное ограничение.
18. Потребительский выбор. Правило максимизации полезности.
19. Мотивы деятельности предприятий и предпринимателей в рыночной экономике.
20. Издержки производства и прибыль.
21. Издержки производства в краткосрочном периоде. Закон убывающей отдачи.
22. Издержки производства в долгосрочном периоде. Эффект масштаба.
23. Пути снижения издержек фирмы.
24. Особенности спроса на экономические ресурсы.
25. Рынок труда и заработная плата.
26. Капитал как фактор производства.
27. Земля как фактор производства.
28. Макроэкономика и ее цели.
29. Основные показатели национальных счетов и соотношение между ними.
30. Валовой внутренний продукт и методы его исчисления.
31. Уровень цен и его измерение.
32. Совокупный спрос.

33. Совокупное предложение.
34. Макроэкономическое равновесие совокупного спроса и предложения.
35. Экономический рост: сущность, типы, факторы.
36. Цикличность экономического развития.
37. Инфляция и антиинфляционная политика.
38. Безработица и политика занятости.
39. Денежное обращение и равновесие на денежном рынке.
40. Денежная система: типы и элементы.
41. Кредитная система и ее структура.
42. Денежно-кредитная политика государства.
43. Необходимость и сущность финансов.
44. Финансовая система государства и ее структура.
45. Финансовая политика государства и ее основные направления.
46. Мировая экономика и международная торговля.
47. Международная валютная система.
48. Международная экономическая интеграция.

## **Рекомендуемая литература**

1. Алферова, Л. А. Экономика : учебное пособие / Л. А. Алферова. – Москва : ТУСУР, 2023. – 214 с.
2. Ламзин, Ю.И. Экономическая теория. Краткий курс : учебное пособие / Ю.И. Ламзин, Ю.И. Ламзин. – М. : МГИИТ, 2016. – 31 с.
3. Липатова, Н. Н. Экономическая теория : учебное пособие. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – 229 с.
4. Моисеева, Ю. О. Экономика : учебное пособие / Ю. О. Моисеева. – Ульяновск : УлГУ, 2021. – 90 с.
5. Мункуева, И.С. Экономическая теория : учебно-методическое пособие / И.С. Мункуева, Г.М. Осипова, Ц.Н. Янданова. – Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2016. – 156 с.
6. Стефанова, Н. А. Экономика : учебное пособие / Н. А. Стефанова. – Самара : ПГУТИ, 2021. – 299 с.
7. Темякова, Т. В. Экономика и предпринимательство в туризме : учебное пособие / Т. В. Темякова, А. В. Вавилина. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 228 с

Учебное издание

*Баймишева Татьяна Ахтамовна,  
Курмаева Ирина Сергеевна*

# Экономика

*Методические указания*

**В авторской редакции**

Подписано в печать 13.09.2024. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 1,80; печ. л. 1,94.

Тираж 50. Заказ № 258.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608

E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru).



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Физическая культура и спорт»

С. Е. Бородачева, В. А. Мезенцева, О. А. Ишкина

Элективные курсы по физической культуре  
и спорту. Общая физическая подготовка.

Легкая атлетика

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2023

УДК 796/799

ББК 75 р

Б-83

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Бородачева, С. Е.**

**Б-83** Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка. Легкая атлетика : методические указания / С. Е. Бородачева, В. А. Мезенцева, О. А. Ишкина. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – 24 с.

В учебном издании рассматриваются вопросы обучения технике легкоатлетических видов спорта, методика проведения самостоятельных занятий. В методических указаниях рассматриваются вопросы теории и методики обучения, техники выполнения основных зачетных упражнений по видам легкой атлетики.

Методические указания предназначены для студентов всех направлений подготовки и специальности, реализуемых в Самарском ГАУ, осваивающих дисциплину «Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка».

© Бородачева С. Е., Мезенцева В. А., О. А. Ишкина, 2023  
© ФГОУ ВО Самарский ГАУ, 2023

## **Предисловие**

Легкая атлетика – наиболее массовый вид спорта, способствующий всестороннему физическому развитию человека, так как объединяет распространенные и жизненно важные движения (ходьба, бег, прыжки, метания). Систематические занятия легкоатлетическими упражнениями развивают силу, быстроту, выносливость и другие качества, необходимые человеку в повседневной жизни.

Основная цель методических указаний – дать студентам знания о технике, методике обучения, развитии физических качеств с использованием легкоатлетических упражнений с оздоровительной целью.

Методические указания включают характеристику техники основных видов легкой атлетики, а также методику выполнения легкоатлетических упражнений.

Методические указания могут быть использованы для самостоятельных и организованных занятий на открытом воздухе.

В результате изучения данных методических указаний у студентов формируются компетенции, связанные с пониманием и правильным использованием представлений о физической культуре личности, методов физического воспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, для последующего применения полученных знаний, навыков и умений, обеспечивающих активную профессиональную деятельность.

## **1. Основы техники ходьбы и бега**

**Легкая атлетика** – вид спорта, объединяющий естественные для человека физические упражнения: бег, прыжки и метания. В то же время легкая атлетика является научно-педагогической дисциплиной. Она имеет свою теорию, рассматривающую вопросы техники, тактики, тренировки, обучения.

Легкая атлетика включает в себя 5 видов упражнений: ходьбу, бег, прыжки, метания и многоборье. В каждом из этих видов имеются свои разновидности, варианты. Правилами соревнований определены дистанции и условия соревнований для мужчин, женщин, спортсменов различных возрастных групп. Основные легкоатлетические упражнения включаются в программу Олимпийских игр, национальных первенств, школьных спартакиад. По этим упражнениям присваиваются спортивные разряды и звания.

**Ходьба** – естественный способ передвижения человека. Спортивная ходьба отличается от обычной ходьбы, как большей скоростью, так и своеобразной техникой, обеспечивающей значительную быстроту и экономичность движений. При систематических занятиях спортивной ходьбой активизируется деятельность сердечнососудистой, дыхательной и других систем организма, вырабатывается выносливость, воспитываются такие ценные качества, как настойчивость, воля, упорство, умение переносить трудности, бороться с утомлением, неизбежно возникающим в процессе длительных соревнований.

**Бег** – является основой, главным видом легкой атлетики. Обычно именно бег бывает центральной частью всех соревнований. Кроме того, бег – это составная часть во многих других легкоатлетических упражнений. Такие, как прыжки в длину, в высоту, прыжки в высоту с шестом, метание копья.

Бег, в зависимости от его характера, различно влияет на организм человека. Медленный, длительный бег в парке, или лесу (бег трусцой) имеет преимущественно гигиеническое, оздоровительное значение.

Быстрый, спринтерский бег способствует совершенствованию скоростно-силовых качеств, бег на средние и длинные дистанции – выносливости, барьерный бег – ловкости, способности к высокой координации движений.

Бег подразделяется на гладкий (по дорожке стадиона), с естественными препятствиями (кросс), с искусственными препятствиями и эстафетный. В свою очередь в гладком беге различают: бег на короткие дистанции – от 30 до 400 м; на средние дистанции – от 500 до 2000 м; на длинные дистанции – от 3000 до 10 000 м на сверхдлинные дистанции – 20 000, 25 000 и 30 000 м часовой, суточный бег. Кросс по пересеченной местности проводится на самые разнообразные дистанции (от 500 м до 14 км), а бег по дорогам на 15, 20, 30 км и 42 км 195 м (марафонский бег).

**Эстафетный бег** подразделяется в зависимости от длины и количества этапов. Он может проводиться на короткие дистанции – 4×60, 4×100, 4×200, 4×400 м; на средние дистанции – 5×500, 3×800, 4×800, 10×1000, 4×1500 м и на смешанные дистанции – 400 + 300 + 200 + 100 м и 800 + 400 + 200 + 100 м.

Бег с искусственными препятствиями включает в себя барьерный бег и собственно бег с препятствиями (стипль-чез). Барьерный бег проводится на 60, 80, 100, 110, 200, 300 и 400 м, бег с препятствиями на 1500, 2000 и 3000 м.

## **2. Кроссовая подготовка** (обучение технике кроссового бега)

Кросс – это бег на местности и по дорогам. В наше время одним из главных средств тренировки бегуна является кроссовый бег на различной, зачастую сильно пересеченной местности. В то же время бегунам на средние и длинные дистанции на определенных этапах их подготовки приходится принимать участие в соревнованиях по кроссу. Вот почему им необходимо владеть техникой кроссового бега, иметь навыки преодоления тех или иных препятствий, навыки бега по грунту различного характера. Приобретение этих навыков возможно только в том случае, если до этого спортсмен овладел техникой гладкого бега на дорожке стадиона или ровной местности.

В кроссовом беге, прежде всего надо иметь в виду особенности грунта и рельефа местности. При беге по песку и иному сыпучему грунту следует несколько уменьшить шаг, компенсируя это увеличением частоты шагов. На твердом грунте нужно избегать резкого приземления, стараясь ставить ногу как можно мягче. Скользкий глинистый грунт потребует усиленного внимания к сохранению равновесия. При этом ноги ставятся несколько шире, чем обычно. При беге по воде, высокой траве ноги поднимаются выше.

Определенных навыков требует бег по различному рельефу местности. Преодолевать подъемы лучше всего, уменьшив длину шага и наклонив туловище вперед. Нога при этом ставится на носок. Наоборот, спускаясь с горы, спортсмен должен отклонить туловище назад и несколько увеличить длину шага. Пологие спуски используются для максимально возможного увеличения скорости.

Нужно уметь преодолевать различные препятствия, встречающиеся на пути кроссмена. Небольшие препятствия (стволы деревьев, неглубокие канавы) можно преодолевать широким прыжковым шагом, без значительного нарушения ритма бега. Канавы потребуют ускоренного разбега и приземления на обе ноги. В отдельных случаях препятствия удобнее преодолевать, наступая на них и даже опираясь рукой.

При беге на местности, в зависимости от грунта, нужно пользоваться специальной кроссовой обувью – кедами или туфлями с укороченными шипами.

Для бега по асфальту нужна специальная обувь с толстой мягкой прокладкой. Однако главное – постепенность в увеличении длины дистанций и особенно скорости бега по твердому покрытию. Очень важно хорошо рас-слаблять мышцы в нерабочей фазе, добиваясь максимальной экономии сил и ритмичных мягких движений на всем протяжении дистанции.

Во всех случаях, когда появляются первые признаки болевых ощущений, «забитости» мышц ног, необходимо сразу же снова переходить к тренировкам на мягком грунте.

### **3. Обучение технике бега на короткие дистанции**

Основными дистанциями в спринтерском беге является 100, 200, 400 м, эстафеты 4×100 и 4×400 м. Однако соревнования по бегу проводятся и на более короткие дистанции, например на 30 и 60 м. Особенno большое распространение укороченные спринтерские дистанции получили в связи с переходом спортсменов к круглогодичной тренировке и проведением соревнований в зимнее время в легкоатлетических манежах.

#### *Техника бега на короткие дистанции*

Бег спринтера условно можно разделить на старт, стартовое ускорение (или стартовый разгон), бег по дистанции и финиширование.

*Старт.* При беге на короткие дистанции применяется низкий старт с использованием стартовых колодок. Расположение колодок определяется опытным путем и зависит от индивидуальных особенностей спортсмена, его роста, длины конечностей, уровня развития скоростно-силовых качеств. Угол наклона опорных площадок стартовых колодок для передней колодки равен 40-50°, а для задней – 60-75°. Расстояние между колодками по ширине обычно не превышает 18-20 см. одной полутора ступней от стартовой линии, а задняя – на расстоянии голени от передней. При растянутом старте обе колодки отставляются дальше назад от стартовой линии, причем первая бывает удалена от нее на расстояние до двух ступней и более. При сближенном старте задняя колодка приближена к передней и расстояние между ними не превышает длины стопы.

Расположение колодок по отношению к стартовой линии и друг к другу может варьироваться. Наиболее распространены обычный, сближенный и растянутый варианты старта. При обычном старте передняя колодка устанавливается на расстоянии примерно одной полутора ступней от стартовой линии, а задняя – на расстоянии голени от передней. При растянутом старте обе колодки отставляются дальше назад от стартовой линии, причем первая

бывает удалена от нее на расстояние до двух ступней и более. При сближенном старте задняя колодка приближена к передней и расстояние между ними не превышает длины стопы.

При выборе того или иного варианта расстановок стартовых колодок необходимо иметь в виду следующее. Если колодки будут расположены слишком далеко от линии старта, то по команде «Внимание!» бегуну придется значительно выпрямлять ноги в коленных суставах, а это не позволит ему полностью использовать силу мышц ног при отталкивании. Если же колодки находятся чрезмерно близко к линии старта, то тело бегуна и его ноги будут излишне согнуты и на стартовые движения ему придется затратить слишком много времени. Чрезмерно близкое расположение колодок одна от другой повлечет за собой нарушение ритма беговых движений и своеобразное выпрыгивание со старта, а не плавное выбегание.

По команде «На старт!» бегун становится впереди колодок. Присев и поставив руки на грунт перед стартовой линией, он упирается! Сильнейшей ногой в опорную площадку передней колодки, а затем другой ногой – в опорную площадку задней колодки. Опускаясь на колено стоящей сзади ноги, спортсмен ставит кисти рук за стартовую линию, вплотную к ней. Большие пальцы при этом направлены внутрь, остальные – наружу. Локти выпрямлены, плечи несколько поданы вперед. Спина слегка округлена и не напряжена. Голова держится естественно, являясь как бы продолжением туловища. Взгляд направлен вперед – вниз в воображаемую точку (в 40-50 см впереди стартовой линии).

По команде «Внимание» бегун плавно подает туловище вперед-вверх, отделяя колено сзади стоящей ноги от земли, и поднимает таз несколько выше плеч. Ноги при этом слегка выпрямляются, и угол сгибания в коленном суставе ноги, упирающейся в переднюю колодку, достигает, примерно  $80-100^\circ$ , а в заднюю –  $110-120^\circ$ . Руки остаются прямыми, и теперь на них перенесена значительная часть веса тела. В этом положении важно не передать излишнюю тяжесть тела на руки, так как это может привести к увеличению времени, необходимого для отрыва рук с опоры. Стопы ног плотно прижаты к опорным площадкам колодок.

Высота подъема таза по команде «Внимание!» во многом зависит от уровня развития скоростно-силовых качеств спринтера: чем выше этот уровень, тем острее угол выталкивания. Однако, даже у бегунов мирового класса таз в этот момент расположен несколько выше плеч. При этом спортсмену очень важно сохранить естественное и не напряженное положение тела. Голова находится в прежнем положении. По команде «Внимание!» нельзя поднимать голову, и перенос достигается, прежде всего, правильным распределением тяжести между рук и направление взгляда в

сторону финиша, так как это приводит к напряжению мышц шеи и плеч, а также к преждевременному выпрямлению туловища после старта.

Услышав выстрел, бегун, отрывая руки от земли, одновременно отталкивается и от колодок. Энергичный и быстрый взмах руками, согнутыми в локтевых суставах, способствует мощному отталкиванию, которое осуществляется за счет мгновенного выпрямления в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах. Нога, стоящая сзади, отрывается от колодки первой и энергично выносится бедром вперед и несколько внутрь. Стопа держится невысоко от земли, что позволяет сократить ее путь от колодки до постановки на грунт за стартовой линией.

Относительно острый угол отталкивания требует более наклонного положения бегуна при выходе со старта, что в целом создает благоприятные условия для быстрейшего наращивания скорости. Надо иметь в виду, что если энергичное движение рук способствует мощному отталкиванию, то чрезмерное выбрасывание руки вверх может привести к преждевременному выпрямлению туловища, а излишнее отбрасывание руки назад – к отклонению плеч от линии движения бегуна.

*Стартовый разгон.* Стартовым разгоном (разбегом) называется преодоление спринтером начальной части дистанции, в конце которой он достигает скорости, близкой к предельной, и, принимая нормальное беговое положение, переходит к бегу по дистанции. Как показали специальные исследования, спортсмен достигает максимальной скорости бега через 5-6 с после старта.

Известно, что скорость бега зависит от частоты (темпа) и длины шагов. После достижения в стартовом разгоне максимальной частоты шагов дальнейшее наращивание скорости бега происходит за счет увеличения длины шагов. Длина первого шага, считая от передней колодки, равна примерно 100-130 см. Для того чтобы быстрее перейти к бегу и сохранить нужный наклон, спортсмен должен мгновенно и активно опускать ногу на дорожку позади проекции ОЦТ тела. Последующее увеличение длины шагов должно быть постепенным и ритмичным. Первые шаги со старта увеличиваются на 10-15 см, затем прирост их длины уменьшается.

Техника бега в стартовом разгоне характеризуется значительным наклоном туловища бегуна, что обеспечивает наиболее выгодные условия для отталкивания. Повышение уровня быстроты и силы спринтера позволяет ему несколько увеличить наклон в стартовом ускорении. Однако величина этого наклона ограничена. Чрезмерный наклон может привести к потере равновесия, к так называемому падающему бегу. Руки в стартовом разгоне работают энергично по несколько укороченной амплитуде. Вместе с увеличением длины шагов увеличивается и амплитуда движений рук.

При первых шагах со старта ноги бегуна ставятся по двум воображаемым линиям, сходящимся в одну через 12-15 м. Для того, чтобы обеспечить лучшие условия для перехода к бегу по одной линии, колодки устанавливаются слегка обращенными внутрь, и в положении, занимаемом по команде «Внимание!», спортсмен соответственно сводит колени. В последнее время для достижения большей устойчивости бегуна во время первых шагов со старта некоторые зарубежные тренеры предлагают более широкое расположение колодок.

*Бег по дистанции.* В конце стартового разбега бегун как бы прекращает применять те максимальные усилия, которые были необходимы для наращивания скорости. Раньше считалось, что в этот момент необходимо перейти к так называемому свободному ходу, сделав несколько шагов по инерции. Такой резкий переход от стартового разбега к бегу по дистанции не оправдан. Он должен совершаться постепенно. Спортсмену необходимо помнить, что успех в спринтерском беге определяется, прежде всего, умением свободно, без напряжения, выполнять беговые движения, расслабляя те мышцы, которые в данный момент не участвуют в активной работе.

Важнейшей фазой спринтерского бега является отталкивание. Мощным движением толчковая нога выпрямляется в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Бедро маховой ноги энергично выносится вперед-вверх, способствуя эффективному отталкиванию. В фазе полета происходит активное сведение бедер. Нога, закончившая отталкивание и двигавшаяся вначале назад-вверх, затем сгибается в колене и начинает движение вперед. В то же время маховая нога, разгибаясь, энергично опускается вниз и становится на грунт недалеко от проекции ОЦТ. Постановка ноги должна быть упругой. Это достигается приземлением на переднюю часть стопы и сгибанием ноги в коленном суставе, что в значительной мере амортизирует силу удара о грунт и сокращает тормозную фазу передней опоры.

Во время бега туловище сохраняет небольшой наклон вперед. В момент отталкивания поясница слегка прогнута. Руки, согнутые в локтях, двигаются в боковой плоскости соответственно ритму шагов. Кисти рук не напряжены и пальцы полусогнуты. Угол сгибания рук непостоянен: он увеличивается к моменту вертикали. От характера работы рук в значительной степени зависят как темп, так и характер бега. Общеизвестно положение, что энергичные движения рук способствуют увеличению скорости движений ног во время бега, но при этом нужно сохранять свободу движений и легкость бега.

*Финиширование.* Наиболее эффективным способом финиширования является резкий наклон (бросок) грудью вперед на последнем шаге или наклон вперед с поворотом к финишной ленточке боком (рывок плечом). Эти способы финиширования, конечно, не могут ускорить общего движения тела

бегуна вперед, однако позволяют ему приблизить момент соприкосновения туловища с финишной лентой или пересечь линию финиша.

Приближаясь к финишу, спортсмен должен постараться сохранить достигнутую на дистанции длину и частоту шагов, акцентируя в то же время внимание на энергичных движениях рук. Линию финиша нужно пробегать так, как будто до нее остается, по крайней мере, еще 5-10 м. При этом нельзя отбрасывать голову назад, высоко поднимать руки, останавливаться сразу после финиширования.

Особенности бега на 200 и 400 м. Одной из главных особенностей бега на 200 и 400 м является необходимость преодоления части дистанции по повороту. Для этого стартовые колодки устанавливаются у внешнего края дорожки, что позволяет спортсмену пробежать по прямой 8-10 м, а затем плавно войти в поворот. При беге по повороту нужно слегка наклониться влево-вперед, одновременно увеличивая частоту движений. Левая стопа ставится на грунт развернутой наружу, а правая – внутрь. Правая рука при движении назад отводится несколько в сторону, при движении вперед направлена больше внутрь.

В беге на 200 м главной задачей спринтера является поддержание высокой скорости на протяжении всей дистанции. Это достигается за счет умения спортсмена бежать свободно. Спринтеры мира преодолевают 200 м, не только не снижая скорости бега, но и наращивая ее. При этом первые 100 м по повороту они обычно пробегают на 0,2-0,3 с хуже личного рекорда в беге по прямой.

Техника бега на 400 м характеризуется меньшей интенсивностью движений, большей их свободой и ритмичностью. Для бегуна на 400 м характерны низкое положение рук, постановка стопы на грунт более мягким движением. Обычно наиболее быстро пробегают вторые 100 м (что объясняется потерей времени на старте). На третьем и четвертом стометровых отрезках скорость несколько снижается. Спортсмены, достигшие высокого уровня скоростной выносливости, пробегают первые 200 м примерно на 2 с лучше, нежели вторые.

Немаловажную роль в беге на короткие дистанции играет дыхание. Перед стартом независимо от длины дистанции спринтер делает несколько глубоких вдохов. По команде «Внимание!» вдох задерживается до выстрела, что способствует лучшей фиксации принятого положения и более энергичным последующим действиям. Начало бега сопровождается непроизвольным полувыдохом и вдохом. Во время бега по дистанции, особенно на дистанции свыше 200 м, учитывая высокую потребность организма в кислороде, спортсмен дышит часто и неглубоко.

#### **4. Обучение технике бега на средние и длинные дистанции**

Соревнования по бегу на средние дистанции проводятся обычно на 800 и 1500 м. Однако спортсмены нередко соревнуются и на дистанции 1000 м, на которой также фиксируются рекорды. Дистанция стайерского бега – бег от 3000 до 10 000 м. Основными здесь считаются 5000 и 10 000 м.

К сверхдлинным относятся дистанции от 15 до 30 км, а также часовой и марафонский бег (42 км 195 м). Бег на сверхдлинные дистанции проводится на дорогах с асфальтовым или другим покрытием. В связи с разностью условий проведения соревнований на той или иной местности мировые рекорды в беге на сверхдлинные дистанции (кроме часового бега) не фиксируются.

##### *Техника бега на средние и длинные дистанции*

Главным критерием хорошей техники бега на средние и длинные дистанции является эффективность, экономичность движений спортсмена, затрачивающего на продвижение вперед минимум усилий, умеющего чередовать фазы напряжения мышц с фазами расслабления. Внешними признаками такого бега является его прямолинейность, мягкость и плавность, отсутствие каких-либо порывистых и судорожных усилий. Во время бега туловище спортсмена незначительно наклонено вперед. Угол наклона не превышает  $85^{\circ}$ . Большой наклон неизбежно приведет к сокращению длины шагов. С изменением скорости бега будет изменяться и наклон туловища. Наклон при беге должен осуществляться не за счет сгибания в тазобедренном суставе, а за счет отклонения от вертикали всего тела. Таз же при беге, особенно в момент отталкивания, несколько подается вперед, что характеризуется небольшим прогибом в пояснице и обеспечивает более эффективное приложение усилий при отталкивании.

Угол отталкивания в беге на средние дистанции менее острый, чем в спринтерском беге (не более  $50-55^{\circ}$ ), однако мощность отталкивания, его эффективность имеют не меньшее значение. Признаком хорошего отталкивания является полное выпрямление во всех суставах ноги, выполняющей толчок. Этому в значительной мере способствует энергичное движение маховой ноги вперед-вверх. Высота подъема этой ноги тем меньше, чем длиннее дистанция.

Бег со старта, на финише и поворотах. Описанная выше техника бега характерна для движения на большей части дистанции, после того как бегун наберет скорость. Отличительной особенностью этой техники является постановка стоп впереди проекции ОЦТ тела.

Цель стартового ускорения – набрать высокую скорость в кратчайшее время, облегчить переход к маховому бегу, используя полученную инерцию, а также занять выгодную позицию на дорожке.

Для получения необходимой скорости в беге на средние и длинные дистанции в обычных условиях достаточно 30-40 м, однако часто на практике стартовое ускорение длится значительно больше. Это зависит от силы участников и их решимости бороться за лучшее место. При беге на длинные дистанции стартовое ускорение длится значительно меньшее время и с тактической точки зрения имеет меньшее значение.

При стартовом ускорении длина шагов заметно короче, чем при беге на дистанции, но темп их значительно выше и достигает 4 и более шагов в секунду. Движения бегуна энергичны, наклон тела больше, задний толчок мощнее, отталкивание производится под острым углом.

Перед стартовым ускорением бегун принимает положение низкого или высокого старта.

Низкий старт применяется при беге на 800 м, да и то не всеми. Многие бегуны на 800 м до настоящего времени предпочитают высокий старт, хотя стартуют по раздельным дорожкам. Высокий старт определяется следующим положением бегуна. Сильнейшая нога ставится согнутой у стартовой черты, туловище подано вперед и ОЦТ тела находится над носком. Другая нога отставлена на 10-15 см назад и на несколько сантиметров в сторону. Она также согнута в коленном суставе и упирается носком в землю. Стопы параллельны. Одноименная выставленной ноге рука согнута и отведена назад, противоположная рука – вперед. Голова слегка приподнята, чтобы видеть дорожку на 5-10 м вперед. Чем короче дистанция, тем сильнее сгибаются ноги, тем больше наклоняется вперед туловище.

В беге на 800 м, а иногда и на 1500 м при высоком старте ОЦТ тела выводится вперед настолько далеко, что появляется необходимость в дополнительной опоре о землю рукой, противоположной выставленной ноге. При этом кисть руки ставится параллельно и вплотную к стартовой линии, как при низком старте (большой палец обращен к выставленной ноге).

При финишировании, так же как при рывках и ускорениях на дистанции, наклон тела увеличивается, движения руками делаются энергичнее, отталкивание и мах свободной ногой производится сильнее. При беге на повороте туловище слегка наклоняется влево, носок правой стопы ставится больше внутрь и локоть правой руки отводится в сторону.

*Дыхание.* При беге на средние и длинные дистанции потребность организма в кислороде резко возрастает. Количество воздуха, проходящего через легкие в одинаковый промежуток времени, увеличивается по сравнению с покоем в 10-15 и более раз и может превышать 100 л/мин. Такое увеличение легочной вентиляции осуществляется повышением частоты и глубины дыхания.

Дыхание при беге должно быть естественным, ритмичным и глубоким.

Условия бега дают неограниченные возможности бегуну добиваться в процессе тренировки именно такого дыхания с учетом индивидуальных особенностей. Дыхание производится одновременно через нос и рот или, что бывает чаще, только через рот. Частота дыхания в начале бега сравнительно невелика. Обычно на каждый дыхательный цикл делается 4-6 шагов. С наступлением утомления дыхание учащается, вдох может делаться на один шаг, а выдох на другой.

При постановке дыхания в процессе тренировки рекомендуется акцентировать выдох, поскольку вдох производится автоматически и глубина его определяется полнотой выдоха. Ритм дыхания согласуется с ритмом бега, однако во время бега не следует удерживать ритм дыхания на одном уровне, т. е. ставить в зависимость от того или иного количества шагов. При первой необходимости ритм дыхания должен быть изменен в сторону учащения, чтобы обеспечить возрастающую потребность в кислороде.

*Расслабление.* Выше была рассмотрена техника движений бегуна в основном по их внешней форме. Однако было бы неправильным считать, что овладение внешней формой движений ставит точку над совершенствованием техники, что уделять внимание этому больше не следует и можно полностью переключиться на решение других задач. Техническое мастерство не исчерпывается только правильной формой движений. Главное в том, как, какой ценой, какими усилиями эти движения достигаются.

Овладение расслаблением – наиболее трудная и важная задача для спортсменов. Каждый бегун – новичок, разрядник, мастер – должен непрерывно улучшать технику своих движений, технику бега, а это достигается большой практикой. Особенности бега на дорожке стадиона. В беге на дистанции от 800 до 10 000 м старт дается в начале поворота (кроме бега на 1 500 м), где бегуны располагаются по кривой линии, уравнивающей их возможности быстрейшего выхода к бровке. Спортсмены начинают бег с высокого старта. Подойдя к стартовой линии по команде судьи, они ставят вперед сильнейшую ногу, отставляя другую ногу назад на полторы-две ступни. По команде «Внимание!» ноги сгибаются, тяжесть переносится на стоящую впереди ногу, туловище наклоняется вперед. Руки, слегка согнутые в локтях, отводятся одна вперед и другая назад (разноименно с ногами).

Для того, чтобы занять наиболее выгодную позицию в беге и быстрее выйти к бровке, что имеет особое значение в беге на 800 и 1 500 м, спортсмены начинают бег в сравнительно высоком темпе, поддерживая его на протяжении по крайней мере 30-40 м и сохраняя на первых метрах дистанции значительный наклон туловища и большую частоту движений. При беге по повороту левая нога ставится больше на внешнюю сторону стопы, а правая – на внутреннюю с носком, направленным слегка внутрь. Правая рука

движется с локтем, отведенным вправо. Наклон туловища в сторону поворота значительно меньше, нежели при спринтерском беге, и зависит от скорости, которую развивает бегун на повороте. Чем длиннее дистанции бега, тем раньше начинается финиширование. Бегуны на 800 и 1500 м обычно начинают финишное ускорение за 200-300 м до финиша, а стайеры за 300-400 м. Максимально возможная скорость «включается» при выходе на последнюю прямую. Из этого правила могут быть и исключения. Некоторые стайеры ускоряют бег не за один круг до окончания бега, а значительно раньше. Другие, обладающие высокой абсолютной скоростью, стараются решить исход бега лишь на последней прямой.

Бег на местности и по дорогам. В наше время одним из главных средств тренировки бегуна является кроссовый бег на различной, зачастую сильно пересеченной местности. В то же время бегунам на средние и длинные дистанции на определенных этапах их подготовки приходится принимать участие в соревнованиях по кроссу. Вот почему им необходимо владеть техникой кроссового бега, иметь навыки преодоления тех или иных препятствий, навыки бега по грунту различного характера. Приобретение этих навыков возможно только в том случае, если до этого спортсмен овладел техникой гладкого бега на дорожке стадиона или ровной местности.

В кроссовом беге, прежде всего надо иметь в виду особенности грунта и рельефа местности. При беге по песку и иному сыпучему грунту следует несколько уменьшить шаг, компенсируя это увеличением частоты шагов. На твердом грунте нужно избегать резкого приземления, стараясь ставить ногу как можно мягче. Скользкий глинистый грунт потребует усиленного внимания к сохранению равновесия. При этом ноги ставятся несколько шире, чем обычно. При беге по воде, высокой траве ноги поднимаются выше.

Определенных навыков требует бег по различному рельефу местности. Преодолевать подъемы лучше всего, уменьшив длину шага и наклонив туловище вперед. Нога при этом ставится на носок. Наоборот, спускаясь с горы, спортсмен должен отклонить туловище назад и несколько увеличить длину шага.

Пологие спуски используются для максимально возможного увеличения скорости.

Нужно уметь преодолевать различные препятствия, встречающиеся на пути кроссмена. Небольшие препятствия (стволы деревьев, неглубокие канавы) можно преодолевать широким прыжковым шагом, без значительного нарушения ритма бега. Канавы потребуют ускоренного разбега и приземления на обе ноги. В отдельных случаях препятствия удобнее преодолевать, наступая на них и даже опираясь рукой.

При беге на местности, в зависимости от грунта, нужно пользоваться

специальной кроссовой обувью – кедами или туфлями с укороченными шипами.

Нередко бегунам, особенно на сверхдлинные дистанции, приходится тренироваться и участвовать в соревнованиях по твердому грунту, на дорогах, покрытых асфальтом. Такой бег неблагоприятно сказывается на состоянии мышц и может привести к различным травмам, появлению мышечных болей, иногда к воспалению надкостницы. Предохранить спортсмена от этих неприятных последствий бега по дорогам может до некоторой степени специальная обувь с толстой мягкой прокладкой. Однако главное – постепенность в увеличении длины дистанций и особенно скорости бега по твердому покрытию. Очень важно хорошо расслаблять мышцы в нерабочей фазе, добиваясь максимальной экономии сил и ритмичных мягких движений на всем протяжении дистанции.

Во всех случаях, когда появляются первые признаки болевых ощущений, «забитости» мышц ног, необходимо сразу же снова переходить к тренировкам на мягком грунте.

## 5. Обучение технике эстафетного бега

*Эстафетный бег* – это командный вид легкоатлетических соревнований, который может проводиться как на дорожке стадиона, так и по улицам городов, по шоссе и на местности.

Спринтеры соревнуются обычно в эстафетах  $4 \times 100$ ,  $4 \times 200$  и  $4 \times 400$  м, бегуны на средние дистанции – в эстафетах  $4 \times 800$ ,  $10 \times 1000$ ,  $4 \times 1500$  м.

В соревнованиях для школьников применяются эстафеты и на более коротких дистанциях, например,  $4 \times 50$  м.

### *Техника эстафетного бега*

Передача эстафеты в эстафетном беге на средние дистанции не представляет большого труда, так как происходит на сравнительно небольшой скорости. Принимающий эстафету занимает положение высокого старта и, когда передающий приближается к нему на расстояние 3-5 м, начинает бег, принимая эстафету уже на ходу. Эстафетная палочка передается из левой руки в правую. Принявший эстафету, достигнув нужной скорости, перекладывает ее в левую руку.

Значительно большие трудности представляет собой передача эстафеты на спринтерских дистанциях, особенно в эстафетном беге  $4 \times 100$  м, где скорость бега очень велика. Здесь задача спортсменов заключается в том, чтобы во время передачи не потерять скорости, достигнутой на этапе. В спринтерских эстафетах каждая команда бежит по своей дорожке. На первом этапе бег начинается с низкого старта, на последующих – с ходу в зоне передачи. Зона начинается за 10 м до начала этапа и заканчивается в 10 м

впереди него. Для приема эстафеты бегуны на 2, 3 и 4-м этапах занимают положение, близкое низкому старту, и, повернув голову вправо или влево (в зависимости от постановки ног), ждут приближения товарища по команде. Для того чтобы достигнуть в момент передачи возможно большей скорости и получить эстафету примерно на 15-17-м метре зоны, необходимо своевременно начать бег. Для этого на дорожке примерно в 6-8 м от зоны передачи делается контрольная отметка. Когда приближающийся к зоне спортсмен достигает контрольной отметки, принимающий эстафету начинает бег. Лучше всего, чтобы скорость обоих бегунов во время передачи была одинаковой, и они бежали в ногу. Когда бегун приближается к принимающему на расстояние вытянутых рук, он подает сигнал «Гоп!», по которому бегущий впереди спортсмен отводит назад руку с раскрытым ладонью и отведенным в сторону большим пальцем. Когда рука зафиксирована в этом положении, передающий снизу вкладывает в ладонь своего партнера эстафетную палочку.

Наиболее распространен способ передачи эстафеты «без перекладывания». Бегун на 1-м этапе держит эстафету в правой руке и передает ее второму бегуну, находящемуся у внешнего края дорожки, в левую руку. Второй спортсмен передает палочку третьему, который бежит по внутреннему краю дорожки, из левой руки в правую, а третий четвертому из правой руки в левую.

В эстафете  $4 \times 200$  и  $4 \times 400$  м, где соотношение скорости принимающего и передающего несколько иное, в разметку передачи должны быть внесены соответствующие поправки, и расстояние от контрольной отметки до зоны передачи уменьшается.

## **6. Обучение технике метания гранаты**

### ***Особенности метания гранаты***

Вес гранаты для мужчин, юношей 17-18 и 15-16 лет – 800 г, для женщин и девушек 17-18 лет – 700 г. Метание гранаты производится с места и с разбега в коридор шириной 10 м.

### ***Методика обучения технике метания гранаты***

#### ***Задача 1. Ознакомление с техникой метания гранаты.***

Решая эту задачу, преподаватель показывает технику метания гранаты с полного разбега, объясняет особенности отдельных фаз метания, предлагает обучающимся просмотреть плакаты, видеофильмы, знакомит с правилами соревнований.

#### ***Задача 2. Обучить держанию и выбрасыванию снаряда.***

Для правильного и точного броска необходимо правильное держание снаряда.

Гранату держат так, чтобы ее ручка своим основанием упиралась в мизинец, согнутый и прижатый к ладони, а остальные пальцы плотно охватывали ручку гранаты. При этом большой палец может располагаться как вдоль оси гранаты (как при держании копья), так и поперек.

Гранату держат перед собой или у верхней кромки черепа, такое положение позволяет более рационально выполнить последующее отведение снаряда в разбеге.

Обучение метанию гранаты проводится на стадионе или спортивной площадке. В процессе обучения преподаватель должен соблюдать меры предосторожности:

- разрешать метать гранаты, только по сигналу преподавателя в одну сторону;
- располагать занимающихся на достаточном удалении друг от друга;
- собирать брошенные снаряды только после сигнала.

Для обучения технике держания и выбрасывания снаряда последовательно используются следующие упражнения:

- ноги на ширине плеч, вес тела преимущественно на передней части стоп, рука с гранатой впереди над плечом, согнута в локтевом суставе, свободная опущена вниз. Имитация броска последовательным и непрерывным выпрямлением руки вперед-вверх (без перерыва 8-10 раз). Затем рука продолжает двигаться вниз, в сторону, назад и до исходного положения. Бросок гранаты за счет хлестообразного движения руки.

Цель этих упражнений – овладеть движением руки хлестообразным рывком, научиться расслаблять мышцы руки, точно проносить ее над плечом и последовательно выпрямлять вперед-вверх в направлении броска.

**Задача 3.** Обучить метанию гранаты с места.

К метанию гранаты с места следует приступить после того, как у занимающихся отработаны и закреплены мышечные движения грудью вперед и хлестообразные движения метающей руки при хорошей опоре на ногах. Эти ощущения создаются при помощи следующих упражнений:

- имитация заключительного усилия при метании снаряда, стоя левым боком в сторону метания, левая нога находится впереди;
- имитация финального усилия с помощью партнера (преподавателя), стоя левым боком в сторону метания, левая нога стоит впереди, стопа повернута носком внутрь под углом  $45^{\circ}$ , правая нога находится в согнутом положении;
- преподаватель (партнер), держа занимающегося за кисть правой руки, подталкивает его под лопатку вперед, дает почувствовать работу мышц в этом положении;
- стоя левым боком к гимнастической стенке, правой рукой захватить

снизу рейку на уровне плеча, левой – впереди рейку хватом сверху на уровне плеч. Выход в положение «натянутого лука» осуществлять за счет усилия правой ноги, мышц таза и туловища;

- стоя правым боком у гимнастической стенки, правой рукой хватом снизу взяться за решетку на уровне плеча. Поворачивая и выпрямляя правую ногу, таз вперед-вверх, повернуться налево;

- метание снаряда вперед-вверх. Стоя левым боком в сторону метания, согнуть правую ногу, повернуть туловище направо и развернуть ось плеч.

*Задача 4.* Обучить метанию с бросковых шагов. Для решения поставленной задачи целесообразно выполнять следующие упражнения:

- метание гранаты с одного шага. Поставить левую ногу в положение шага для метания с места, с поворотом туловища в направлении броска прийти в положение «натянутого лука»;

- имитация выполнения скрестного шага. Стоя левым боком к направлению броска, выпрямленная правая рука отведена назад и находится на уровне плеча. Вес тела – на правой согнутой ноге, левая нога выпрямлена и поставлена на опору на расстоянии 2,5-3 стоп от правой, а левая рука – перед грудью. Сделать легкий скачок с левой ноги на правую с постановкой левой ноги на опору;

- выполнение скрестных шагов правой ногой, после чего левую ногу поставить в положение шага и выполнить бросок гранаты. Упражнение выполняется под счет преподавателя;

- имитация выполнения скрестного шага с помощью преподавателя или опытных занимающихся. Во время выполнения данного упражнения обучающегосядерживают за правую выпрямленную руку. Это делается для того, чтобы ноги обгоняли туловище;

- метание снарядов с бросковых шагов в цель. Цель расположена на расстоянии 10-12 м от линии броска.

## **7. Обучение технике прыжков в длину с места**

Прыжки с места применяются в основном в качестве тренировок, хотя и проводят соревнования по прыжкам с места и тройному прыжку с места. Прыжок в высоту с места проводят как контрольное испытание для определения прыгучести и силы ног.

Прыжок в длину с места. Техника прыжка с места делится:

- подготовка к отталкиванию;
- отталкивание;
- полет;
- приземление.

Подготовка к отталкиванию: спортсмен подходит к линии

отталкивания, стопы ставятся на ширину плеч или чуть уже ширины плеч, затем спортсмен поднимает руки вверх чуть назад, одновременно прогибаясь в пояснице и поднимаясь на носки. После этого плавно, но достаточно быстро опускает руки вниз-назад, одновременно опускается на всю стопу, сгибает ноги в коленных и тазобедренных суставах, наклоняясь вперед так, чтобы плечи были впереди стоп, а тазобедренный сустав находился над носками. Руки, отведенные назад, слегка согнуты в локтевых суставах. Не задерживаясь в этом положении, переходит к отталкиванию.

Отталкивание важно начинать в момент, когда тело прыгуна еще опускается по инерции вниз, т. е. тело движется вниз, но уже начинается разгибание в тазобедренных суставах, при этом руки активно и быстро выносятся вперед чуть вверх по направлению прыжка.

Далее происходит разгибание в коленных суставах и сгибание в голеностопных суставах. Завершается отталкивание в момент отрыва стоп от грунта.

После отталкивания прыгун распрямляет свое тело, вытянувшись как струна, затем сгибает ноги в коленных и тазобедренных суставах и подтягивает их к груди. Руки при этом отводятся назад-вниз, после чего спортсмен выпрямляет ноги в коленных суставах, выводя стопы вперед к месту приземления. В момент касания ногами места приземления прыгун активно выводит руки вперед, одновременно сгибает ноги в коленных суставах и подтягивает таз к месту приземления, заканчивается фаза полета. Сгибание ног должно быть упругим, с сопротивлением. После остановки прыгун выпрямляется, делает два шага вперед и выходит с места приземления.

### **Контрольные вопросы**

1. Назвать основные дистанции в спринтерском беге.
2. Что включает в себя техника бега на короткие дистанции?
3. Описать технику бега на средние и длинные дистанции.
4. Рассказать о технике эстафетного бега.
5. Описать технику метания гранаты.

## **Рекомендуемая литература**

1. Базовые виды спорта. Легкая атлетика : учебное пособие / М.С. Воротова, Ю.В. Моисеев. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 68 с.
2. Легкая атлетика: методические указания / Краснов С.В., Аксенов Д.А. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 37 с.
3. Легкая атлетика : учебное пособие / А.П. Кизько, Л.Г. Забелина, А.В. Тертычный, В.А. Косарев. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 156 с.
4. Легкая атлетика : учебное пособие / Е.Я. Гридасова, Е.С. Кетлерова, В.В. Мехрикадзе, В.И. Никонов, Г.В. Самойлов, А.М. Степанова; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК). – Москва : Колос-с, 2022. – 331 с.
5. Литвиненко, Л. В. Лёгкая атлетика : учебное пособие, 2-е-изд. / В. А. Ермакова; Л. В. Литвиненко. – 2-е изд. – Малаховка : МГАФК, 2017. – 119 с.
6. Синельник, Е. В. Теория и методика обучения базовым видам спорта : легкая атлетика / И. В. Руденко; Е. В. Синельник. – 2021. – 128 с.

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Основы техники ходьбы и бега .....                         | 4  |
| 2. Кроссовая подготовка (обучение технике кроссового бега) .. | 5  |
| 3. Обучение технике бега на короткие дистанции .....          | 6  |
| 4. Обучение технике бега на средние и длинные дистанции ..... | 11 |
| 5. Обучение технике эстафетного бега .....                    | 15 |
| 6. Обучение технике метания гранаты .....                     | 16 |
| 7. Обучение технике прыжков в длину с места .....             | 18 |
| Рекомендуемая литература .....                                | 20 |

Учебное издание

Бородачева Светлана Евгеньевна  
Мезенцева Вера Анатольевна  
Ишкина Ольга Александровна

## Легкая атлетика

Методические указания

Подписано в печать 11.05.2023. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 1,27, печ. л. 1,37.

Тираж 50. Заказ №113.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608. E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru).



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

В. А. Мезенцева, С. Н. Блинков, Д. А. Аксенов

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ  
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ.  
ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Развитие гибкости

*Методические указания для практических занятий*

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2023

ББК 75 р  
УДК 796/799  
М44

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**М44 Мезенцева, В. А.**

Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка. Развитие гибкости : методические указания для практических занятий / В. А. Мезенцева, С. Н. Блинков, Д. А. Аксенов. – Кичель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – 28 с.

Методические указания содержат теоретический материал по развитию гибкости. Рассмотрены виды гибкости, а также представлены комплексы упражнений для развития гибкости обучающихся. Предложенные упражнения способствуют гармоничному развитию личности обучающихся, их можно выполнять как самостоятельно, так и под руководством тренера-преподавателя. Методические указания предназначены для студентов бакалавриата, осваивающих дисциплину «Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка».

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2023  
© Мезенцева В. А., Блинков С. Н.,  
Аксенов Д. А. 2023

## Предисловие

Методические указания подготовлены в соответствии с рабочей программы по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка» и предназначается для обучающихся высших учебных заведений.

Целью методических указаний является развитие гибкости и подготовка обучающихся к усложняющимся условиям современного производства и высокому темпу жизни. Гибкость важна при выполнении многих двигательных действий в трудовой и повседневной деятельности. Исследования подтверждают необходимость развития подвижности высокого уровня в суставах для овладения техникой двигательных действий разных видов спорта (гимнастика, плавание, прыжки и др.). Уровень гибкости обуславливает также развитие быстроты, координационных способностей, силы. Упражнения на гибкость можно легко и с успехом, самостоятельно и регулярно выполнять в домашних условиях. Особенno ценны упражнения для улучшения подвижности в суставах в сочетании с силовыми упражнениями. Упражнения на гибкость рассматриваются специалистами как одно из важных средств оздоровления, формирования правильной осанки, гармоничного физического развития.

В издании достаточно подробно рассматриваются вопросы совершенствования гибкости в физическом воспитании. Значимость данного физического качества для студентов велико, особенно в сложно-координационных видах спорта. Понятийный аппарат, факторы определяющие проявление гибкости, основы методики совершенствования данного качества, способы контроля отражают ее практическую значимость.

В учебном издании предлагаются комплексы упражнений для развития гибкости, а также способы контроля за гибкостью обучающихся, позволяющих понять основные закономерности совершенствования гибкости.

Методические указания предназначены для обучающихся бакалавриата, осваивающих дисциплину «Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка» и будут способствовать освоению ими общекультурной компетенции.

Издание может быть использовано преподавателями физического воспитания высших учебных заведений и педагогами средних специальных учебных заведений, а также учителями средних общеобразовательных школ по физической культуре.

## 1. Гибкость и ее разновидности

Гибкость (подвижность в суставах) – это способность человека выполнять движения с большой амплитудой.

Выделяют две основные формы гибкости: пассивную и активную.

Пассивная гибкость соответствует анатомическому строению сустава и эластичности мышц и определяется величиной возможной амплитуды движения под действием внешних сил (например, силы тяжести или усилий партнера).

Активная гибкость обусловлена силой мышц, окружающих сустав, и их способностью производить движения с большой амплитудой. Например, занимающийся за счет своих усилий смог отвести (поднять) ногу в сторону (вперед) на определенную высоту.

Разница между активной и пассивной гибкостью называется дефицитом активной гибкости (ДАГ). В процессе занятий физическими упражнениями следует стремиться к уменьшению ДАГ, т.к. именно активная гибкость проявляется в трудовых и спортивных двигательных действиях.

Выделяют также анатомическую (или скелетную) подвижность, которую определяют с помощью теоретических вычислений на основе рентгенологических исследований и величина которой постоянна. Несмотря на активные занятия даже такими видами спорта, как гимнастика и плавание, анатомическая подвижность используется на 80-95%.

Проявление гибкости человека специфично. Выражается это в том, что величины предельного размаха движений в суставах различных звеньев одного и того же тела слабо связаны между собой. Человек при хорошей подвижности, например, в плечевых суставах может иметь подвижность в тазобедренных суставах.

Специфичность может быть и следствием занятий преимущественно одним видом упражнений (видом спорта). Прыгун в длину (или в высоту) должен иметь хорошую подвижность в тазобедренных суставах (что поможет ему в достижении высоких результатов) и может не иметь таковой в плечевых суставах (что не повлияет на его результат). Поэтому в процессе тренировки у него складывается определенное соотношение показателей подвижности в отдельных суставах.

Из специфичности гибкости следует правило: для того, чтобы иметь хорошую подвижность во всех суставах, необходимо использовать широкий круг упражнений.

## **1.1. Проявление гибкости в зависимости от возраста**

С возрастом показатели гибкости меняются. Это связано с изменениями, которые происходят в мышцах и суставах. В основном это уменьшение эластичности и растяжимости мышечно-связочного аппарата. Особенно заметно изменяется эластичность связок с возрастом, волокна, из которых состоят связки, теряют свою извилистость и к 70-80 годам она становится минимальной. Изменения суставного хряща, эти изменения особенно заметны после 30-40 лет (уменьшается толщина хряща). На краях суставной поверхности происходит своеобразное рассасывание, исчезновение хряща. В результате нарушается совпадение суставных поверхностей. Неиспользование площади суставных поверхностей (в результате малоподвижного образа жизни неиспользуемая площадь суставных поверхностей застает соединительной тканью).

Если в отношении силы, выносливости и, частично, быстроты можно сказать, что путем регулярных тренировок после длительного перерыва в занятиях физическими упражнениями можно восстановить утраченные качества, то применительно к гибкости это очень проблематично. Патологические изменения в мышцах и суставах часто приобретают необратимый характер.

Наибольший прирост показателей подвижности в суставах наблюдается в 11-14 лет. В этом периоде имеются самые благоприятные естественные возрастные предпосылки ее развития, что следует учитывать при планировании тренировочных занятий. Эффективность развития гибкости в другие возрастные периоды значительно ниже.

Гибкость во многом обусловлена наследственными факторами, что отражается и на эффективности упражнений на гибкость. Известно, например, что гимнасты, которые имели лучшие от природы показатели гибкости в начале своего спортивного пути, сохраняли это преимущество и в дальнейшем.

Тем не менее, за счет тренировки можно добиться больших успехов в развитии и поддержании гибкости, несмотря на возраст.

## **1.2. Влияние разминки на гибкость**

Под воздействием разминки может существенно изменяться растяжимость мышц – один из важнейших факторов, определяющих гибкость человека. Во время разминки усиливаются дыхание, кровообращение, потоотделение и, как следствие, происходит «согревание» мышц тела, которые становятся более растяжимыми. Исследования показывают, что после 15 мин разминки, включающей упражнения на растягивание, показатели гибкости

улучшаются в среднем на 27,4%, а в отдельных случаях – до 40%. Это предельные показатели, т.к. из физиологии известно, что большинство мышц при крайне возможных степенях их растяжения имеют длину на 20-40% больше равновесной длины. Однако уже через 3 мин после разминки растяжимость мышц уменьшается в среднем до 18%, через 6 минут – до 7,4%, а к 10 мин эффект от разминки полностью пропадает. Зависимость между временем восстановления растяжимости мышц и спортивной квалификацией занимающихся не обнаружена. Это значит, что данная закономерность проявляется у всех занимающихся независимо от уровня подготовленности. Данные факты необходимо учитывать при выступлении на соревнованиях, а также при проведении учебно-тренировочных занятий и не делать больших перерывов между разминкой и выполнением упражнений.

### 1.3. Измерение гибкости

При занятиях физическими упражнениями для развития гибкости важен контроль над состоянием и изменением этого физического качества человека. Для этого применяют следующие способы:

- механический – этот способ основан на измерении угловых градусов с помощью угломера и линейных мер с помощью линейки;
- механоэлектрический – этот способ предполагает наличие потенциометрического датчика в угломере, что дает возможность графической регистрации изменений угловых градусов в виде гониограммы (изучение подвижности суставов);
- оптический – в этом способе применяется фото-, кино-, видеоаппаратура. На суставных точках тела человека закрепляют датчики-маркеры и с помощью регистрирующей аппаратуры фиксируют изменения их взаиморасположения;
- рентгенографический – с помощью рентгенограммы сустава тела человека можно определить теоретически допустимую амплитуду движения.

Применение сложных инструментальных способов измерения (механоэлектрического, оптического, рентгенографического) целесообразно в научных исследованиях и при индивидуальной подготовке спортсменов высокого класса. В практике же массовых занятий физическими упражнениями для количественной оценки гибкости удобнее пользоваться механическим способом, применяя линейку и угломер.

Кроме того, существуют способы качественной оценки гибкости, которые не отличаются точностью, но удобны, например, при самоконтроле.

Соответствующие тесты для количественной и качественной оценки гибкости (подвижности) приводятся ниже.

*Тесты для количественной оценки подвижности в суставах.* Для подготовки высококвалифицированных спортсменов (особенно в спортивной и художественной гимнастике, плавании) разработаны шкалы оценок подвижности в суставах, по которым результаты измерений можно перевести в оценки отлично, хорошо, удовлетворительно и т.д. Применить эти шкалы для оценки подвижности в суставах людей разных возрастов и профессий, занимающихся оздоровительными физическими упражнениями, было бы неправильно. В то же время, адаптированных для этой категории людей шкал пока просто нет. Поэтому лучше ориентироваться на динамику изменений подвижности в суставах.

Для людей занимающихся массовой и оздоровительной физкультурой предлагается и применяется практически единственный тест, по которому дают количественную оценку гибкости - наклон вперед из положения стоя.

Во-первых, при выполнении наклона вперед задействованы несколько суставов. Поэтому он показывает суммарную подвижность суставов или общую гибкость тела человека.

С учетом специфики проявления гибкости (о чём говорилось раньше) он не может быть универсальным, позволяющим оценивать подвижность в отдельных суставах.

Во-вторых, он имеет следующие недостатки, затрудняющие его применение при необходимости более точного измерения суммарной подвижности суставов (общей гибкости тела человека):

- ни один из суставов при этом действии не функционирует с предельным размахом;

- конечный результат лимитируется таким фактором, как растяжимость мышц задней поверхности бедра (несколько предварительных наклонов или предварительный разогрев тела могут изменить показатели в несколько раз);

- предельное разгибание в большинстве двигательных действий требуется гораздо чаще, чем сгибание, поэтому выбор движения на сгибание не совсем удачен;

- неоправданно большое значение при измерении гибкости этим способом приобретает такой конституционный признак, как соотношение длины конечностей и туловища, длины пальцев.

*Оценка суммарной подвижности суставов (общей гибкости)* предлагается иной, более точный и надежный тест. Он выполняется следующим образом. В исходном положении (и.п.) испытуемый стоит в основной стойке, прикасаясь к гимнастической стенке пятками сомкнутых ног, ягодицами, лопатками и затылком, держась руками хватом сверху (ладонями вперед) за перекладину гимнастической стенки. Кисти рук располагаются, как можно ближе к плечевым суставам на высоте акромиальной точки. Из этого положения испытуемый выполняет предельный прогиб вперед, разгибая руки в

локтевых и плечевых суставах до возможного предела. Ноги в коленных суставах так же полностью выпрямлены.

Экспериментатор горизонтально натянутой сантиметровой лентой, начало которой находится у маркированной крестцовой точки, измеряет минимальное расстояние от этой точки до стенки в момент стабилизации максимального прогиба. Далее вычисляется так называемый индекс гибкости, являющийся показателем общей гибкости индивида, где  $H$  – индекс гибкости;  $h$  – расстояние от вертикальной стенки до крестцовой точки испытуемого;  $L$  – длина тела до седьмого шейного позвонка.

Пример. У испытуемого при длине тела до седьмого шейного позвонка в 151 см величина прогиба составила 52 см. Индекс гибкости в этом случае равен  $52/151 = 0,344$ .

Чем больше величина  $H$ , тем лучше гибкость. Надежность теста (вероятность совпадения результатов при повторном тестировании)  $g = 0,972$ , что считают очень высоким уровнем надежности.

*Тест на подвижность шейного отдела позвоночника.* Наклон головы вперед. Подбородок должен коснуться груди.

Наклон головы назад (туловище держите вертикально). Взгляд должен быть направлен точно вверх или немного вперед.

Наклон голову влево (вправо). Верхний край правого (левого) уха должен находиться на одной вертикальной прямой с нижним краем другого.

Закрепить на стене метку на уровне носа. Встать левым (правым) боком. Повернуть голову в сторону метки (туловище вслед за головой не поворачивать!). Нос должен смотреть точно на метку.

Если упражнения даются легко, подвижность в шейном отделе позвоночника отличная, если с трудом – хорошая, не получается – плохая.

*Подвижность в лучезапястных суставах.* Встать прямо, руки вперед ладонями внутрь. Согнуть кисти внутрь, чтобы пальцы смотрели друг на друга (пальцы и ладонь должны находиться на одной прямой, локти не сгибать). Если кисти перпендикулярны руке ( $90^\circ$ ), то подвижность отличная, если  $80^\circ$  – хорошая, меньше – плохая.

Встать прямо, на ладонь левой руки возле подушечки большого пальца положить скрепку и сомкнуть ладони перед грудью так, чтобы пальцы смотрели вверх. Постепенно разводить локти в стороны, пока предплечья не составят друг с другом прямую линию. Если предмет удерживается свободно, то гибкость отличная, с трудом – хорошая, если предмет падает – плохая.

*Подвижность в локтевых суставах.* Встать прямо, руки в стороны, согните руки в локтевых суставах. Если кисть касается плеча, то гибкость отличная, если только пальцами – хорошая, если вообще не касается – плохая.

*Подвижность в плечевых суставах.* Встать прямо, ноги слегка разведены. В левую руку взять небольшой предмет (мыльницу или коробок спичек).

Поднять левую руку вверх и согнуть ее за головой. Правую руку опустить вниз и согнуть за спиной. Попытаться передать предмет из левой руки в правую руку. Затем поменять руки и проделать это же упражнение.

Если упражнение получается легко, то подвижность в плечевых суставах отличная, если с трудом – хорошая, не получается – плохая.

Встать спиной к стене на расстоянии ступни, руки в стороны (ладони вперед). Медленно отвести руки назад как можно дальше (не опуская их вниз и не поднимая вверх). Коснуться пальцами стены и удерживать это положение 2-3 с (туловище не наклонять). Если удается сделать легко – гибкость отличная, с трудом – хорошая, не получается – плохая.

*Подвижность позвоночника.* Закрепить на стене метку на уровне плеч. Встать спиной к стене на расстоянии одного шага. Наклонится назад так, чтобы увидеть метку.

Затем встать к стене правым (левым) боком на расстоянии одного шага, поднять левую (правую) руку вверх и постараться достать прямой рукой закрепленную на стене метку.

Если упражнения получаются легко, то подвижность отличная, с трудом – хорошая, не получаются – плохая.

*Подвижность в тазобедренных суставах.* Встать спиной к стене, плавно поднять ногу в сторону как можно выше и постараться удержать ее 2-3 с (туловище прямо). Если нога поднимается на  $90^{\circ}$  и выше – гибкость отличная, на  $70^{\circ}$  – хорошая, ниже – плохая.

*Подвижность в голеностопных и коленных суставах.* Сидя на пол, ноги вместе, руки сзади. Напрячь сильно ноги, носки ног «взять на себя» (противоположное оттянутым носкам положение). Между пятками и полом должно быть расстояние. Если между полом и пятками проходит коробок спичек, то подвижность отличная, если задевает – хорошая, не проходит – плохая.

Встать на колени (ноги разведены), коски оттянуты. Попытаться сесть на пол. Если испытуемый садится свободно, гибкость отличная, расстояние до пола 2-3 см – хорошая, больше – плохая.

#### 1.4. Методические основы развития гибкости

Целенаправленные многолетние занятия физическими упражнениями для развития гибкости условно делят на 3 этапа:

- этап «суставной гимнастики», когда решаются задачи улучшения общего уровня развития подвижности (активной и пассивной). Это этап проработки суставов;

- этап специализированного развития подвижности в суставах. На этом этапе решаются задачи развития подвижности применительно к конкретной спортивной двигательной деятельности. Пловцам, например, необходима хорошая подвижность плечевых и голеностопных суставов и т.п.;

- этап поддержания подвижности в суставах на достигнутом уровне.

На всех отмеченных выше этапах применяются упражнения на развитие как активной, так и пассивной гибкости. Но необходимо иметь в виду, что развитию активной гибкости должно предшествовать развитие пассивной.

При развитии гибкости приемлемо правило – чем больше движений, тем лучше. Во время тренировки необходимо соблюдать следующую последовательность:

- упражнения для суставов верхних конечностей и плечевого пояса;
- туловища, суставов нижних конечностей.

Между упражнениями на гибкость целесообразно выполнять упражнения на расслабление. Через 1-2 месяца тренировки показатели гибкости могут улучшаться на 20-50 %.

Для новичков наибольший эффект дают 3-разовые занятия в неделю. При наступлении утомления, когда заметно снижается амплитуда движений, упражнение следует прекратить.

Существует мнение, что сила мышц и подвижность отрицательно влияют друг на друга: развивая силу – теряем подвижность, развивая подвижность – теряем силу. Однако специально организованные исследования показали, что если сочетать развитие силы и подвижности, то они улучшаются одновременно и примерно так, как если бы их развивать по отдельности.

Для совмещения развития силы и подвижности Доленко Ф.Л. рекомендует:

1. Сначала последовательно выполнять все упражнения на растягивание мышц, потом (в той же последовательности) силовые упражнения.

2. В ходе занятий рекомендуется чередовать упражнения на растягивание и для развития силы мышц. Смежные упражнения должны выполняться различными мышечными группами: сгибателями – разгибателями, мышцами рук и ног и т.д.

3. Сами упражнения на развитие подвижности выполнять в так называемом силовом варианте: с различными отягощениями, гантелями, резиновыми амортизаторами. Например, круговые движения руками можно выполнять с гантелями. При этом одновременно достигается предельная амплитуда движений в плечевом суставе и осуществляется интенсивная силовая тренировка мышц плеча и плечевого пояса.

4. Проводить специальные занятия (1-2 раза в неделю) с преимущественным развитием силы. В них следует включать упражнения с большими и максимальными напряжениями. Занятия необходимо завершать комплексом упражнений на расслабление и легкое растягивание всех мышечных групп.

В медицине при лечении болевых мышечных синдромов применяется постизометрическая релаксация. Суть ее в следующем. В статическом положении конечности (или любой другой части тела) напрягают (активизируют) растянутые мышцы в течение 6-10 с. Затем на фазе расслабления выполняют пассивное движение с увеличением амплитуды.

На практике в физической культуре и спорте это может выглядеть так. Занимающийся находится в и.п. основная стойка (о.с.), спиной к гимнастической стенке (или стене). Преподаватель поднимает правую (или левую) ногу занимающегося в направлении вперед-вверх до возникновения естественного сопротивления движению. Далее в статическом положении занимающийся надавливает, ногой на руку преподавателя в течение 6-10 с. После этого (в фазе расслабления) преподаватель снова поднимает ногу занимающегося на некоторую высоту до слабого болевого ощущения. Так можно повторить 2-3 раза.

Это пример растягивания мышц задней поверхности бедра. Аналогичный подход может быть применен при растягивании любой группы мышц.

Необходимо отметить, что отработанной методики применения постизометрической релаксации при развитии гибкости нет. Поэтому выполнять упражнения на растягивание на основе постизометрической релаксации следует очень осмотрительно и осторожно.

## 2. Практические рекомендации к самостоятельным занятиям

Данные упражнения полезны и необходимы всем независимо от возраста и степени гибкости. Для достижения лучших результатов необходимо включить целый ряд упражнений на гибкость в свои ежедневные тренировочные занятия. Можно выполнять все упражнения подряд или часть из них по выбору в зависимости от желания и потребностей.

Занимаясь упражнениями на растяжку, необходимо понимать, что организм при этом получает огромную пользу. Во-первых, эти упражнения оказывают стимулирующее воздействие на кровообращение и циркуляцию лимфы в организме, замедляют процессы старения.

Во-вторых, упражнения на растяжку помогают мышцам не только растягиваться и удлиняться, но и восстанавливаться, сохраняя их эластичность; кроме того, мышцы при этом хорошо снабжаются кровью и питательными веществами.

В-третьих, эти упражнения расслабляют мышцы и снимают различные боли, вызванные стрессами и перегрузками нервной системы. Помимо этого, они эффективно снижают психическое напряжение, поскольку не только загружают мышцы, но и расслабляют мозг.

И последнее: эти упражнения позволяют почувствовать себя молодыми и красивыми, а улучшение состояния мышечного аппарата не может не сказаться на улучшении осанки и укреплении пошатнувшегося здоровья.

Кроме того, важно правильно выбрать время для тренировки. Желательно выполнять упражнения на растяжку сразу после нагрузки: ходьбы или других аэробных упражнений. Также, поскольку растяжка снимает

излишнее напряжение мышц, можно использовать эти упражнения в любое время для повышения настроения и улучшения самочувствия.

Очень важно во время упражнений правильно дышать. Самое главное при этом – не задерживать дыхание и не форсировать выдох. Лучше всего дышать обычным образом, спокойно, а в перерывах между упражнениями можно сделать глубокий вдох и полный выдох.

## **Упражнения для развития гибкости**

Физические упражнения, которые применяются для развития гибкости, можно условно разделить на динамические и статические. Они, в свою очередь, бывают активными (за счет усилий самого занимающегося) и пассивными (с помощью тренера, напарника, устройств с амортизаторами и отягощениями).

**Активные динамические упражнения.** В процессе выполнения махов, наклонов и рывковых движений для развития подвижности следует придерживаться параметров нагрузки.

Количество движений в одном подходе – 10-40.

Интенсивность:

- по амплитуде – максимальная;
- по темпу – 40-60 движений в минуту.

Продолжительность интервалов отдыха между подходами – 2-2,5 мин.

Количество подходов – 3-4.

Характер отдыха – расслабление в исходном положении.

Количество упражнений на одном занятии – 8-10.

Приведем примерные упражнения для основных групп суставов.

### *Упражнения для развития подвижности в плечевых суставах*

1. И.п. – стоя, руки к плечам. Круговые движения руками вперед и назад.

2. И.п. – о.с. – круговые движения прямыми руками вперед и назад.

3. И.п. – стоя, правая (левая) вверх. Смена положения рук.

4. И.п. – стоя, руки вверх, кисти в «замок», ладони вверх. Отведение прямых рук назад.

5. И.п. – стоя, руки в стороны. Отведение прямых рук назад.

### *Упражнения для развития подвижности в суставах позвоночника*

1. И.п. – о.с. Наклоны вперед.

2. И.п. – стойка ноги врозь. Прогибаясь, наклон назад, кистями рук коснуться пяток.

3. И.п. – наклон, прогнувшись, руки на пояс. Круговые движения туловищем по часовой стрелке (против часовой стрелки).

4. И.п. – наклон, прогнувшись, руки в стороны. Повороты туловища направо и налево.

5. И.п. – лежа на животе, руки, на полу возле пояса. Выпрямляя руки прогнуться, голова назад.

#### *Упражнения для развития подвижности в тазобедренных суставах*

1. И.п. – стойка боком (лицом) к гимнастической стенке, рукой (руками) взяться за рейку. Махи прямой ногой вперед, в сторону, назад.

2. И.п. – широкая стойка. Пружинящие приседания на правой (левой) ноге.

3. И.п. – выпад правой (левой) ногой. Пружинящие приседания на правой (левой) ноге.

4. И.п. – широкая стойка ноги врозь правой (левой). Пружинящие покачивания в шпагате правой (левой) ногой.

5. И.п. – широкая стойка ноги врозь. Пружинящие покачивания в шпагате ноги врозь.

#### *Динамические упражнения на гибкость (на гимнастической стенке).*

1. И.п. – левая нога в сторону в упоре на гимнастической стенке, ее ступня параллельна полу: медленные повороты (8-10 раз) левой ноги в тазобедренном суставе, держась руками за жерди. Не меняя и.п., перейти к выполнению упражнения №2.

2. Из и.п. упражнения №1: пружинистые сгибания левой ноги в коленном суставе (5-6 раз). Руками перехватить жерди, приняв устойчивое положение. Ступня левой ноги параллельна полу. Не меняя положения ног, перейти к выполнению упражнения №3.

3. Из и.п. упражнения №2, хват руками слева и справа от левой ступни, параллельной полу: медленные наклоны туловища к выпрямленной левой ноге (8-10 раз), не меняя положения ее ступни. Не опуская левой ноги с гимнастической стенки, перейти к выполнению упражнения №4.

4. И.п. – левая нога в сторону в упоре на гимнастической стенке, туловище наклонено вперед, руки опираются на жерди. Ступня правой ноги отставлена в сторону на 50-70 см от плоскости гимнастической стенки под углом к ней 45-50°: с поворотом левой ноги в тазобедренном суставе подтянуть таз вперед к гимнастической стенке, затем прогнуться в пояснице и выполнить наклон туловища влево к прямой ноге.

Выполнить комплекс упражнений 1-4 для другой ноги.

5. И.п. – выпад правой в упоре на жерди гимнастической стенки: сгибание – разгибание ноги с упором руками на жерди. Выполнить 8-10 раз каждую ногу.

6. И.п. – левая нога выпрямлена вперед в упоре на гимнастической стенке: медленные пружинистые наклоны туловища вперед 6-10 раз, руки зафиксировать на ступне левой ноги. В последнем наклоне можно зафиксировать на 10-15 с, затем выполнить конечное положение туловища, затем выполнить упражнение для другой ноги.

7. И.п. – левая нога в сторону на гимнастической стенке: медленные пружинистые наклоны туловища к прямой опорной ноге 8-10 раз. Пальцами рук или ладонями можно достать пол. Наклоны можно зафиксировать на 10-15 с, затем выполнить упражнение для другой ноги.

8. И.п. – стоя лицом к гимнастической стенке в широкой стойке, ступни параллельны, руками захватить жерди на уровне груди: поочередные повороты вперед - вовнутрь правой и левой ногой в тазобедренном суставе по 8-12 раз, постепенно разводя ноги в стороны до максимума (до поперечного шпагата).

Не меняя положения, перейти к выполнению следующего упражнения.

9. И.п. – как и в упражнении №8: развернуться влево и пружинистыми движениями опуститься в шпагат левой ноги. Развернуться и перейти в шпагат другой ногой.

10. И.п. – стоя правым боком у гимнастической стенки, ноги вместе, правой рукой взяться за жердь: выполнить 10 махов вперед выпрямленной левой ногой с постепенным увеличением амплитуды движений. Повернуться лицом к гимнастической стенке и перейти к выполнению упражнения №11.

11. И.п. – стоя лицом к гимнастической стенке, ноги вместе, правой рукой взяться за жердь на уровне груди, а левой на уровне живота: выполнить 10 махов в сторону выпрямленной правой ногой с одновременным отклонением туловища влево, ступня параллельна полу, а пальцы разогнуты «на себя». Повернуться к гимнастической стенке правым боком и выполнить упражнение

12 И.п. – стоя лицом к гимнастической стенке, ноги вместе, правой рукой взяться за жердь на уровне груди, а левой – на уровне живота. Выполнить 10 махов назад выпрямленной правой ногой с одновременным наклоном туловища прогнувшись вперед, голову повернуть в пол-оборота вправо и взглядом контролировать траекторию движения пятки.

Выполнить комплекс упражнений 10-12 для другой ноги.

13. И.п. – стоя боком у гимнастической стенки, одноименная нога, согнутая в коленном суставе - в сторону, в упоре на жерди, ступня упирается в гимнастическую стенку, одноименной рукой взяться за жердь выше колена: пружинистые наклоны туловища вперед, пальцами или ладонями обеих рук, касаясь пола. В конце упражнений зафиксировать конечное положение на 10-15 с. Затем вернуться в И.п. и выполнить упражнения для другой ноги.

14. И.п. – стоя спиной у гимнастической стенки на левой ноге, правая прямая нога в упоре на жерди, ее ступня параллельна полу, правой рукой взяться за жердь на уровне плеча. Подать таз вперед, прогнуться в пояснице и выполнить 10 поворотов вперед-назад (пронация, супинация) в тазобедренном суставе. Затем повторить упражнение для другой ноги.

15. И.п. – стоя спиной у гимнастической стенки, ноги на ширине плеч, руками взяться за жерди над головой: подать таз вперед, прогнуться в пояснице и выполнить 8-10 максимальных наклонов туловища назад, постепенно опуская уровень хвата руками.

Комплексы статических упражнений на растягивание можно выполнять и с партнером, преодолевая с его помощью пределы гибкости, превышающие те, которые достигаются при самостоятельном выполнении упражнений.

**Пассивные динамические упражнения.** Как уже отмечалось, пассивные упражнения для развития подвижности в суставах отличаются тем, что выполняются за счет прилагаемых извне сил.

Приведем примеры пассивных упражнений, выполняемых с помощью партнера.

Параметры нагрузки почти такие же, как и при выполнении активных движений, за исключением отдыха между подходами, который можно сократить до 0,5-1,0 мин, и количества упражнений, которое можно увеличить до 15.

#### *Упражнения для развития подвижности в плечевых суставах*

1. И.п. – основная стойка. Отведение рук назад-вверх с помощью партнера.

2. И.п. стойка ноги врозь, руки в стороны. Сведение рук сзади с помощью партнера.

3. И.п. – стойка ноги врозь, руки вверх. Отведение рук назад-вниз с помощью партнера.

4. И.и. – лежа на животе, руки вперед, партнер сидит на лопатках. Подъем рук вверх-назад с помощью партнера.

5. И.п. – лежа на животе, руки вдоль туловища. Отведение рук назад-вверх с помощью партнера.

#### *Упражнения для развития подвижности в суставах позвоночника*

1. И.п. – лежа на животе, руки вдоль туловища, партнер стоит сзади, держась за плечевые суставы. Прогнуться назад с помощью партнера.

2. И.п. – сидя. Наклон вперед с помощью партнера.

3. И.п. – сидя, ноги врозь. Наклон вперед с помощью партнера.

4. И.п. – сидя (на полу, на стуле, на скамейке), партнер стоит сзади, держась за плечевые суставы. Наклон вправо (влево) с помощью партнера.

5. И.п. – то же. Поворот направо (налево) с помощью партнера.

## *Упражнения для развития подвижности в тазобедренных суставах*

1. И.п. – стоя спиной (лицом, боком) к гимнастической стенке. Подъем ноги вверх с помощью партнера.
2. И.п. – стоя лицом к гимнастической стенке, поставить ногу на рейку как можно выше. Наклон вперед с помощью партнера.
3. И.п. – лежа на спине. Подъем ноги вверх с помощью партнера.
4. И.п. – лежа на спине, ноги вверх. Разведение ног в стороны с помощью партнера.
5. И.п. – лежа на боку. Подъем ноги вверх с помощью партнера.

**Статические упражнения.** Статические упражнения связаны с удержанием положений (поз) тела, при которых определенная группа мышц оказывается растянутой. Эти упражнения получили название «стретчинг».

Примером может служить следующее упражнение: и.п. – сидя на полу ноги вместе, наклон вперед (животом и грудью прижаться к ногам), удерживать положение 10-30 с.

В отличие от динамических упражнений, когда мышца периодически удлиняется и укорачивается, при статических упражнениях (позах) на гибкость она в растянутом положении находится довольно долго (10-30 с). Удлинение времени растянутого состояния мышц ускоряет их функциональную перестройку, приводит к «привыканию» к этому состоянию. Однако здесь важно соблюсти меру. «Привыкание» может приводить к ослаблению или даже частичной утрате ценнейшего свойства мышц – рефлекса растяжения.

Для примера приведем только активные статические упражнения. Пассивные же статические упражнения легко представить и разработать на примере пассивных динамических упражнений, изложенных выше.

При выборе нагрузки в одном занятии следует ориентироваться на следующие параметры.

Длительность удержания позы – 10-30 с.

Интенсивность:

- по амплитуде – максимальная;
- по степени напряжения растянутых мышц – околомаксимальная.

Продолжительность интервалов отдыха между повторениями – 5-10 с.

Количество повторений – 4-8 раз.

Характер отдыха – полное расслабление в исходном положении.

Количество упражнений в комплексе – 8-10.

1. И.п. – лежа на спине, руки вдоль туловища ладонями вверх, пальцы слегка согнуты, ноги немного разведены и развернуты, глаза закрыты: полностью расслабиться, мысленно проследить постепенную релаксацию пальцев стоп, голеней, бедер. Почувствовав в ногах легкое тепло и тяжесть, перейти к расслаблению рук, туловища, мышц лица и шеи. Успокоить дыхание,

убеждать себя в спокойной и ритмичной работе сердца. Упражнение выполняется до 20 мин, а также отдых 1-3 мин после каждого последующего упражнения предлагаемого комплекса, если нет специальных указаний в описании.

2. И.п. – лежа на спине, ноги свести вместе, руки вдоль туловища:

- опинаясь на ладони, на неглубоком вдохе, медленно поднять прямые ноги вверх, а затем немного их опустить;

- на вдохе рывком поднять ноги вверх до вертикали и вытянуть носки, поддерживая туловище сбоку руками, принять стойку на плечах, подбородок при этом должен упираться в верхний край грудины, глаза не закрывать, дыхание произвольное;

- удержать конечное положение от 10 с до 10 мин (продолжительность увеличивается постепенно, считая про себя).

3. И.п. – конечное положение предыдущего упражнения:

- медленно опустить прямые ноги за голову, коснувшись пальцами ног пола;

- удерживать позу от 10 с до 5 мин (продолжительность увеличивается постепенно, по счету);

- медленно опуститься на спину, касаясь каждым позвонком пола, и также медленно опустить прямые ноги;

- принять позу упражнения №1, расслабиться.

4. И.п. – лежа на животе, повернуть голову влево или вправо, руки вдоль туловища:

- лежа на животе с упором на локти, опереться подбородком на кулаки, прогнувшись в грудном отделе позвоночника;

- позу удерживать 10-60 с, сконцентрировав внимание на щитовидной железе, дыхание произвольное;

- медленно принять и.п.

5. И.п. – сидя на пол, ноги вперед, затем согнуть левую ногу в коленке и прижать подошву ступни к внутренней поверхности бедра так, чтобы пятка находилась около паха, а колено было прижато к полу:

- на вдохе наклониться вперед и захватить руками левую (правую) ступню;

- наклонить голову вперед и упереться подбородком в грудину, спину держать прямо;

- выполнить глубокий вдох и, задержав дыхание, постараться втянуть ягодицы и живот;

- удерживать позу на задержке дыхания 0,5-1,5 мин, затем расслабиться и сделать вдох, выпячивая живот, повторить цикл дыхания 1-2 раза;

- выдохнуть, поднять голову, опустить руками ступню, поднять туловище до вертикали и выпрямить согнутую ногу;

- выполнить упражнение с другой ноги, затем лечь на спину, расслабиться.

6. И.п. – лежа на животе, ноги вместе, носки вытянуты, подбородок упирается в пол, ладонями согнутых рук упереться в пол на линии плеч:

- на вдохе медленно поднять голову и верхнюю часть туловища как можно больше вверх – назад, не отрывая от пола нижнюю часть живота (ниже пупка), и прогнуться;

- зафиксировать позицию, постепенно увеличивая, ее продолжительность от 5-6 до 30 с;

- не сдвигая рук и ног, медленно повернуть голову направо, отводя назад правое плечо, и сосредоточить взгляд на пятке левой ноги;

- зафиксировать позицию до 30 с, и повторить ее в другую сторону;

- медленно вернуться в положение первой позиции, максимально прогнуться, не отрывая нижней части живота от пола, и удерживать позу от 5 до 30 с;

- медленно вернуться в и.п.

Выполнить упражнение в другую сторону. Дыхание произвольное.

7. И.п. – сидя на полу, ноги вытянуты вперед, затем левую ногу отвести в сторону и согнуть в коленном суставе так, чтобы левое бедро было перпендикулярно правой ноге:

- на выдохе наклониться правым боком, левой рукой захватить пальцы ступни правой ноги, а правое предплечье расположить на полу вдоль правой голени. Удерживать позу в течение 10-30 с;

- выпрямить туловище, захватить двумя руками левое колено и на выдохе выполнить к нему наклон, опускаясь все ниже и ниже;

- зафиксировать туловище в предельном наклоне на 10-30 с и затем выпрямить его;

- выполнить разворот туловища через левое плечо, подав правое плечо вперед, захватить двумя руками пятку левой ноги. Удерживать это положение в течение 10-30 с;

- левой рукой захватить голень левой, согнутой в колене, ноги и медленно, опираясь на правую руку, лечь на спину. Удерживать позу 10-30 с;

- вытянуть левую ногу вперед, расслабиться.

Выполнить упражнение в другую сторону.

8. И.п. – сидя на полу, ноги вперед:

- согбая левую ногу в коленном суставе, захватить ее левой рукой за нижнюю часть голени и положить тыльной частью стопы сверху на правое бедро;

- с помощью правой руки выполнить круговые движения левой ступней влево и вправо;

- взявшись за левую ступню двумя руками, подтяните ее к животу, груди, голове, затем вновь опустите на бедро;

- на выдохе выполнить наклон туловища вперед, руками захватить правую ступню, стараясь грудью, не сгибая спину, лечь на бедро и достать подбородком колено, удерживать конечное положение 10-60 с;

- выпрямиться, вытянуть вперед левую ногу, расслабиться.

Выполнить упражнение на другую ногу, затем лечь на спину и расслабиться.

9. И.п. – лежа на спине, с глубоким вдохом поднять руки и положить их на полу за голову, на спокойном медленном выдохе сесть:

- на следующем вдохе нагнуться и взяться обеими руками за ступни;

- вытягивая голову вперед-вверх, выпрямить спину и в этом положении выполнить несколько вдохов;

- на выдохе наклониться еще более и прижать подбородок к коленям, стараясь согнуться в области тазобедренных суставов;

- удерживать позу от 10-15 с, до 1-5 мин, ноги в коленях не сгибать, если эта позиция удерживается, до 30 с, то в нижнем положении следует задержать дыхание;

- вдохнуть, не расцепляя рук, поднять голову вверх и постараться прогнуть спину;

- зафиксировать конечное положение на несколько секунд;

- медленно выпрямить туловище только за счет работы мышц спины;

- лечь на спину, расслабиться.

10. И.п. – стоя на коленях, свести голени вместе так, чтобы носки были вместе, а пятки врозь, и сесть ягодицами на пятки, спина прямая, руки положить на колени:

- раздвинуть ступни в стороны и сесть между ними на пол, не разводя колени;

- выдержать позу в течение 1-3 мин;

- на выдохе, взявшись руками за лодыжки, медленно и осторожно, опираясь на локти, лечь на спину;

- удерживать позу от 1 до 3 мин, дыхание ровное, спокойное, внимание при этом сконцентрировать в области живота;

- осторожно и медленно, опираясь на руки, поднять туловище до вертикального положения, ноги вытянуть вперед и сесть;

- лечь на спину и расслабиться.

11. И.п. – сидя на полу, ноги вытянуты вперед и слегка расставлены:

- сгибая левую ногу в коленном суставе, подтянуть руками левую ступню к правому бедру;

- сгибая правую ногу в коленном суставе, подтянуть ступню пяткой к внутренней поверхности бедра и положить между бедром и голенью левой ноги;

- выдержать позу от 1 до 5 мин, держа спину прямой;

- перенести правую ступню через левое бедро и поставить подошвой на пол пяткой у бедра, а пальцами перед коленом;
- на выдохе завести левое плечо за правое колено, ухватиться левой рукой за ступню правой ноги и повернуть туловище вправо;
- согнуть в локтевом суставе правую руку и завести за спину на уровне талии, повернуть туловище вправо до максимума, голову при этом также повернуть как можно больше вправо;
- удерживать позу до 1 мин, дыхание произвольное;
- принять и.п. и выполнить упражнение в другую сторону.

12. И.п. – лежа на животе, ноги свести вместе, подбородок опустить на пол, руки вытянуть вдоль туловища ладонями вверх:

- раздвинуть ноги немного в стороны, на выдохе согнуть их в коленных суставах и, не отрывая бедер и подбородка от пола, захватить руками лодыжки или стопы в подъеме;
- сделать вдох и на выдохе, прогнувшись, поднять верхнюю часть туловища и бедра, балансируя на нижней части живота;
- отклонить голову назад и максимально прогнуться, стараясь подтянуть, плечи и лодыжки друг к другу;
- свести колени и лодыжки, выдержать позу до 2 мин, дыхание при этом спокойное и произвольное, можно покачиваться на животе вперед назад в такт дыханию;
- на выдохе принять и.п. и расслабиться.

13. И.п. – перевернуться и лечь на спину, вдохнуть и на выдохе сесть, прямые ноги максимально развести в стороны:

- на выдохе наклониться вперед и захватить руками ступни ног;
- вдохнуть и на выдохе постараться увеличить наклон туловища вперед, выпрямив спину и не сгибая ноги в коленных суставах;
- удерживать позу до 5 мин, дыхание при этом спокойное и произвольное;
- выпрямить туловище, свести ноги вместе, лечь на спину и расслабиться.

14. И.п. – стоя на коленях, развести ступни в стороны, сесть на пол между пяток, опираясь на внутреннюю поверхность голеней и ступней:

- положить руки сверху на колени, зафиксировать позу до 2-3 мин;
- вытянуть ноги вперед, лечь на спину и расслабиться.

15. И.п. – сесть, ноги вперед:

- подтянуть ступни к внутренней поверхности бедра, сгибая ноги в коленных суставах;
- соединить подошвы между собой и опустить колени, насколько это возможно;
- соединив пальцы рук в замок, захватить руками пальцы ног и подтянуть пятки еще ближе к внутренней поверхности бедра;
- надавливая локтями и предплечьями на голени, прижимать колени к полу;

- вдохнуть, на выдохе нагнуться и затем опустить голову, стараясь коснуться лбом пола перед носками ног;
- зафиксировать позу 1-2 мин, дыхание спокойное, равномерное;
- на выдохе – выпрямиться, вытянуть ноги вперед, лечь на спину и расслабиться.

16. И.п. – принять упор на коленях, кисти впереди плеч:

- подавая таз назад, опустить плечи и согнуть руки;
- подать плечи вперед-вверх, прогнуться;
- подать таз назад до и.п.;
- повторить упражнение 10-15 раз, обращая внимание на непрерывное движение плеч по кругу;
- подать таз назад, сесть на пятки, плечи опустить, опереться о пол лбом, предплечьями и ладонями;
- зафиксировать позу на 1-2 мин;
- выпрямить туловище до вертикали, развести пятки в стороны, сесть на носки стоп, спину держать прямо, руки положить на колени;
- сосредоточиться, можно выполнить дыхательные упражнения.

#### *Упражнения для развития подвижности в плечевых суставах*

1. И.п. – сидя, ноги скрестно, руки сцеплены в «замок». Выпрямить руки вверх ладонями вверх.

2. И.п. – упор на коленях, руки впереди. Поднять правую руку вверх, тоже левой рукой.

3. И.п. – сидя, руки сцеплены за спиной. Соединяя лопатки, поднять руки вверх.

4. И.п. – стойка спиной к стене, опора руками о стену, пальцы вверх. Медленно присесть.

5. И.п. – наклон, прогнувшись, ноги на ширине плеч, прямые руки на рейке на уровне пояса. Опустить туловище вниз.

#### *Упражнения для развития подвижности в суставах позвоночника*

1. И.п. – стойка ноги врозь, руки вверх. Наклон вправо (влево).

2. И.п. – сидя, ноги слегка согнуты и разведены на ширину плеч, руки с внутренней стороны обхватывают голени. Усилием рук выполнить наклон вперед.

3. И.п. – лежа на спине, руки в стороны, ноги согнуты. Положить ноги на пол справа (слева).

4. И.п. – стоя спиной к стене на расстоянии 50-80 см, ноги на ширине плеч, руки вверх. Наклониться назад до касания руками стены.

5. И.п. – лежа на животе, руки, на полу возле пояса. Выпрямляя руки, прогнуться, голова назад.

## *Упражнения для развития подвижности в тазобедренных суставах*

1. И.п. – взять руками голень одной прямой ноги и подтянуть к груди.
2. И.п. – лежа на спине, руки захватывают правую (левую) согнутую ногу. Усилием рук подтянуть колено к груди.
3. И.п. – стоя боком к гимнастической стенке, правая (левая) нога на рейке. Наклониться к ноге.
- 4 И.п. – сидя, руки захватывают голень согнутой правой (левой) ноги. Медленно выпрямить ногу вверх до возможного предела.

## *Упражнения на растяжку*

Особое место среди упражнений, направленных на улучшение гибкости (подвижности), занимают упражнения – растяжки, предложенные Е.И. Зуевым. Эти упражнения базируются на анализе известных систем физических упражнений, приемов массажа и мануальной терапии. Растяжки проводятся с помощью партнеров – вдвоем, втроем, вчетвером.

По своей сути – это пассивные статические упражнения, т.к. занимающийся не прилагает усилий. Растигивание происходит за счет внешних воздействий – усилий партнеров.

Основные положения, при которых проводят растягивание, следующие: лицом вниз; лицом вверх; на боку.

По степени сложности растяжки в основном бывают:

- без изменения и.п. и отрыва от опоры;
- с отрывом от опоры и выходом в висе в горизонтальном положении.

При выполнении упражнений-растяжек необходимо исходить из следующих параметров нагрузки.

1. Продолжительность одной растяжки:

- минимальная – 3-5 с;
- средняя – 5-7 с;
- максимальная – 7-9 с.

Интенсивность (сила натяжения в кг): минимальная интенсивность – 5-7 кг; средняя интенсивность – 8-12 кг; максимальная интенсивность – 15-25 кг.

Продолжительность отдыха – 3-9 с.

Характер отдыха – расслабление в и.п.

Число повторений: минимальное – 3-5; среднее – 5-7; максимальное – 7-9.

Количество растяжек в комплексе – 8-10.

Отличительными особенностями упражнений-растяжек является следующее:

- во время упражнений-растяжек происходит одновременное растягивание мышц сгибателей и разгибателей руки;

- усилия партнеров на растягивание прилагаются вдоль захватываемой ими конечности тела;
- растягивающее воздействие передается на несколько суставов одновременно, а при выполнении отдельных упражнений – практически на все суставы тела;
- упражнения-растяжки с партнерами делают занятия более эмоциональными.

Приведем некоторые примеры основных упражнений для растяжки. Без отрыва от опоры и изменения и.п. растягиваемого.

1. Продольная растяжка за руки – поочередно за одну, другую, за обе одновременно.

2. И.п. – лежа на животе, лицом вниз, руки вытянуты вперед, ноги вместе или слегка разведены. Партнер сидит на пятках, спина и руки прямые, медленно тянет руки лежащего на себя, не сгибая при этом своих рук. Сначала тянет одну руку, потом другую, затем – обе руки одновременно. Воздействие идет на предплечье и плечо.

Продольная растяжка за ноги - поочередно за одну, другую, за обе одновременно.

И.п. — лежа на животе. Партнер, сидя на пятках или стоя на коленях, захватывает голеностопный сустав ноги и, отклоняясь назад, не сгибая рук, тянет стопу, потом - другую, затем - обе. Воздействие идет на голеностоп, голень и бедро.

Диагональная растяжка за правую руку - левую ногу и наоборот.

И.п. - лежа на животе. Партнеры сидят на пятках, растягивая одновременно за правую руку и левую ногу и наоборот.

Таким же образом - вдвоем - проводится и продольная односторонняя растяжка за левую руку и левую ногу и наоборот.

Можно проводить растяжки из положения, растягиваемого на спине по аналогии с приведенными выше упражнениями.

С отрывом от опоры и изменением исходного положения растягиваемого - выходом в висе в горизонтальное положение.

Продольная растяжка вдвоем за обе руки и обе ноги из положения стоя.

И.п. - первый партнер, лежа на спине. Второй партнер берет первого за руки, третий партнер - за ноги. Медленно растягивают, первого отклоняясь назад. В результате первый отрывается от пола.

И.п. - первый партнер, лежа на животе. Второй партнер берет первого за руки, третий партнер - за ноги. Медленно растягивают, первого отклоняясь назад. В результате первый отрывается от пола.

Продольная разноименная растяжка вдвоем (Х – растяжка).

И.п. – первый партнер, лежа на спине, ноги врозь. Второй партнер берет первого за руку, третий – за ногу. Медленно растягивают первого, отклоняясь

назад. В результате первый отрывается от пола. Свободные рука и нога первого напрягаются и свисают. То же, самое, но партнеры берут за другую ногу и другую руку.

Указанные упражнения-растяжки с отрывом от опоры могут выполняться при участии 3, 4-х партнеров.

#### 1. Упражнение «Тянемся к небу».

И.п. стоя, ноги на ширине плеч, дыхание свободное.

Поднять руки вверх и потянуться, поднимая вверх плечи и грудную клетку. Удержать на 5-7 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз.

#### 2. Упражнение «Наклоны с растяжкой».

И.п. стоя, ноги на ширине плеч, дыхание свободное.

Отвести руки назад, сцепив кисти, втянуть – живот и выполнить наклон вперед как можно ниже. Удержать на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз.

#### 3 Упражнение «Растяжка в наклоне»

И.п. то же, что и в предыдущем упражнении.

Наклон вперед, коснуться согнутыми кистями пола. Пальцы обеих, рук направлены навстречу друг другу. Развернуть кисти. Постарайтесь выпрямить колени настолько, насколько можно. Удержать 12-15 с и, медленно прогибая спину и сгибая ноги, вернитесь в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз.

#### 4. Упражнение «Растяжка рук»

И.п. стоя, ноги врозь шире плеч, живот втянут, грудная клетка приподнята.

Положить левую руку на левое бедро, а правую – вытянуть вверх над головой. Тянуться правой рукой влево, будто дотягиваться до воображаемой стены. Удержать на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз в разные стороны.

#### 5. Упражнение «Нога в сторону»

И.п. стоя, ноги врозь шире плеч, живот втянут, грудная клетка приподнята. Наклон вперед и поставьте ладони на пол. Скользя левой ногой в сторону и сгибая правую ногу, нужно прочувствовать растяжение всей внутренней поверхности левого бедра. Удержать на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз со сменой ног.

#### 6. Упражнение «Нога к груди»

И.п. лежа на спине. Притянуть правое колено к грудной клетке. Удержать на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз со сменой ног.

#### 7. Упражнение «Поднятие ног вверх»

И.п. лежа на спине. Выпрямить правую ногу как можно выше, не вызывая болевых ощущений, и постараться притянуть ее к грудной клетке.

Удержать на 12-15 с и, медленно опустить ногу, вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз со сменой ног.

#### 8. Упражнение «Притягивание колен»

И.п. лежа на спине. Притянуть оба колена к грудной клетке. Наклонить голову вперед к коленям и удержать это положение на 12-15 с, держаться пальцами рук за пальцы ног. Вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз.

#### 9. Упражнение «Выпрямление ног»

И.п. лежа на спине. Притянуть оба колена к грудной клетке и захватить руками, стопы. Медленно выпрямлять ноги до комфорного положения. Удержать это положение на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 7-12 раз.

#### 10. Упражнение «Наклоны головы»

И.п. сидя на полу со скрещенными ногами или стоя. Наклонить голову точно в сторону, максимально приблизив ее к плечу. Удержать это положение на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 5-7 раз в разные стороны.

#### 11. Упражнение «Повороты головы»

И.п. сидя на полу со скрещенными ногами или стоя. Повернуть голову в одну сторону так, чтобы могли заглянуть за свое плечо. Удержать это положение на 12-15 с и вернуться в и.п. Повторить упражнение 5-7 раз в разные стороны.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать определение понятию гибкость.
2. Назовите две основные формы гибкости.
3. Какие физические упражнения, применяются для развития гибкости?
4. Что такое «стретчинг»?
5. Какие тесты используют для определения гибкости?

## Рекомендуемая литература

1. Элективные курсы по физической культуре и спорту : учебное пособие / С. Н. Блинков, В. А. Мезенцева, С. Е. Бородачева. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 161 с.
2. Физическая культура : учебное пособие / В. А. Мезенцева, А. Ф. Башмак. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 214 с.
3. Лях, В. И. Координационные способности: диагностика и развитие : учебное пособие. – М. : ТВТ Дивизион, 2006 – 290 с.
4. Пушкарева, А. М. Развитие координационных способностей в физическом воспитании студентов : учебно-методическое пособие / А. М. Пушкарева, А. В Пушкарев, А. Г. Ананьева. – Ижевск : Удмуртский университет, 2017. – 42 с.
5. Тухватулин, Р. М. Основы методики воспитания координационных способностей спортсмена : методические указания. – Смоленск : СГАФКСТ, 2008 – 21 с.
6. Мезенцева, В. А. Подвижные игры : методические указания. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – 23 с.
7. Зуев Е.И. Волшебная сила растяжки. – М. : Советский спорт, 1990. – 64 с.

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Предисловие .....  | 3  |
| 1. Гибкость и ее разновидности .....                       | 4  |
| 1.1. Проявление гибкости в зависимости от возраста .....   | 5  |
| 1.2. Влияние разминки на гибкость .....                    | 5  |
| 1.3. Измерение гибкости .....                              | 6  |
| 1.4. Методические основы развития гибкости .....           | 9  |
| 2. Практические рекомендации к самостоятельным занятиям .. | 11 |
| Рекомендуемая литература .....                             | 26 |

Учебное издание

*Мезенцева Вера Анатольевна*

*Блинков Сергей Николаевич*

*Аксенов Денис Александрович*

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ  
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ.  
ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА  
Развитие гибкости

*Методические указания*

Подписано в печать 14.03.2023. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 1,63; печ. л. 1,75.

Тираж 50. Заказ № 32.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608.

E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Физическая культура и спорт»

Д. А. Аксенов, В. А. Мезенцева, А. Ф. Башмак

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ  
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ.  
ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Самостоятельная работа

*Методические указания для практических занятий*

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2022

ББК 75 р  
УДК 796/799  
A42

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Аксенов, Д. А.**

**A42** Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка. Самостоятельная работа : методические указания / Д. А. Аксенов, В. А. Мезенцева, А. Ф. Башмак – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 24 с.

В методических указаниях представлена организация и проведение самостоятельных занятий по общей физической подготовке. Предложенные примерные комплексы упражнений способствуют гармоничному развитию личности обучающихся, их можно выполнять как самостоятельно, так и под руководством тренера-преподавателя. Методические указания предназначены для студентов бакалавриата, осваивающих дисциплину «Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка».

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2022  
© Аксенов Д. А., Мезенцева В. А.,  
Башмак А. Ф., 2022

## Предисловие

Целью методических указаний является гармоничное развитие личности и подготовка обучающихся к усложняющимся условиям современного производства и высокому темпу жизни. Общая физическая подготовка (ОФП) направлена на развитие всех физических качеств (сила, выносливость, скорость, ловкость, гибкость) в их гармоничном сочетании. В основе общей физической подготовки может быть любой вид спорта или отдельный комплекс упражнений, например гимнастика, бег, бодибилдинг, аэробика, единоборства, плавание, любые подвижные игры. Главное избежать узкой специализации и гипертрофированного развития только одного физического качества за счет и в ущерб остальных.

ОФП – это укрепление физического здоровья, приобретение широкого круга двигательных умений и навыков, развитие основных двигательных качеств, служащих основой для последующей специальной подготовки. Занятия общей физической подготовкой проводятся в целях укрепления здоровья и закаливания организма занимающихся, достижение разностороннего физического развития.

В методических указаниях рассматриваются комплексы упражнений для самостоятельных занятий ОФП. Примерные упражнения сгруппированы в комплексы по признакам функционального воздействия.

Методическое пособие предназначено для обучающихся бакалавриата, осваивающих дисциплину «Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка» и будет способствовать освоению ими общекультурной компетенции (готовность поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную социальную деятельность). Данное пособие может быть использовано преподавателями физического воспитания высших учебных заведений и педагогами средне специальных учебных заведений, а также учителями средних общеобразовательных школ по физической культуре.

## **1. Общая физическая подготовка (ОФП): понятие, цели и задачи**

ОФП – это система занятий физическими упражнениями, направленная на развитие всех физических качеств (сила, выносливость, скорость, ловкость, гибкость) в их гармоничном сочетании. ОФП способствует повышению функциональных возможностей, общей работоспособности, является основой (базой) для специальной подготовки и достижения высоких результатов в выбранной сфере деятельности или спорта.

ОФП рассчитана для улучшения и поддержки работоспособности человека, а также его функциональных способностей и возможностей. Понятие об общей физической подготовке включает в себя широкий спектр применяемых методов и средств ОФП. Их разнообразие обусловлено тем, что в процесс, вовлечены широкие слои населения начиная от маленьких детей и заканчивая людьми пожилого возраста.

Таким образом, в настоящее время актуальным является вопрос о том, что включает процесс обучения общей физической подготовке. Прежде всего, её неотъемлемым атрибутом являются средства и методы ОФП. Они включают в себя следующие виды физической активности. В их состав входят такие разновидности, как плавание, бег, игры спортивного и подвижного характера, а также катание на лыжах, велоспорт, выполняющие функции по формированию ОФП.

Комплекс упражнений относится в основном к аэробным физическим нагрузкам, направленным на повышение:

- выносливости;
- силы природы оздоровительного характера;
- факторов, имеющих гигиеническую природу.

С помощью этих средств преподавателями реализуется базовая целевая задача в учебных заведениях, заключающаяся в формировании физического воспитания у обучающихся. Программа занятий на самостоятельных занятиях обучающихся должна предусматривать формирование общефизической подготовленности, позволяющей поддерживать работоспособность и повысить

эффективность труда в учебном процессе.

Однако необходимо отметить тот факт, что даже высокий уровень этого показателя не является гарантией успеха в различных видах спорта ввиду отсутствия специальной подготовленности. В них она должна носить специализированный характер, а в профессиональной деятельности – прикладной.

Основная роль средств ОФП заключается также в поддержании функционирования восстановительных процессов в организме после физической нагрузки. Она может быть как объемной, так и достаточно интенсивной. Нагрузка позволяет человеку переключиться от одной физической активности к другой.

Как и любая другая деятельность, ОФП имеет свои определенные параметры, дающие её расшифровку и помогающие лучше понять её суть и назначение.

Главными целями ОФП являются:

- укрепление здоровья и общего развития;
- повышение функциональных возможностей и общей работоспособности организма человека.

ОФП ставит перед собой следующие задачи:

- укрепить и сохранить здоровье, совершенствовать телосложение, поддержать на высоком уровне развитие функциональных возможностей организма;
- формирование определенных качеств, характеризующих ОФП, а именно: силу, выносливость, гибкость, быстроту и ловкость;
- создать надежную основу для развития специальной физической подготовленности к конкретным видам предстоящей деятельности (трудовой, военной, бытовой);
- достижение гармонического развития подготовки, поддержание высокого уровня работоспособности в долгосрочной перспективе;
- образование базы для дальнейшей СФП применительно к трудовой, спортивной и другим видам деятельности;
- выявление и реализация имеющегося потенциала на практике;
- проработка мышечной мускулатуры, направленная на выполнение укрепления тканей, а также их эластичности;

- разработка определенных умений по достижению наибольшего расслабления при занятиях разными видами физической активности.

Занятия физической культурой способствуют повышению сопротивляемости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, в том числе вирусным и бактериальным инфекциям. Это благоприятно сказывается на укреплении защитных функций иммунной системы. Кроме того, ОФП значительно уменьшает процессы старения в организме. В отношении общего развития следует отметить некую особенность. ОФП отличается тем, что она не относится к какому-либо виду спорта. Однако без выполнения определенных нормативов ОФП, таких как бег с определенной скоростью (темпом) на разные дистанции или прыжки в длину, отжимания, подтягивания, невозможно достичь спортивных результатов.

## **2. Особенности физической нагрузки при занятиях ОФП. Дозирование нагрузок**

Нагрузки – важнейший фактор, при помощи которого определяется степень воздействия мышечной мускулатуры на ОФП. Она представляет собой меру, оказывающую влияние на человеческий организм. При этом она характеризуется тем, что в процессе её осуществления человек преодолевает трудности как объективного, так и субъективного характера. В процессе осуществления физической активности у человека появляются признаки утомления, характеризующие уровень соответствия выполняемых нагрузок к подготовленности.

При легкой степени усталости наблюдаются следующие признаки:

- кожные покровы приобретают небольшое покраснение,
- наблюдается выступление небольшого количества пота на лице,
- дыхание имеет немного учащенный характер без тяжелой отдышики.

Тяжелая степень нагрузки характеризуется: значительным по-

краснением всего тела; сильной потливостью; дыханием через рот и общим ухудшением самочувствия человека, сопровождающимся учащенным сердцебиением, сильной отышкой и нарушением внимания.

Сильные нагрузки для неподготовленного человека могут иметь весьма негативные последствия. При этом виде активности как лицо, так и губы могут приобрести синий оттенок. На одежде видны выделения соли из организма вместе с потом. Кроме того, может наблюдаться нарушение координации движений, дрожание рук и ног. Состояние может усугубляться тошнотой, шумом в голове и ушах, болью и всеобщим недомоганием. Здоровье и уровень подготовки у всех людей индивидуальны. В соответствии с этим нужно подбирать оптимальный уровень нагрузки, который будет не способен нанести вред организму.

В процессе совершенствования уровня ОФП необходимо изменять и уровень нагрузок. Если она останется постоянной, то не принесет должных результатов и будет привычной для человека. Таким образом, при занятиях ОФП необходимо постоянно осуществлять корректирование и изменять дозирование нагрузок в сторону увеличения. Существуют различные виды физической работы. Исходя из её характера, выделяют как тренировочные, так и соревновательные нагрузки. Первые из них характеризуются различными показателями, среди которых можно выделить физические, а также физиологические.

Между физической нагрузкой и количеством выполняемых повторений существует прямая зависимость. Чем выше их число, тем больше степень нагрузки, и наоборот. То же самое касается и амплитуды движений. Исходная позиция может быть как вертикальной, так и горизонтальной. Её изменение также значительно влияет на характер получаемой нагрузки при упражнении. Длительный отдых после интенсивной активности способствует более полному восстановлению организма. По своей сущности отдых между повторениями может носить как активный, так и пассивный характер. Активный отдых подразумевает выполнение легких разгрузочных упражнений, в то время как пассивный предполагает полное прекращение двигательной активности.

### 3. Интенсивность физической активности

В процессе осуществления ОФП необходимо учитывать важность такого фактора, как ритмичность выполняемых упражнений, при которой повышается частота сердечных сокращений (ЧСС). Для характеристики этого параметра используется такой показатель, как относительная частота сокращения сердечной мышцы, выраженная в процентах. Она находится как отношение количества сокращений в период физической активности к максимальной величине этого показателя. Максимальная частота сокращений для каждого человека индивидуальна и зависит от возрастной категории. Чем выше возраст, тем ниже величина параметра. Приближенное значение ЧСС можно определить как разницу между числом 220 и возрастом человека.

В физической культуре выделяют два вида ЧСС. Первый вид получил название пороговой частоты, характеризующей наименьшую степень интенсивности физической активности. При этом типе наблюдается минимальный эффект от тренировки. Второй вид – пиковая ЧСС. Она является критической для человеческого организма, поскольку при физической активности частота сердечных сокращений не должна превышать величину стандартного показателя. Для нее характерна максимальная энергичность и эффективность выполняемых упражнений.

Так, пороговая частота сердечных сокращений находится путем умножения максимальной величины показателя на 75%. В свою очередь, для определения пиковой величины максимальная ЧСС умножается на 95%.

Таким образом, совершенствование общей физической подготовленности необходимо осуществлять как для поддержания, так и для укрепления здоровья. Занятия физической культурой способствуют укреплению сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, органов дыхания, нормализации работы пищеварительного тракта. При нагрузках происходит повышение силы и выносливости, укрепляются сосуды. Организм становится более устойчивым к различным заболеваниям, к которым можно отнести грипп, ОРВИ, а также различного рода бактериальные инфекции. Все это обуславливает важность и необходимость занятий физической культурой в школьных учебных заведениях России.

## **4. Общая физическая подготовка и гармоничное развития личности**

Как правило, ОФП связывают лишь с совершенствованием природной основы человека, его физической организации. Вместе с тем, будучи одной из человеческих и социальных ценностей, она выступает как культура образа жизни людей, стремящаяся к гармонии с самим собой, окружающим миром, природой и социумом.

Характер работы общей физической подготовки определяется теми средствами и методами, которые целенаправленно развивают необходимые физические качества и двигательные навыки. Существенным фактором, оказываяющим благотворное влияние на развитие личности, является планирование занятий физического воспитания таким образом, чтобы индивидуально привлекательные формы физической активности выступали подкрепляющим основанием для выработки потребности в систематических занятиях физическими упражнениями. Таким образом, планирование учебно-тренировочного процесса на самостоятельных занятиях следует осуществлять таким образом, чтобы уровень тренированности был достигнут, прежде всего, за счет форм двигательной активности, привлекательных для каждого конкретного участника.

Организация общей физической подготовки с учетом интересов личности и ее физических возможностей во многом определяют появление новообразований личности в юношеском возрасте: открытия своего внутреннего мира, становления более или менее устойчивого образа «Я» связанного с развитием самосознания и появлением особого отношения к своей личности.

Поэтому применение в процессе физического воспитания результатов собственного двигательного опыта в значительной мере способствует становлению и развитию познавательных интересов и активности личности.

Без становления персональной «картины мира» со всем порождающим ее комплексом сознания и самосознания» невозможно обеспечить «ни развития научного теоретического мышления, ни способности к учению в мире научного знания».

## 5. Комплексы упражнений ОФП

Для самостоятельных занятий ОФП примерные упражнения сгруппированы в комплексы по признакам функционального воздействия:

- комплекс ОФП №1 – «Общеразвивающие упражнения для развития подвижности в суставах»;
- комплекс ОФП №2 – «Общеразвивающие упражнения для развития подвижности в суставах»;
- комплекс ОФП №3 – «Упражнения на развитие силовой выносливости для мышц нижних конечностей»;
- комплекс ОФП №4 – «Упражнения на развитие силовой выносливости для мышц спины»;
- комплекс ОФП № 5 – «Упражнения на развитие силовой выносливости для мышц верхних конечностей и грудных мышц»;
- комплекс ОФП № 6 – «Упражнения на развитие силовой выносливости для мышц живота».

Такое объединение упражнений в комплексы позволяет преподавателю планировать и регулировать нагрузку на организм обучающихся и обеспечивать преемственность развития их основных физических качеств. Комплексы составлены с учетом возрастных особенностей и дозируются индивидуально в зависимости от функциональных возможностей организма обучающихся.

*Комплекс ОФП №1 «Общеразвивающие упражнения для развития подвижности в суставах»*

Для верхних конечностей:

- поднимание и опускание рук – вперед, вверх, в стороны;
- круговые движения руками в различных плоскостях, сгибание и разгибание рук из различных исходных положений (и.п.). Из положения стоя, руки вверх с резиновым бинтом, выкрут, опуская руки назад за спину и возвращаясь в и.п.;
- тоже, но со скакалкой, руки вверх шире плеч.

Для туловища: повороты, наклоны в сторону, вперед из различных и.п.

Для нижних конечностей: сгибание и разгибание ног коленных и голеностопных суставах. Поднимание прямой ноги вперед, в сторону (до высоты пояса, груди), назад (выше колена), стоя у гимнастической

стенки и опираясь об нее рукой, свободную руку на пояс:

- махи ногой вперед, назад, в сторону, стоя у гимнастической стенки и опираясь на нее рукой (при махе ногой стопу поворачивать наружу, тело и голову держать прямо);

- встать лицом (боком) к стенке и поставить прямую ногу на рейку на высоте пояса. Приседать на опорной ноге, удерживать прямую ногу на рейке;

- стоя у стенки, поднимать прямую ногу вперед, в сторону и назад с помощью тренера (не допускать болевых ощущений);

- стоя у стенки, поднимать прямую ногу вперед, назад, в сторону с отягощением (мешки с песком весом 1-2 кг).

*Комплекс ОФП №2 «Общеразвивающие упражнения для развития подвижности в суставах»*

Обучение шпагата рекомендуется начинать с выполнения упражнений, описанных в комплексе №1: поднимание ног в сторону на 90%, содействует хорошему выполнению прямого шпагата и исключает травматические повреждения.

Для нижних конечностей: из упора лежа ноги врозь (шире), носки повернуты наружу, поворот туловища направо и налево, выставляя руки то в одну, то в другую сторону. Поворачиваясь налево, стремиться коснуться пола правым бедром, поворачиваясь направо, – левым бедром; стоя лицом к гимнастической стенке, развести ноги врозь (шире). Держась руками за стенку, стремиться опуститься как можно ниже; тоже, но встать на 2-3 рейку. Выпады, шпагаты.

Для туловища: разные виды «складочек» в положении сидя.

При выполнении разного вида «складочек» необходимо тянуться максимально вперед.

Вариант 1: вторая нога согнута в колене, пятка внутрь в области паха. Выполнить медленно наклон вперед, до полного касания корпусом передней поверхности вытянутой ноги. Зафиксировать это положение в течение 5 с. Затем сменить положение ног и повторить упражнение.

Вариант 2: вторая нога согнута в колене, голень параллельна вытянутой ноге, подошва стопы направлена вверх. Методика выполнения та же, что и в варианте 1. Данное упражнение предполагает

наличие хорошей подвижности в коленном суставе, потому, если возникают боли, то это сигнал к тому, что упражнение следует выполнять в облегченном варианте.

### *Комплекс ОФП №3 «Упражнения на развитие силовой выносливости»*

Для мышц нижних конечностей:

1. «Приседание» упражнения для суставов: тазобедренный, коленный, голеностопный. Воздействие на основные мышечные группы: четырехглавая мышца бедра, ягодичные мышцы, мышцы задней группы бедра.

Используемое оборудование: с собственным весом, с гантелями, с набивным мячом. Движение: и.п. стойка, ноги врозь (другой вариант – широкая стойка ноги врозь), естественный разворот стоп наружу, взгляд направлен вперед. На вдохе выполнить приседание до угла 90° в коленном суставе, на выдохе – вернуться в и.п. Методические указания: спина выпрямленная (сохранять естественные изгибы позвоночника), не блокировать коленный сустав, колено в проекции на стопу.

2. «Выпады». Упражнения для суставов: тазобедренный, коленный, голеностопный. Воздействие на основные мышечные группы: четырехглавая мышца бедра, ягодичные мышцы, мышцы задней группы бедра.

Используемое оборудование: с собственным весом, с гантелями, с набивным мячом. Движение: и.п. стойка ноги врозь, стопы параллельны, взгляд направлен вперед. На вдохе выполнить шаг назад на носок и согнуть ноги в коленных суставах до угла 90°, на выдохе – вернуться в и.п.

Вариации: выпады вперед и в стороны в динамике (со сменой ног и в статике, когда ноги не меняются). Методические указания те же: спина выпрямлена, колено не выходит за пределы стопы, угол сгибания в коленных суставах не менее 90°.

3. «Наклоны» (становая тяга). Упражнение для тазобедренного сустава. Воздействие на основные мышечные группы: мышцы задней группы бедра, ягодичные мышцы, мышцы разгибатели позвоночника. Оборудование: с собственным весом, гантели, набивной мяч. Движение: и.п.: стойка ноги врозь, взгляд направлен вперед. На

вдохе выполнить сгибание в тазобедренном суставе до угла 90° бедро-корпус, на выдохе – вернуться в и.п. Методические указания: спина прямая (сохранять естественные изгибы позвоночника), ход рук с отягощением или без вдоль бедра, не блокировать коленные суставы.

#### *Комплекс ОФП №4 «Упражнения на развитие силовой выносливости»*

Скручивания на верхний пресс. Лежа на спине, на полу, руки вдоль туловища, ноги согнуты в коленях, прижать таз так, чтобы не было прогиба в спине или он был минимален. Поднять плечи и голову, чтобы лопатки оторвались от пола. Задержаться на 5-10 с, повторить 10 раз.

Скручивания на косые мышцы. Косые скручивания, как и все остальные упражнения на пресс, хорошо укрепляют спину. Лежа на спине, на полу, поднять голову и перенесите плечи в сторону противоположного бедра, руками тянуться вперёд. Задержаться на 5 с. Повторить 10 раз, затем выполнить такое же количество раз в другую сторону.

Подъем корпуса и ног. Лежа на животе на полу, лицом вниз, руки вдоль туловища. Напрячь ягодицы, поднять голову и плечи как можно выше над полом. Задержать на 5-10 с, повторить 10 раз.

Разноимённые подъёмы рук и ног. Техника аналогична предыдущему упражнению. В ней задействуются разноимённые пары рук и ног.

Лежа на пол лицом вниз, под лоб положить скрученное полотенце, руки вытянуть над головой. Положить под таз и живот подушку. Сохраняя правое колено прямым, поднять ногу на 3-5 см от пола и одновременно оторвать от пола левую руку. Задержать на 5 с. То же самое другой ногой и рукой. Повторить 10 раз для каждой стороны.

#### *Комплекс ОФП №5 «Упражнения на развитие силовой выносливости»*

Для мышц верхних конечностей и грудных мышц:

1. «Тяга стоя к груди». Упражнение: многосуставное. Рабочие суставы: плечевой, локтевой.

Воздействие на основные мышечные группы: дельтовидные мышцы, верхняя часть трапециевидных мышц. Движение: и.п.: стоя, ноги врозь. На выдохе – выполнить тягу гантелей вдоль корпуса до уровня середины груди, на вдохе – вернуться в и.п. Методические указания: корпус зафиксирован, спина выпрямлена (сохранять естественные изгибы позвоночника). Во время движения направлять локти вперед-вверх. Локтевой сустав не выше плечевого.

2. «Жим лежа». Упражнение: многосуставное. Рабочие суставы: плечевой, локтевой.

Воздействие на основные мышечные группы: большая грудная, передняя часть дельтовидных мышц, трехглавая мышца плеча. Оборудование: гантели. Движение: и.п.: лежа, хват гантелями шире плеч, проекция гантеля на плечевые суставы. На вдохе – опустить гантели к средней части груди, на выдохе – жим в и.п. Методические указания: лопатки сведены, в положении плеч параллельно полу, предплечья перпендикулярны полу и угол в локтевом суставе  $90^{\circ}$ , угол плечо – корпус  $75-80^{\circ}$ ; не блокировать локтевые суставы.

3. «Сгибание и разгибание рук в упоре». Упражнение: многосуставное. Рабочие суставы: плечевой, локтевой.

Воздействие на основные мышечные группы: большая грудная, передняя часть дельтовидных мышц, трехглавая мышца плеча. Движение: И.п.: упор лежа, широкая постановка рук. Облегченное упражнение и.п.: упор с колен или руки на скамье. На вдохе – сгибая руки в локтевых суставах, опуститься к полу, на выдохе – вернуться в и.п. Методические указания: лопатки сведены, в положении плеч параллельно полу, предплечья перпендикулярны полу, угол плечо – корпус  $75-80^{\circ}$ ; не блокировать локтевые суставы.

4. «Жим стоя». Упражнение: многосуставное. Рабочие суставы: плечевой, локтевой.

Воздействие на основные мышечные группы: дельтовидные мышцы, трехглавая мышца плеча. Движение: и.п.: стоя, хват по шире, гантели на верхней части груди, локти направлены в пол. На выдохе – жим гантелей или набивного мяча, на вдохе – вернуться в и.п. Методические указания: спина прямая (сохранять естественные изгибы позвоночника), в верхней точке гантели в проекции на плечевые суставы, не блокировать локтевые суставы.

## *Комплекс ОФП №6 «Упражнения на развитие силовой выносливости»*

1. «Диагональное скручивание». Упражнение: многосуставное. Рабочие суставы: межпозвонковые соединения. Воздействие на основную мышечную группу: прямая мышца живота и косые мышцы живота. Движение: и.п.: лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты, стопы на полу. На выдохе – выполнить сгибание и одновременно поворот туловища, оторвав лопатки от пола, на вдохе вернуться в и.п.

Методические указания: поясница прижата к полу (коврику), таз зафиксирован, исключить инерцию и движение в шейном отделе позвоночника.

2. «Планка». Выполнение: и.п.: упор лежа на предплечья, удержание и.п. Методические указания: не прогибаться в пояснице, живот подтянут. Облегченный вариант – с колен.

3. «Полный сед». Упражнение: многосуставное. Рабочие суставы: межпозвонковые соединения, тазобедренный сустав. Воздействие на основную мышечную группу: прямая мышца живота, мышцы-сгибатели бедра. Движение: и.п.: лежа на спине, ноги согнуты в коленях, стопы на полу, на выдохе – выполнить полный сед, на вдохе вернуться в и.п. Методические указания: исключить инерцию и движение в шейном отделе позвоночника. Методические рекомендации и дозировка к выполнению упражнений: В зависимости от уровня физической подготовленности и состояния здоровья количество повторений варьируется от 15 до 30 раз в одну серию. При достижении высокого уровня выполнения упражнений (упражнение выполняется свободно 25-30 раз за одну серию), необходимо менять и.п. и/или использовать отягощения

## **6. Самоконтроль при занятиях спортом и физическими упражнениями**

Посредством самоконтроля прослеживают изменения в организме, возникающие в ходе выполнения упражнений или тренировок. Это дополняет медицинское сопровождение, а также человек имеет возможность вовремя принять меры по изменению или

отмене нагрузок, корректировать план. Кто-то желает укрепить здоровье посредством физической культуры, другие предпочитают настоящий спорт. Так или иначе, самоконтроль при занятиях физическими упражнениями производится для фиксации изменений показателей здоровья. С его помощью определяют состояние параметров физиологии, выносливости, улучшения или ухудшения функций. Проводимый самим человеком, он помогает врачам составить общую картину. А преподавателем могут вносить корректировки в распорядок занятий.

Человек, занимающийся спортом или физической культурой, может контролировать себя, благодаря чему будет знать, благоприятно ли воздействие. Самоконтроль при занятиях физической культурой возможен в следующих разновидностях: анализ субъективных и объективных параметров; по внешним и внутренним признакам; ведение дневника самоконтроля; контроль за самочувствие в виде общего состояния, что дополняется сопровождением медика и педагога; объективные и субъективные методы.

Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями на основании субъективных параметров включает следующие признаки: самочувствие; эмоциональный настрой; комфорт; наличие аппетита.

Объективные параметры: пульс или ЧСС (частота сердечных сокращений); артериальное давление; масса и объемы тела; работа пищеварения; потоотделение; жизненная емкость легких (ЖЕЛ); мускульная сила; динамические параметры; достижения, результативность.

Также наблюдение осуществляется по внешним и внутренним признакам. К первым относятся обильность потоотделения, цвет кожных покровов, координация движений, ритмы дыхания. При перегруженности может появиться одышка, посинение возле губ, покраснение тела, нарушение координации. В этом случае предпринимают отдых, прекратив заниматься. Внутренние показатели утомления: боли в мышцах, тошнота, головокружение. При таких признаках тренировку останавливают вообще. Если человек успешно преодолевает нагрузку, у него улучшается аппетит, сон, настроение, общее самочувствие.

Каждому занимающемуся физической культурой и спортом нужен систематический контроль за собой. Это позволит давать оценку нагрузкам, развитию, проследить динамику изменений. При этом преподаватель получает данные об эффективности применяемых этапов и методики. Результаты обычно отражаются в дневнике самоконтроля со стандартным для самоконтроля оформлением. Общее состояние получает оценку: плохо, удовлетворительно, хорошо.

В дневник вносятся данные о параметрах сна, работоспособности, которая не может быть пониженная. Иначе о ситуации сообщают преподавателю либо врачу. Записывают отклонения в режиме, данные об интенсивности и о том, как переносилась нагрузка. Значение частоты пульса проверяют несколько раз в день, приводя число ударов за минуту времен.

Режим питания и сбалансированное меню – важнейший фактор, требующий постоянного внимания. Для поддержания физической формы необходимо соблюдать правильную диету. Если самостоятельно нет возможности проработать меню, то к вашим услугам специалисты диетологи и удобный сервис для спортсменов и не только.

Перенося физические нагрузки, нужно прослеживать общее состояние. Ведь это ответ функций органов и систем на активизацию работы мышц. Особенno важным считается изменение параметров дыхания, сердечной и сосудистой систем. Работоспособность основным образом зависит от частоты сокращений сердца (ЧСС).

К прочим параметрам развития физиологии человека относятся следующие величины.

Объем грудной клетки. Самоконтроль включает ее измерение на вдохе и выдохе в спокойном состоянии. Разница именуется экскурсией и находится в зависимости от разновидности дыхания и того, насколько развиты мышцы.

Сила мускул рук определяется динамометром. Данное значение связано с предыдущим, а также с весом человека и иными параметрами. Для мужчин это от 60 до 70% от массы тела, а у лиц женского пола – до 45%.

Становая мускульная сила, (мышц, разгибающих спину), на которую влияют половая принадлежность, возраст, масса тела и профессия.

Спирометрия. Измеряется выдыхаемый из легких объем (ЖЕЛ).

Наблюдение за ЧСС – простой способ, отражающий деятельность сердца и сосудов. Пульс обычного человека – от 60 до 80 уд/мин. Минимум обычно обнаруживают утром.

Ритмичность пульса. Или аритмичность, свидетельствующая о нарушениях функции дыхания (на вдохе чаще, а на выдохе – реже), что считается нормой, либо о чрезмерном напряжении.

Частота дыхания определяется с учетом возраста, уровня физической подготовки, интенсивности тренировки.

Изменения систем кровообращения и дыхания особенно важны. Они играют решающую роль при допуске к занятиям либо соревнованиям. Но также уделяют внимание артериальному давлению. Отклонениями от нормы считаются показатели от 130 на 80 мм рт. ст. и выше, указывающие на гипертонические состояния. Если цифры ниже 100 на 60 мм рт. ст., устанавливают гипотонию.

По инициативе Кердо появилась формула с одноименным индексом (ИК). По ней вычисляют норму, применяя соотношение: ИК=Д/П, где:

Д – давление по минимуму;

П – пульс.

Известен факт: нормы минимального давления и пульса численно совпадают. То есть, у человека без нарушений индекс приблизительно равен единице. При отклонении в работе сердечно-сосудистой системы численное значение оказывается больше или меньше. Такие сбои имеют причиной неправильную нервную регуляцию.

Самостоятельно контролируют и физическое развитие: рост, вес, окружность груди, проводя замеры.

При занятиях физкультурой и различными видами спорта применяется занесение сведений в дневник самоконтроля. Учитываются работоспособность, эмоции, сон, аппетит. Измеряется пульс и иные объективные характеристики. Если в результате

ведения журнала выявлен значительный дискомфорт, переутомление, болевые ощущения, занятия прекращают. Дальнейшую корректировку назначают специалисты: медик, тренер.

Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом помогает в расчете нагрузок. В данном факторе учитывают степень подготовленности, возраст. Но если становятся хуже сон или аппетит, загруженность и интенсивность уменьшают. А при очередных несоответствиях нормам здоровья рекомендуется консультация или обследование врача.

Итак, систематическое ведение записей практикуется, как самоконтроль при занятиях физическими упражнениями и видами спорта в следующих целях: учет занятий; отражение изменений; запись функциональных проб; проверка подготовленности; исследование двигательного режима за неделю.

По записям оценивают эффект от тренировок. Они отражают способы самоконтроля при занятиях физическими упражнениями и используемые средства. В результате письменной фиксации показателей возможны плановый расчет интенсивности тренингов, оптимизация чередования интервалов активности и отдыха. Дневник показывает, соблюдается ли режим.

Основы самоконтроля при занятиях физическими упражнениями и различными видами спорта относят пульс, ритмы дыхания к объективным значениям. ЧСС – особенно достоверная цифра, отражающая, как сердце реагирует на нагрузку. Она определяется количеством ударов за интервал: мин, 10 с. Проверка пульса проводится в покое и после активной работы. Степень натренированности человека определяется величиной учащения пульса в процентах. При этом частота покоя принимается за 100%. К примеру, если за 10 с спокойного состояния зафиксировано 12 ударов сердца, а после нагрузки – 20, то показатель учащения равен 67%.

Самоконтроль в процессе физического воспитания предполагает также оценку дыхательной функции. При нагрузках человек потребляет больше кислорода, который идет на снабжение мышц и мозга. Частота дыхания может свидетельствовать о ее величине, при норме принимая значение от 16 до 18 раз за мин. ЖЕЛ – другой важный параметр. Это объем при максимальном выдохе

после такого же предельно большого вдоха. Измеренная в литрах, данная цифра зависит от возраста, пола, габаритов тела и физической подготовки. Усредненное значение – от 3,5 до 5,0 литров у лиц мужского пола и от 2,5 до 4,0 у женщин.

Самоконтроль в процессе физического воспитания дополняется медицинским контролем, включающим комплексное обследование функций. Зачем это надо? Цель – изучение последствий нагрузок, полученных на занятиях по физкультуре. Так в вузах каждый год посредством осмотра выявляют 3 медицинские группы студентов.

Основная группа из них почти полностью не имеет отклонений. Эти лица могут быть участниками соревнований без ограничений выполнять все программы.

Подготовительная группа, с удовлетворительным развитием и состоянием. Здесь нагрузка увеличивается постепенно.

У лиц из специальной группы обнаружены хронические болезни, недуги, отклонения в развитии. Они занимаются по особой программе после консультации врача или преподавателя физкультуры.

Спортсмены проходят подобные осмотры дважды в год.

Частью самоконтроля является гигиена. В понятие входит правильная организация работы и отдыха, соблюдения режима дня, правил рационального питания. А также факторы гигиены тела, одежды, устранение тяги к наносящим вред привычкам. Соблюдение этого перечня – залог сохранения формы и работоспособности.

**Коррекция содержания занятий физическими упражнениями и спортом по результатам контроля**

В результате наблюдений выяснилось, что трети спортсменов потребовалась медицинская корректировка. А до 20% – исправление процесса проведения тренировок. К примеру, необходимо повысить аэробные и скоростные возможности, выносливость. Либо рекомендуется увеличение периодов отдыха. А также временное снижение объема, интенсивности нагрузки. Меры принимают по значениям пульса, состоянию дыхания, артериальному давлению, иным параметрам. Так при переутомлении, травмах уменьшают число тренировок. Период отдыха должен быть таким,

чтобы исходная работоспособность могла полностью восстановиться.

Если не откорректировать тренировочный режим, у занимающегося могут начаться серьезные нарушения – это боли в сердце, аритмия, повышения давления. Тренировки будут прекращены на более долгий срок, потребуется помочь врача. При восстановлении начинать придется с минимальных нагрузок в реабилитационном режиме. Индивидуализации и оптимизация занятий спортом – залог его эффективности при исключении вреда.

#### *Контрольные вопросы*

- 1. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.*
- 2. Назвать субъективные показатели самоконтроля.*
- 3. Назвать объективные показатели самоконтроля.*
- 4. Дать определение самоконтроля при занятиях физической культурой и спортом.*
- 5. Для чего нужен и что входит в дневник самоконтроля?*

## **Рекомендуемая литература**

1. Элективные курсы по физической культуре и спорту : учебное пособие / С. Н. Блинков, В. А. Мезенцева, С. Е. Бородачева. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 161 с.
2. Физическая культура : учебное пособие / В. А. Мезенцева, А. Ф. Башмак. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 214 с.
3. Токарь, Е.В. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: общая физическая подготовка : учебное пособие / Е.В. Токарь. – Благовещенск : Амурский гос. ун-т, 2020 – 170 с.
4. Физическая культура : учебник / Л. В. Захарова, Н. В. Люлина, М. Д. Кудрявцев [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 612 с.
5. Физическая культура. Организация самостоятельных занятий студентов физическими упражнениями : учебно-методическое пособие / Е. Б. Коломейцева, Н. Х. Гоберман. – Пермь, 2020. – 146 с.
6. Организация самостоятельной работы студента : учеб. пособие / Е. Н. Куклина, М. А. Мазниченко, И. А. Мушкина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 235 с.

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Общая физическая подготовка (ОФП): понятие, цели, задачи .....               | 4  |
| 2. Особенности физической нагрузки при занятиях ОФП. Дозирование нагрузок ..... | 6  |
| 3. Интенсивность физической активности .....                                    | 8  |
| 4. Общая физическая подготовка и гармоничное развитие личности.                 | 9  |
| 5. Комплекс упражнений ОФП .....  | 10 |
| 6. Самоконтроль при занятиях спортом и физическими упражнениями .....           | 15 |
| Рекомендуемая литература .....  | 22 |

Учебное издание

*Аксенов Денис Александрович, Мезенцева Вера Анатольевна,  
Башмак Александр Федорович*

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ.  
ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА  
Самостоятельная работа

*Методические указания*

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 17.11.2022. Формат 60×84/16  
Усл. печ. л. 1,4; печ. л. 1,5.  
Тираж 50. Заказ № 269.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

Т.Н. Романова, Р.Х Баймишев, Е.С. Быков

# ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2022

УДК 637.5(07)

ББК 36.92р

Р64

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Романова, Т. Н.**

**Р 64** Технология колбасных изделий : методические указания / Т.Н. Романова, Р.Х. Баймишев Е.С. Быков. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 64 с.

В методических указаниях, представлена тематика, содержание и методика проведения лабораторных занятий, указаны вопросы для подготовки к экзамену, приведен перечень рекомендуемой литературы по дисциплине «Технология колбасных изделий».

Данное издание предназначено для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Может быть полезно обучающимся по направлениям подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения и 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов, а так же всем специалистам, работающим в системе производства продукции животноводства и перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2022

© Романова Т.Н., Баймишев Р.Х.,

Быков Е.С., 2022

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Методические указания по изучению дисциплины «Технология колбасных изделий» занимают значительное место в учебно-воспитательном процессе, так как призваны организовать аудиторную и внеаудиторную работу обучающихся.

Основное назначение данных методических указаний – обеспечить обучающимся оптимальную организацию процесса изучения учебного материала и подготовку к сдаче экзамена по данной дисциплине.

Методические указания включают, методику проведения лабораторных занятий, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену.

Данное издание будут способствовать формированию у учащихся части профессиональных компетенций: способности к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения и способности к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях.

## Занятие 1. Определение качества мяса (NOR и пороков DFD, PSE) методом определения рН

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить к какой качественной группе относится мясо и рекомендовать дальнейшее его использование.

Водородный показатель (рН) указывает на кислотность системы и представляет величину отрицательного логарифма концентрации ионов Н в водной среде. Шкала рН, определяемая ионным произведением воды, обычно обозначается для реальных растворов от 0 до 14.  $\text{pH} < 7$  среда кислая,  $\text{pH} > 7$  среда щелочная, для нейтральной среды  $\text{pH} = 7$ , область  $\text{pH} 6,5-7,5$  считается близкой к нейтральной.

Вещества в окружающей среде обладают способностью изменять рН водных растворов. Оптимальное существование живых организмов обеспечивается в узком интервале рН, как правило, близким к нейтральному.

Большинство химических реакций, а также реакций, протекающих в живых организмах под воздействием ферментов, требует строго определенных значений рН. Величина рН пищевых продуктов, как правило, не должна существенно отличаться от области нейтральных значений рН, однако компонентный состав пищи весьма различается, поэтому наблюдаемые значения рН могут находиться в достаточно широком интервале.

Поскольку при хранении в продуктах питания продолжаются биохимические реакции составных компонентов между собой и с веществами окружающей среды (вода, кислород, свет), а также развивается деятельность микроорганизмов (микробное загрязнение, например, грибной плесенью), определяемая величина рН может служить показателем качества (свежести) продукта.

Сильное нарушение кислотности (щелочности) из-за смешивания с закисленными или щелочными компонентами может представлять опасность для человека.

Сущность инструментального метода измерения рН заключается в определении разности электрического потенциала между стеклянным и электродом сравнения, помещенными в раствор или непосредственно в образец.

В настоящее время вопрос направленного использования сырья с учетом хода автолиза приобретает особое значение, т.к. существенно возросла доля животных, поступающих на переработку с промышленных комплексов, у которых после убоя в мышечной ткани обнаружаются значительные отклонения от обычного в развитии автолитических процессов.

В соответствии с этим различают мясо с высоким конечным pH (DFD) (Dark - темное, Hard- жесткое, Dry- сухое) и экссудативное мясо (PSE): P (Pale) – бледное, S (Soft) – дряблое, E (Exudative) – водянистое с низкими значениями pH. (табл. 1).

Мясо с признаками DFD имеет через 24 часа после убоя уровень pH выше 6,3, темную окраску, грубую структуру волокон, обладает высокой водосвязывающей способностью, повышенной липкостью, и обычно характерно для молодых животных крупного рогатого скота, подвергавшихся различным видам длительного стресса до убоя. Вследствие прижизненного распада гликогена, количество образовавшейся после убоя молочной кислоты в мясе таких животных невелико и миофибриллярные белки в мясе DFD имеют хорошую растворимость.

Высокие значения pH ограничивают продолжительность его хранения, в связи с чем мясо DFD является непригодным для выработки сырокопченых изделий. Однако, благодаря высокой водосвязывающей способности, его целесообразно использовать при производстве эмульгированных (вареных) колбас, соленых изделий, быстрозамороженных полуфабрикатов.

Экссудативное мясо PSE (бледное, мягкое, водянистое) характеризуется светлой окраской, мягкой рыхлой консистенцией, выделением мясного сока вследствие пониженной водосвязывающей способности, кислым привкусом.

Признаки PSE чаще всего имеет свинина, полученная от убоя животных с интенсивным откормом и ограниченной подвижностью при содержании. Появление признаков PSE может быть обусловлено также генетическими последствиями, воздействием кратковременных стрессов, чрезмерной возбудимостью животных.

Наиболее часто мясо с признаками PSE получают в летний период времени. В первую очередь экссудативности подвержены наиболее ценные части туши: длиннейшая мышца и окорока. После убоя таких животных в мышечной ткани происходит интенсивный распад гликогена, посмертное окоченение наступает

быстрее. В течение 60 минут величина рН мяса понижается до 5,2-5,5, однако так как температура сырья в этот период сохраняется на высоком уровне, происходит конформация саркоплазматических белков и их взаимодействие с белками миофибрилл. В результате происходящих изменений состояния и свойств мышечных белков резко снижается величина водосвязывающей способности сырья.

Таблица 1

**Мясо с признаками PSE и DFD**

| Показатели                    | Нормальное мясо  | Мясо с признаками PSE   | Мясо с признаками DFD   |
|-------------------------------|--|---|---|
| Характерные признаки мяса     | Насыщенный красно-розовый цвет; упругая консистенция; характерный запах; высокая водосвязывающая способность (ВСС) | Светлая окраска, рыхлая консистенция, кисловатый привкус, выраженное отделение мясного сока, низкая ВСС   | Темно-красный цвет, волокнистость, жесткая консистенция, повышенная липкость, низкая стабильность при хранении, высокая ВСС   |
| Причины образования           | Нормальное развитие автолиза   | Встречается у свиней с недостаточной подвижностью, с отклонениями в генотипе, под воздействием кратковременных стрессов   | Чаще встречается у молодняка КРС после длительного стресса  |
| Методы идентификации          | pH 5,6-6,2. Органолептика  | pH 5,2-5,5 через 60 минут после убоя; Органолептика   | pH выше 6,2 через 24 часа после убоя. Органолептика   |
| Рекомендации по использованию | Производство любых видов мясопродуктов (без ограничений)   | Рекомендуется использовать: в парном состоянии после введения хлористого натрия; В сочетании с мясом DFD; В комплексе с соевыми изолятами; С добавлением фосфатов; С добавлением нормального мяса (высших сортов) | Рекомендуется использовать: при изготовлении эмульгированных колбас, соленых изделий с коротким сроком хранения; В сочетании с мясом PSE; При изготовлении замороженных продуктов |

Мясо с признаками PSE из-за низких pH (5,0-5,5) и водо связывающей способности является непригодным для производства эмульгированных (вареных) колбас, вареных окороков, т. к. при этом ухудшаются органолептические характеристики готовых изделий (светлая окраска, кисловатый привкус, жесткая консистенция, пониженная сочность), снижается выход.

Однако, в сочетании с мясом хорошего качества либо с соевым изолятом оно пригодно для переработки в рубленые и панированные полуфабрикаты и другие виды мясных изделий.

В следствии низкой водо связывающей способности такое мясо может быть использовано в изготовлении сырокопченых окороков и сырокопченых колбас с правильным применением красителей и вкусоароматических добавок.

Контроль за качеством получаемого при первичной переработке скота сырья осуществляют путем определения величины pH мяса через 1-2 часа после убоя. DFD – 5,0-5,5; NOR – 5,6-6,2; PSE – 6,2 и выше.

Для предотвращения появления PSE можно рекомендовать непосредственное применение парного мяса (с минимальной выдержкой сырья после убоя) после его разделки, обвалки и посола. Введение хлорида натрия в парное мясо ингибирует развитие гликогенолиза и этим исключает основную причину образования экс-судативности.

В случае наличия мяса с признаками DFD и PSE следует воспользоваться следующими технологическими приемами, существенно улучшающими свойства сырья:

- при приготовлении мясных эмульсий комбинировать мясо DFD и PSE;
- применять мясо с признаками PSE в совокупности с соевыми изолятами;
- использовать мясо PSE совместно с фосфатами.

Подготавливают pH-метр к работе в соответствии с техническим описанием.

Калибровку pH-метра проводят, используя буферный раствор с близким по значению pH к определяемой величине при температуре анализируемого образца (раствора). При использовании достаточно широкого интервала изменений pH проводят калибровку pH-метра в нижней части шкалы при pH 1,1-4,0; в верхней части шкалы при pH 6,88 и в средней части шкалы.

Для определения pH образец мяса гомогенизируют. Из различных твердых или жидких образцов пищевых продуктов готовят гомогенизированием однородную жидкую смесь.

Электроды pH-метра осторожно помещают в испытуемую смесь, имеющую температуру, при которой проводилась калибровка. Если pH-метр не снабжен регулятором температуры, то температура испытуемого образца должна быть равна 20°C.

Проводят измерение значений pH в зависимости от конструкции pH-метра, дожидаясь, пока измеряемая величина не стабилизируется на постоянном значении. После каждого измерения зачищенные электроды протирают ватой, смоченной спиртом, затем отмывают и промокают фильтровальной бумагой.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение из трех определений. Результат записывают с точностью до 0,1 единицы pH.

Разница между предельными значениями трех результатов измерений не должна превышать 0,15 единиц pH.

После определения электроды протирают ватой, смоченной спиртом, затем отмывают водой и хранят в свежей дистиллированной воде.

При сильном загрязнении солями электроды выдерживают сутки в 1 М растворе соляной кислоты, затем последовательно промывают их дистиллированной водой, 1 М раствором гидроксида натрия, отмывают дистиллированной водой, повторяя промывку 2-3 раза, окончательно отмывают дистиллированной водой до характерного для используемой воды значения pH.

В случае когда не возможно добиться однородной жидкой смеси. Навеску измельченного мяса массой 10 г помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Приготовленный раствор фильтруют через бумажный фильтр и в прозрачном фильтрате определяют pH раствора.

**Задание:** Заполнить таблицу.

| Вид мяса | pH | Группа (NOR, DFD, PSE) | Пути использования |                  |
|----------|----|------------------------|--------------------|------------------|
|          |    |                        | рекомендуется      | не рекомендуется |
|          |    |                        |                    |                  |
|          |    |                        |                    |                  |

## **Контрольные вопросы**

1. На что указывает водородный показатель pH?
2. Назовите причины образования порока PSE.
3. Назовите причины образования порока DFD.
4. На какие цели можно использовать мясо с пороком качества PSE?
5. Для чего используют буферные растворы?

## **Занятие 2. Определение микробиологических процессов мяса**

*Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по данной теме. Определить влияние стартовых культур на микробиологические процессы в мясе.*

В технологии мяса и мясопродуктов одним из важнейших вопросов является микробиологическая стабильность и санитарно-гигиеническая безопасность сырья и готовой продукции.

Вследствие высокого содержания влаги и белков мясо является благоприятной средой для развития микрофлоры, вызывающей гнилостную порчу. В обычных условиях убоя животных стерильного мяса не бывает: в нем обнаруживаются все группы микроорганизмов, бактерии, плесени, лучистые грибки, дрожжи и фильтрующиеся вирусы. Мясо может быть источником пищевых токсикоинфекций и интоксикаций.

Санитарное состояние мяса и его устойчивость к гнилостному разложению зависит от соблюдения санитарно-гигиенических требований выращивания и заготовки скота, условий его транспортировки, переработки и выработки готовой продукции.

У истощенных и утомленных животных понижается устойчивость организма и бактерии из кишечника и лимфоузлов проникают в кровь и ткани; в этом случае в мясе обнаруживают кишечную палочку, палочку протея, стафилококки, анаэробы. Обсеменение мяса микроорганизмами происходит при низком санитарном уровне убоя и переработки: при съемке шкуры, нутровке, обескровливании, туалете, шпарке, использовании грязного инструмента, низком уровне личной гигиены работников.

Обычно гнилостная порча начинается с поверхности под действием аэробов (протей, субтилис, мезентерикус, ахромобактер, псевдомонас) и затем проникает в толщу мяса, причем скорость порчи зависит от температуры и влажности окружающей среды,

состояния поверхности (корочка подсыхания, порезы) и гистологической структуры, вида бактерий.

Аэробы подготавливают условия для развития анаэробов, т. к. доброкачественное мясо сразу после убоя практически стерильно. Различные виды порчи взаимосвязаны в своем развитии.

Ослизнение, протекающее при повышенных температурах и относительной влажности воздуха (более 90%), сопровождается сплошным ростом бактерий. Плесени (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium Mucorales*), развивающиеся в кислой среде, сдвигают pH в щелочную сторону и подготавливают условия для жизнедеятельности гнилостных.

В результате развития гнилостной микрофлоры происходит распад белка с образованием как первичных, так и вторичных продуктов гидролиза, оказывающих существенное влияние на органолептические показатели и пищевую ценность мяса. В ходе превращения белковых веществ в мясе накапливаются карбоновые жирные (уксусная, масляная, муравьиная) и оксикислоты, амины, альдегиды, а также неорганические вещества ( $H_2O$ ,  $MN_3$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2S$ ) и вещества, изменяющие вкус и запах (фенол, крезол, индол, скатол, меркантан). Биологическая ценность мяса падает за счет распада белковых веществ. Процесс гнилостной порчи частично затрагивает и липидную фракцию.

Изменение цвета обусловлено образованием мет- и сульфомиоглобина, появлением пигментации желто-зеленого цвета и обесцвеченных участков под воздействием перекиси водорода и специфических пигментов, выделяемых некоторыми микроорганизмами.

Консистенция мяса ухудшается, возрастает его рыхлость.

Испортившееся мясо может стать причиной пищевых отравлений: токсикоинфекций, возникающих в результате употребления человеком продукта, содержащего сальмонеллы, кишечную, дезинтерииную палочку и протей, и интоксикаций, вследствие наличия в продуктах питания ядов (токсинов), выделяемых некоторыми видами микроорганизмов (стафилококки, стрептококки, палочка ботулину) в процессе их деятельности. Устойчивость мяса при хранении зависит от ряда факторов и в первую очередь от относительной влажности воздуха и температуры среды причем необходимо следить за отсутствием колебаний этих параметров при хранении. Наличие корочки подсыхания на поверхности мяса,

введение поваренной соли, снижение влагосодержания, величины Aw и уровня pH, применение упаковочных материалов (включая вакуум-упаковку) повышает устойчивость сырья к воздействию гнилостной микрофлоры.

Наряду с наличием негативных последствий деятельности гнилостных микроорганизмов на глубокой стадии гидролиза белков, ферментно-микробиологические процессы определенных штаммов могут способствовать формированию желательных органолептических характеристик и функционально-технологических свойств сырья и готовой продукции на различных этапах производства.

В частности, инициирование и развитие естественных ферментативных и микробиологических процессов в ходе созревания мяса дает возможность улучшить вкус, запах, цвет, консистенцию, повысить уровень водосвязывающей способности сырья. Например, в процессе посола под воздействием хлорида натрия происходит временное ингибирование гнилостной микрофлоры, при этом изменения, происходящие за счет ферментов микробного происхождения и тканевых ферментов (катепсинов), обеспечивают позитивное развитие гликолитических, протеолитических и других превращений мяса. В результате длительного мокрого посола сырья в рассолах имеет место селективное развитие микрофлоры с ингибированием гнилостной и стимулированием молочнокислой, деятельность которой повышает нежность сырья, придает запах и вкус ветчинности, увеличивает стойкость продукта к хранению. В технологии сырокопченых и сыровяленых изделий под воздействием увеличивающейся концентрации поваренной соли; снижения влагосодержания и величины pH при низких положительных температурах в мясе постепенно изменяется видовой состав микрофлоры: гнилостная отмирает, молочнокислая начинает преобладать. В результате радикальной количественной и качественной трансформации микрофлоры в процессе изготовления сырых (ферментированных) колбас, состав и свойства сырья приобретают принципиально новые качественные характеристики.

Следует отметить, что ускорить этот процесс позволяет введение в сырье стартовых культур микроорганизмов. Их применение дает возможность на 30% сократить длительность производства сыровяленых колбас, позволяет в значительной степени размягчить структуру грубых включений соединительной ткани,

обеспечивает получение широкого спектра оттенков аромата и вкуса, гарантирует санитарно-гигиеническое состояние продукта.

В качестве бактериальных заквасок наиболее распространено применение смеси лактобацилл и микрококков. Эффективную защиту изделий длительного хранения от воздействия внешних факторов (пересыхание, обезвоживание поверхностного слоя, окисление кислородом воздуха, образование плесеней) обеспечивает обработка поверхности мясопродуктов противоплесневыми дрожжами из рода *Debaryomyces kloekerga*.

**Задание.** Приготовить образцы фарша с внесением стартовых культур и провести органолептическую оценку.

### **Контрольные вопросы**

1. Почему мясо является благоприятной средой для развития микрофлоры?
2. От чего зависит санитарное состояние мяса и его устойчивость к гнилостному разложению?
3. В каких случаях происходит обсеменение мяса микроорганизмами?
4. Каким образом начинается гнилостная порча мяса?
5. Какие микроорганизмы используют в качестве бактериальных заквасок?

### **Занятие 3. Изучение технологии приготовления гелей на основе животных и растительных белковых препаратов**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по данной теме. Определить гелеобразующую способность различных белков.

Неоднородность состава мясного сырья и низкие функционально – технологические свойства некоторых его видов существенно усложняют процесс получения стабильных мясных эмульсий. Эту проблему легко решить применяя белковые препараты и, в первую очередь, соевый белковый изолят как компенсатор и заменитель мышечных белков. Наличие прекрасных функционально-технологических свойств у соевого белкового изолята (СБИ) (высокая эмульгирующая, гелеобразующая, водосвязывающая и текстурирующая способность, стойкость к действию соли и повышенных температур) и выраженная их совместимость с мышечными

белками не требуют специальных условий подготовки СБИ при приготовлении с их участием мясных эмульсий.

Однако, соевые белки, также как и мышечные, должны быть хорошо растворены и диспергированы, чтобы эффективно выполнять функцию эмульгатора, т.к. именно образующийся структурированный белковый каркас является основой эмульсии.

Для проявления этих свойств соевый белковый изолят должен быть подвергнут гидратации (оводнению) на одном из этапов технологического процесса: предварительном, либо непосредственно перед (или в ходе) приготовления эмульсии.

Степень и скорость гидратации зависит от количества вводимой воды, температуры и продолжительности процесса перемешивания и т.д.

При этом в случае гидратации СБИ типа Супро 500Е в соотношении с водой 1:4 (5) получаемые гели будут иметь концентрацию белка на уровне 14-18%, обладать хорошей текучестью, высокой вязкостью и стабильностью после термообработки.

Белок типа Супро 220 (при его применении в технологии рубленых полуфабрикатов) рекомендуется гидратировать при соотношении 1:3, т.к. это обеспечивает содержание белка в геле в диапазоне 22-23%, т.е. адекватно его количеству в нежирном мясе высшего сорта.

Следует иметь в виду, что лучший эффект может быть получен при гидратации СБИ в начале процесса приготовления мясной эмульсии, причем, т.к. поваренная соль задерживает гидратацию сои, рекомендуется гидратацию проводить до внесения нежирного мяса и соли.

Существует несколько способов технологической подготовки и использования соевых белковых изолятов.

1. Введение СБИ в мясную эмульсию без предварительной гидратации т.е. в сухом виде. Рекомендуется для предприятий малой мощности. Заключается во внесении 1 части сухого соевого белкового изолята непосредственно на нежирное мясное сырье в начальной фазе куттерования с добавлением 4 частей воды, предназначенной для гидратации белка. Дальнейшую обработку ведут по общепринятой схеме.

2. Применение СБИ после предварительной гидратации в виде дисперсий. Рекомендуется для предприятий малой мощности. Заключается во внесении в куттер 4-х частей ледяной воды, либо

водо-ледяной смеси, к которой добавляют 1 часть соевого белка после чего включают куттер и перемешивают компоненты в течение 15-20 секунд.

К полученной дисперсии добавляют нежирное мясное сырье и далее приготовление эмульсии ведут традиционным методом.

3. Применение СБИ в виде гель-формы. Рекомендуется для предприятий большой мощности. Внести в куттер 4-5 частей воды (с 20-30% льда или снега), добавить 1 часть соевого белка и при низкой скорости вращения ножей перемешать смесь в течение 15-20 секунд. Затем перейти на максимальную скорость вращения ножей и вести обработку 2-3 минуты. При необходимости можно добавить соль и куттеровать еще 30 секунд. Полученную массу выгрузить из куттера в тазики. Гель можно использовать непосредственно после его приготовления, либо после хранения. Срок хранения геля при 0-4°C не более 24 часов.

Использование соевого белка в виде геля дает следующие преимущества:

- увеличивает выход в среднем на 1%;
- улучшает качество готовой продукции;
- позволяет его применять с предварительно посоленным мясом.

При приготовлении мясных эмульсий гель соевого изолята вводят вместе с нежирным мясным сырьем.

Пищевые гели или студни представляют собой многокомпонентные системы, содержащие макромолекулярные вещества и воду и обладающие свойством твердых тел. Они содержат 50-90% и более воды, а в качестве гелеобразователя – белки, полисахариды, их смеси или комплексы. Упругие свойства гелей обусловлены образованием пространственной сетки взаимодействующих макромолекул.

Перевод жидкой системы в гелеобразное состояние обеспечивает фиксацию ее формы и сообщает ей необходимый комплекс механических и физико-химических свойств. Отсюда вытекает разнообразие требований к функциональным свойствам белков как гелеобразователей. Эти требования обусловлены необходимостью обеспечить структуру, физико-химические свойства продукта, а также его состав, соответствующий медико-биологическим требованиям. При выборе гелеобразователя, как правило, стремятся при минимальном его расходе обеспечить весь спектр указанных требований к продукту.

Пищевые гели подразделяют на наполненные, смешанные, комплексные, а также на анизотропные гели и ксерогели (сухие гели). Наполненные гели могут содержать другие белки и пищевые вещества, находящиеся в растворенном и/или супензированном состоянии, но непосредственно не участвующие в образовании пространственной сетки. В смешанных гелях существуют две или более взаимопроникающие пространственные сетки, образованные различными гелеобразователями. Необходимым условием получения смешанных гелей является термодинамическая совместимость гелеобразователей в системе и отсутствие между ними специфического взаимодействия. Пространственные сетки комплексных гелей, образованы продуктами взаимодействия различных гелеобразователей (узлы сетки геля формируются комплексообразователями совместно), например комплексов белков с анионными полисахаридами или другими белками.

Процессы гелеобразования пищевых белков подразделяются на термотропные, ионотропные и лиотропные. Термотропные гели образуются при нагревании или охлаждении жидкой системы, содержащей один или несколько гелеобразователей. Примером может служить образование гелей желатины при охлаждении ее растворов или получение вареных колбас при нагревании фарша. Ионотропные гели образуются при взаимодействии гелеобразователя с ионами металлов. Лиотропные гели образуются в результате концентрирования жидких растворов или дисперсных систем, содержащих гелеобразователь. Процесс лиотропного гелеобразования лежит в основе получения сыровяленных колбас.

К важнейшим функциональным свойствам белка как гелеобразователя относится величина критической (минимальной) концентрации белка, при которой образуется пространственная сетка во всем объеме системы.

Другими важными показателями гелеобразующих свойств белка являются зависимости структурно-механических характеристик геля от pH, концентрации белка, солей и других пищевых веществ. Эти показатели позволяют найти методы регулирования свойств гелей при неизменном макрокомпонентном составе, а также состава и биологической ценности пищевого продукта при сохранении его физико-химических свойств.

Ввиду разнообразия составов и свойств пищевых продуктов набор требований к свойствам пищевых гелей чрезвычайно широк.

Он включает такие характеристики как прочность, твердость, эластичность, тиксотропия, анизотропия механических свойств, области температур плавления, способность к вынужденному синерезису и т.д.

Тиксотропия гелей, то есть способность обратимо переходить в жидкое состояние при механической обработке и возвращаться в твердое состояние после снятия нагрузки, имеет большое практическое значение. Тиксотропными свойствами обладают мясные фарши, паштеты. Тиксотропные свойства гелей характеризуются вязкостью разрушенной и неразрушенной структуры, а также предельным напряжением сдвига.

Синерезис гелей, то есть отделение дисперсионной фазы с сокращением объема геля крайне нежелательное явление для пищевых систем. Синерезис гелей обычно происходит в процессе хранения, в том числе под действием внешних механических воздействий (вынужденный синерезис). Синерезис обусловлен протеканием процессов структурообразования, приводящих к уплотнению трехмерной сетки геля. Синерезис обусловливает потерю пищевыми изделиями товарного вида, изменение консистенции. Он также приводит к сморщиванию колбасных и сосисочных оболочек, отделению водной фазы из мясных продуктов (к отеку). Синерезис можно рассматривать как снижение водоудерживающей способности пищевой системы.

4. Использование СБИ в виде структурированных форм. Рекомендуется для предприятий, располагающих плазмой крови. Получение структурированных форм основано на проведении гидратации белковых препаратов в присутствии плазмы крови с последующей дестабилизацией фибриногена ионами кальция, в результате чего образуется пространственный структурированный каркас, максимально имитирующий гомогенизированное мясо сырье. Приготовление структурированных форм производят двумя способами.

Согласно первому – свежую, либо размороженную плазму крови (4 части) заливают в куттер, взбивают ее ножами 3-5 минут, после чего вводят изолированный соевый белок (1 часть), цельную кровь либо препарат форменных элементов (1-2% и 0,5-1,0% соответственно), водный раствор 25% хлорида кальция (0,4-0,5 л) и продолжают процесс еще 2-3 минуты. Выгружают смесь в тазики и выдерживают для фиксирования структуры в течение 40-80 минут при

1-2°C. Затем структурированный белковый продукт направляют на приготовление мясных эмульсий.

Согласно второму способу – плазму крови заливают в куттер, взбивают (аэрируют) ножами 2-3 минуты причем одновременно вносят изолированный соевый белок, добавляют 0,4-0,5 л 25% раствора хлорида кальция, цельную кровь и интенсивно перемешивают компоненты. Общая продолжительность процесса 3-4 минуты. Затем в куттер загружают нежирное сырье и начинают проводить приготовление мясной эмульсии согласно традиционным принципам.

5. Использование СБИ в составе белково-жировых эмульсий – наполнителей. Рекомендуется для повышения эффективности применения в колбасном производстве жира-сырца и свиной шкурки.

Для приготовления эмульсии-наполнителя жиро-сырье и свиную шкурку измельчают на волчке и затем куттерируют в следующей последовательности: в течение 4-5 минут диспергируются вода и соевый изолят, затем вносят белковый стабилизатор (свиную шкурку), жиросырье и продолжают обработку 3-5 минут. В конце куттерования добавляют соль (2,0-2,5%) к массе сырья. После куттерования эмульсию пропускают через эмульситатор или коллоидную мельницу.

Вторым типом эмульсии является смесь, содержащая соевый изолят, жир-сырец (мясообразъ) и воду в соотношении 1:5:5. Приготовление эмульсии ведут в куттере в последовательности аналогичной, принятой при обычной гидратации СБИ, однако, в конце процесса вводят жировое сырье.

Для улучшения товарного вида вареных колбас можно рекомендовать эмульсии-наполнители, приготовленные на основе СБИ, вареной свиной шкурки и воды.

Существует два варианта таких наполнителей:

а) 2 части вареной шкурки + 1 часть воды + 3 % соевого белка. Наполнитель имеет очень упругую консистенцию и высокую связность.

б) 1 часть свиной шкурки + 1 часть воды +4% соевого белка.

Наполнитель имеет нежную консистенцию. Введение рассмотренных выше эмульсий-наполнителей в рецептуру изделий, как правило, осуществляют на второй стадии обработки после гомогенизации нежирного сырья: последующее куттерование ведут 3-5 минут, причем в конце добавляют крахмал или муку.

6. Использование СБИ в составе шприцовых рассолов. Рекомендуется для увеличения содержания белка, повышения сочности и величины выхода соленых изделий из свинины. В качестве соевого изолята следует применять препарат типа Супро 660, который подвергают предварительной гидратации в воде в течение 15 минут. В полученную супензию при перемешивании добавляют фосфаты, и затем соль, нитрит натрия и другие ингредиенты. Введение рассолов в отруба осуществляют традиционными способами.

Необходимо иметь в виду, что при всех вариантах использования соевого белкового изолята в производстве эмульгированных мясопродуктов хороший эффект дает дополнительное введение 0,5-2% цельной пищевой крови или 0,5-1,0% форменных элементов крови к массе гидратированных белков, а также 0,05% аскорбината натрия. Некоторые специалисты дополнительно добавляют в комбинированные мясные системы для улучшения вкуса и запаха 0,03% черного, красного или белого перца и чеснок. Хороший эффект дает применение глутамина натрия и овощных гидролизатов.

Рекомендуемый уровень введения соевого белкового изолята в эмульгированные мясопродукты составляет от 2 до 4%. Производственный опыт показывает, что гарантированное сохранение и даже улучшение органолептических показателей готовой продукции можно получить при применении до 2% соевого изолята в сухом виде; при превышении этого уровня является желательным использование предварительной гидратации препарата.

В промышленных условиях с учетом имеющегося оборудования можно рекомендовать приготавливать мясные эмульсии комбинированного состава несколькими способами:

На куттере и в куттер-мешалке. Внести в чашу куттера 4-5 частей ледяной воды, добавить 1 часть соевого изолята, перемешать смесь при малой скорости вращения ножей в течение 15-20 секунд, после чего продолжить процесс при максимальной скорости вращения ножей еще 1-1,5 минуты. По окончании гидратации белка, не выключая ножей куттера, в чашу внести нежирное мясо, поваренную соль, специи и оставшееся количество воды или льда. На заключительном этапе куттерования добавить жир и жирное мясо.

На мешалке и эмульситаторе. Внести в мешалку нежирное сырье, воду, лед, соевый белок и перемешивать 1-2 минуты, после чего добавить соль, перемешать еще 1-2 минуты и затем ввести

жирное мясо, жир и специи. Полученную смесь пропустить через эмульситатор.

*Определение гелеобразующей способности различных белков.*

В стакан наливают 50 мл дистиллированной воды, и постоянно перемешивая, вводят изолированный белок, начиная с 8,5-9 г. Гомогенизируют с помощью мешалки, в положении 52-80 вольт в течение 15 минут. Выливают гель в сито с отверстиями 0,5 мм, равномерно размазывают и наблюдают в течение 5 минут. Если через 5 минут гель не проходит через сито, то повторяют опыт, уменьшая содержание белка по 0,5 г. Если гель проходит, то содержание белка увеличивают по 0,5 г.

**Задание.** Построить гистограмму гелеобразующей способности различных пищевых добавок.

### **Контрольные вопросы**

1. Каким образом можно определить величину гелеобразование белковых препаратов?
2. Каким свойствами обладают гелеобразователи белковой природы?
3. Какие животные белки могут участвовать в процессе гелеобразования?
4. В чем заключается специфика процесса синерезиса гелей?
5. Каким образом происходит гелеобразования лиотропных гелей?

## **Занятие 4. Определение функционально-технологических свойств белков содержащих добавок и ингредиентов**

*Цель занятия.* Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить гелеобразующую способность белковых добавок.

Круг белков, используемых при производстве продуктов питания, довольно узок и практически ограничивается белками молока (казеином, сывороточными белками) и запасными белками некоторых семян (прежде всего бобов сои). Между тем количество препаратов, получаемых из этих белков, насчитывает сотни наименований. Еще более широк ассортимент производимых на их основе продуктов питания. Последнее обусловлено достижениями в области регулирования функциональных свойств белков. Благодаря

этим достижениям в настоящее время стало почти бессмысленным говорить о функциональных свойствах, например, соевого белкового препарата вообще, т.е. без указания марки конкретного препарата.

Задача регулирования функциональных свойств решается прежде всего выбором методов и режимов выделения белка из природных источников. При этом производители стремятся выпускать белковые препараты с достаточно сильно различающимися функциональными свойствами.

Регулирование функциональных свойств (ФС) белка в процессе его производства обеспечивается подбором условий экстракции, осаждения, растворения и сушки. Эти условия определяют степень денатурации, деструкции, фракционный состав, природу и количество примесей.

Кроме того, ФС регулируют путем изменения суммарного заряда или ионного состава белка, например, при получении протеинатов.

Среди методов химической модификации белков наиболее распространено ацилирование (ацетилирование и сукцинилирование) с целью повышения растворимости и улучшения поверхностных свойств белков. Однако этот метод не нашел широкого практического применения из-за снижения биологической ценности белка в результате образования химических связей, которые не гидролизуются в желудочно-кишечном тракте, а также из-за присутствия в препаратах непрореагировавших ацилирующих агентов.

Перспективное направление регулирования функциональных свойств белков – применение ограниченного направленного гидролиза белков с помощью протеолитических ферментов. В результате получают пептиды высокого молекулярного веса, имеющие повышенную растворимость и, эмульсионные и пенообразующие свойства. С увеличением степени гидролиза белка его растворимость растет, а поверхностные свойства изменяются экстремально.

Ферментативный гидролиз способствует повышению перевариваемости и усвоемости белков, что особенно эффективно по отношению к растительным белкам. Последнее объясняется образованием низкомолекулярных пептидов в процессе гидролиза. Кроме того, частично гидролизованный белок является гипоаллергенным.

К наиболее перспективной в практическом отношении группе методов регулирования функциональных свойств белка относятся

физико-химические методы, к которым можно отнести различные способы денатурации, комплексообразование белков с кислыми полисахаридами, а также использование явления термодинамической несовместимости между различными белками или белков и полисахаридов. Эти методы более просты в технологическом отношении, не требуют применения непищевых веществ и позволяют варьировать широкий набор функциональных свойств.

Различные способы денатурации белков используют в первую очередь для снижения растворимости при их выделении и очистке. Однако возможно получение и растворимых продуктов денатурации белка, обладающих новыми функциональными свойствами. В частности, большинство термотропных агрегатов белков при сохранении растворимости обладают более высокой гидрофобностью, чем исходные белки, что улучшает их эмульсионные и пеногенерирующие свойства. Для них также характерна более высокая вязкость водных растворов и более высокая критическая концентрация гелеобразования, чем для нативных белков. На функциональные свойства термоденатуратов влияют условия денатурации, концентрация белка и солей в растворе, а также pH.

Эффективны и методы регулирования функциональных свойств, основанные на взаимодействии белков с полисахаридами или другими белками. При этом физико-химические свойства отдельных макромолекулярных реагентов существенно отличаются от свойств комплексной системы. Свойства таких систем зависят от химической природы, молекулярных характеристик и конформационных особенностей макромолекулярных реагентов, от pH, ионной силы, температуры и других условий.

#### *Классификация белковых продуктов*

Пищевые белки производят в виде трех основных типов продуктов, различающихся по содержанию белка.

К первому типу относится обезжиренная соевая мука. Обезжиренную муку вырабатывают измельчением соевого лепестка, полученного после экстракции масла из семян сои, предварительно очищенных от оболочек. Содержание белка в такой муке обычно бывает в пределах 50-65% в пересчете на N·6,25 от массы сухого обезжиренного вещества.

Второй тип продуктов – концентраты, получаемые из муки избирательным экстрагированием небелковых, антипитательных

или нежелательных соединений, растворимых в водных растворителях. Содержание белка в концентратах составляет 65-90%.

Третий тип – изоляты получают при отделении клетчатки от растворимых белков. Эти продукты содержат более 90% белка.

Все три основных типа белковых продуктов производят в виде широкого набора модификаций, различающихся по функциональным свойствам. Эти различия обеспечиваются изменением степени денатурации белка, различиями в фракционном составе, в содержании минеральных солей, величине pH и достигаются варированием технологии получения пищевого белка.

Приготовление белковых концентратов из муки заключается в наиболее полном избирательном извлечении вредных соединений, растворимых в воде или других растворителях. Экстрагируемыми соединениями чаще всего являются антипитательные вещества, пигменты или вкусовые компоненты, которые служат препятствием для использования белкового продукта в питании человека. В процессе выработки концентратов в твердой фазе должно сохраняться большинство белков, а вследствие удаления растворимых соединений – значительно увеличиваться содержание белков в конечном продукте. Концентрат обогащается также нерастворимыми соединениями клеточных стенок – гемицеллюлозами, пектинами.

Вода является хорошим растворителем классических антипитательных веществ, но при ее использовании концентраты сохраняют присущие сырью (соевым бобам) запахи и привкус. Среди органических растворителей наиболее эффективными признаны смеси воды с этанолом или изопропанолом. Они позволяют экстрагировать низкомолекулярные углеводы, нуклеиновые кислоты, изофлавоны, фенольные соединения, глюкозинолаты и др. При приготовлении эмульгированных мясных продуктов, содержащих соевые белковые препараты, соевые белки вносят в самом начале процесса куттерования. При этом, воду на гидратацию препарата добавляют вместе с белком в мясную систему, а хлорид натрия добавляют только после завершения процесса гидратации соевых белков.

К основным технологическим преимуществам соевых белковых препаратов следует отнести то, что их использование позволяет высвободить дефицитное высококачественное мясное сырье и таким образом снизить себестоимость выпускаемой продукции. Введение соевых белковых препаратов в мясные системы обеспечивает

образование мясных эмульсий, стабилизирует их свойства, повышает водо- и жироудерживающую способность и липкость фарша. В результате возрастает выход готовой продукции, снижается вероятность образования бульонных и жировых отеков, формируется монолитность и сочность изделий.

По своим функциональным свойствам соевые белки действуют аналогично структурообразующим мышечным белкам нежирного мяса и обеспечивают существенное улучшение качества мясных эмульсий, приготовленных из сырья, имеющего большой разброс в содержании мышечной, жировой и соединительной ткани, а также из мороженого и размороженного мяса.

Совместное использование соевых белковых препаратов и субпродуктов 2-ой категории, мяса механической дообвалки, сырья с признаками PSE и DFD, с повышенным содержанием жировой и соединительной ткани дает возможность получать эмульсии со стабильными свойствами, что гарантирует выработку продукции высокого качества.

Таким образом, при производстве мясных продуктов с использованием растительных (соевых) белков должны соблюдаться принципы взаимообогащения составов белков различных сырьевых источников, комплементарность функциональных свойств, повышения биологической ценности и улучшения органолептических свойств готовой продукции, снижения ее себестоимости.

#### *Определение гелеобразующей способности белковых добавок.*

В стакан наливают 50 мл дистиллированной воды, и постоянно перемешивая, вводят изолированный белок, начиная с 8,5-9 г. Гомогенизируют с помощью мешалки, в положении 52-80 вольт в течение 15 минут. Выливают гель в сито с отверстиями 0,5 мм, равномерно размазывают и наблюдают в течение 5 минут. Если через 5 минут гель не проходит через сито, повторяют опыт, уменьшая содержание белка по 0,5 г. Если гель проходит, то содержание белка увеличивают по 0,5 г.

**Задание.** Определить гелеобразующую способность различных пищевых добавок.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие типы белковых препаратов используются в колбасном производстве?

2. Какие параметры технологического процесса необходимо учитывать при использовании белковых веществ?
3. Каким образом белковые вещества влияют на технологический процесс производства?
4. Что является основным принципом составления рецептур с использованием белковых препаратов?
5. Что влияет на растворимость белковых препаратов?

## **Занятие 5. Определение влияния фосфатов на функционально-технологические свойства мясных систем**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить влияние фосфатов на влагосвязывающую способность колбасного фарша

Фосфаты – это большая группа различных солей фосфорной кислоты. Наиболее широкое распространение получили ортофосфаты – натриевые соли ортофосфорной кислоты (одно- и двузамещенные), пирофосфаты – натриевые соли пирофосфорной кислоты (кислые, средние), полиметафосфаты-натрийгексаметафосфат, полифосфаты – натрийтриполифосфат ( $\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$ ), конденсированные полифосфаты, получаемые конденсацией анионного остатка  $\text{PO}_4$  (число остатков доходит до 106), соединенных между собой.

Различные фосфорные соли оказывают различное влияние на белковые вещества. Решающим в этом отношении является pH солей: кислые соли отрицательно влияют на гидратацию белковых веществ, нейтральные не оказывают значительного эффекта при их добавлении, а щелочные слишком сильно сдвигают pH среды в щелочную сторону, резко повышают гидратацию белков, но придают неприятный привкус продукту.

Поэтому необходимо приготавлять такие фосфатные смеси, при добавлении которых показатель концентрации водородных ионов продукта не повышается более 6,4.

Мясо представляет собой совокупность различных белковых веществ с водой, жиром, углеводами и солями. Несмотря на свою сложную природу, оно проявляет свои коллоидные свойства, как единый материал, в особенности в отношении набухания и связывания воды. Мясо представляет собой насыщенный водой белок (в жилованной говядине содержится 19-21% белка и около 75%

воды). Больше воды этот белок принять не может. Связывание воды белком зависит от величины pH и содержания в мясе минеральных солей. Кривая связанной воды подобна кривой изменений pH. При высоком pH мясо хорошо связывает воду, с уменьшением pH способность мяса связывать воду понижается. Минимальное количество воды соответствует pH 5,5 ед.

Для восполнения потерь влаги, происходящих при изготовлении колбасы, к фаршу вареной колбасы и сосисок приходится добавлять воду. Чтобы мясо восприняло больше воды, нужно чтобы оно набухло. Для этого к мясу добавляют поваренную соль. Разбухшие волокна мяса способны в определенных границах воспринять добавленную воду и в зависимости от состава мяса удержать эту воду также и после обжарки и варки. Поваренная соль вызывает набухание волокон мяса и это явление есть не что иное, как воздействие неорганических ионов на коллоид. Другие минеральные соли тоже создают аналогичный эффект.

Поваренная соль вызывает максимальное набухание мясных волокон, а следовательно, и связывание воды, при 5% концентрации. С увеличением концентрации набухание начинает уменьшаться, а при еще большей концентрации разбухшие волокна даже сжимаются. Разные соли вызывают наибольшее набухание мяса при различных концентрациях. Фосфаты дают наилучший эффект при концентрации 0,3% и концентрации поваренной соли в мясе 2-2,5%.

Связывание воды мясом является также функцией величины pH. В живом организме pH мышечной ткани составляет 7,4- 7,6 ед. Но уже после убоя животного в мясе образуются молочная и фосфорная кислоты, вследствие чего pH снижается, что заметно уменьшает набухание волокон и связывание ими воды. Величина pH около 5,5 соответствует изоэлектрической точке мясного белка, при этом происходит минимальное набухание белка и связывание воды.

Способность связывать воду у мяса различна. Как правило, лучше всего связывает воду мясо молодых бычков. Дефростированное мясо старых и тощих коров и телятина обладают более низкой влагопоглощаемостью, вследствие чего колбаса, выработанная из такого мяса, может оказаться водянистой и плохого вкуса. Чтобы предотвратить это явление, надо добавить небольшое количество фосфатов. Они повышают общую концентрацию соли, способствуют образованию оптимальных значений pH, иначе

говоря, они повышают набухаемость волокон, конечно, в определенных границах.

В фарше всегда имеется некоторое количество жира. В хорошо выдержанном фарше жир равномерно распределен. Напротив, в плохо связанном фарше жир выделяется отдельными частицами, гнездами или у краев. Многочисленными опытами доказано, что способность фосфатов эмульгировать добавленный в колбасу жир очень низка.

При чрезмерной концентрации фосфатов белок растворяется и после тепловой обработки (копчение, варка) фарш становится рыхлым. Следовательно, нельзя добавлять фосфаты сверх норм, полагая, что этим можно улучшить качество фарша.

Многочисленными работами исследователей разных стран установлено, что максимальный эффект влагопоглощаемости мясного фарша достигается при pH 6,3 ед. Некоторые работники мясной промышленности считают, что для достижения такого pH необходимо добавлять в фарш фосфаты или другие химические продукты, способствующие повышению pH. Однако при этом они забывают, что максимальное значение pH 6,3 ед. можно достигнуть естественным путем, не прибегая к перенасыщению колбасного фарша минеральными солями.

*Определение влияния фосфатов на влагосвязывающую способность (ВСС) колбасного фарша*

Приготовить модельные образцы фарша с различным содержанием фосфатов, после чего определить ВСС образцов.

Для определения ВСС необходимо знать общее содержание влаги в навеске, которая определяется методом высушивания. Взять пустую бюксу с песком, произвести взвешивание, поместить в нее навеску мясного сырья взвесить и высушивать в шкафу при температуре – 110-120°C до постоянной массы.

Сущность определения ВСС заключается в выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по размеру площади пятна, оставленного ею на фильтровальной бумаге. Навеску мясного сырья массой 3 г поместить между стекол, установить груз массой 1 кг, через 10 минут очертить площади пятен мяса и выделившейся воды.

Массу свободной влаги ( $G_{ce}$ ) определять по формуле:

$$G_{ce} = (S_{ob} - S_{np}) \times 8,4 \quad (5.1)$$

где  $S_{ob}$  – общая площадь пятна, см<sup>2</sup>;

$S_{np}$  – площадь спрессованного продукта, см<sup>2</sup>;

8,4 – средняя масса воды в мг на 1 см<sup>2</sup> поверхности пятна.

Массовая доля связанной влаги ( $X$ ) (в % к общей влаге) рассчитывается по формуле:

$$X = (a - 0,084 \times b) \times a^{-1} \times 100 \quad (5.2)$$

где  $a$  – общее содержание влаги в навеске, г;

$b$  – площадь влажного пятна, см<sup>2</sup>.

**Задание.** Построить диаграмму влияния фосфатов на ВВС фарша.

### Контрольные вопросы

1. С какой целью в производстве колбасных изделий можно использовать фосфаты?
2. Каким образом фосфаты влияют на белковые вещества мясного сырья?
3. Что происходит при чрезмерной концентрации фосфатов в колбасном фарше?
4. От чего зависит способность связывать воду?
5. В чем заключается сущность метода определения влагосвязывающей способности?

## Занятие 6. Составление рецептур колбасных изделий и технологические расчеты по колбасному производству

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Ознакомиться с методами разработки рецептур мясных изделий. Освоить методы расчета необходимого количества сырья, для колбасного цеха.

Современные принципы основаны на выборе определенных видов сырья и таких их соотношений, которые бы обеспечивали достижение требуемого (прогнозируемого) качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный

состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей, потребительских и технологических характеристик.

При этом одновременно выбранные компоненты рецептуры должны удовлетворять второму не менее важному требованию: иметь приемлемые функционально-технологические свойства, их максимальную совместимость или взаимокомпенсацию, что должно обеспечивать в процессе переработки сырья получение стабильных мясных эмульсий.

Первая часть проблемы – достижение заданного состава, базируется на знании общехимического, аминокислотного, жир нокислотного и микро-, макроэлементного составов сырья и решается достаточно просто расчетным путем – чаще методом компьютерного моделирования. Получить же стабильную мясную эмульсию из отобранного сырья значительно сложнее, так как специалист подходит к этому вопросу, как правило, эмпирически, с учетом собственного опыта и научных представлений о функционально-технологических свойствах отдельных компонентов мяса и применяемых аддитивов.

Принцип априори не гарантирует правильного выбора соотношений основного сырья в рецептуре по ряду причин.

Во-первых, мясное сырье как таковое многокомпонентно, имеет высокую изменчивость в результате постоянно протекающих биохимических процессов, неоднородную морфологическую структуру, а также выраженную неадекватность химического состава, причем все эти признаки широко варьируются внутри даже стандартизованных отрубов и сортов мяса.

Во-вторых, функционально-технологические свойства сырья и мясных систем взаимосвязаны с количественным содержанием основных пищевых веществ (в первую очередь мышечного белка и липидов) и их качественным (амино- и жирно-кислотным) составами.

В-третьих, высокое количественное содержание общего белка в мясе еще не свидетельствует о хороших ФТС сырья, т.к. белковый компонент мяса представлен, как правило, совокупностью как мышечных, так и соединительно-тканых белков, уровни эмульгирующей и водосвязывающей способности которых принципиально отличаются.

В-четвертых, ФТС мясного сырья модифицируется во времени (в процессе развития автолитических изменений), при механической обработке (массирование, тендеризация, измельчение разной степени), при выдержке в посоле, термообработке и других технологических воздействиях.

В связи с вышеизложенным: достоверно спрогнозировать поведение мясной системы достаточно сложно, и большинство специалистов, как правило, разработку рецептурного состава новых мясопродуктов осуществляют в четыре этапа:

- выбор априори видов основного сырья, их соотношений;
- проведение технологического моделирования, обсуждение результатов;
- корректировка первичной рецептуры и предлагаемой технологии;
- апробация новой рецептуры и технологии в производственных условиях.

При этом на каждом этапе следует учитывать характерные функционально-технологические свойства каждого ингредиента рецептуры и роль каждого из них в формировании стабильной мясной эмульсии и качественных характеристик готового продукта. В таблице представлены основные технологические функции некоторых из компонентов рецептур.

Следует отметить, что степень выраженности функционально-технологических свойств сырья зависит от условий его подготовки на разных стадиях технологического процесса, в связи с чем целесообразно остановиться на анализе и назначении основных операций, входящих в процесс производства эмульгированных мясопродуктов.

**Задание.** Рассчитать необходимое количество сырья, для колбасного цеха мощностью 7 т в смену.

При выборе ассортимента колбасных изделий необходимо использовать следующее соотношение колбасных изделий:

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| • Варёные колбасы        | 40% |
| • Сосиски и сардельки    | 25% |
| • Полукопчёные колбасы   | 20% |
| • Варёнокопчёные колбасы | 10% |
| • Сырокопчёные колбасы   | 5%  |

Для примера проведем продуктовый расчет при производстве вареной колбасы «Губернская».

Исходные данные: производительность цеха 120 кг в смену.

1. Рецептурные данные:

Сырье несоленое кг на 100 кг:

Говядина жилованная с массовой долей жировой и соединительной тканей не более 35% – 61 кг, т.е. 61%;

Свинина жилованная жирная – 15 кг, т.е. 15%;

Белок соевый – 4 кг, т.е. 4%;

Вода для гидротации соевого белка – 16 кг, т.е. 16%;

Мука пшеничная – 4 кг, т.е. 4%.

Пряности и материалы в г на 100 кг несоленого сырья:

Соль – 2200 г;

Нитрит натрия – 5,7 г;

Перец черный – 120 г;

Чеснок свежий – 120 г;

Кориандр – 60 г;

Мускатный орех – 35 г.

2. В соответствии с нормой выхода 122% для «Губернской» колбасы определим требуемую массу несоленого сырья:

$$X = \Pi \times 100 : 122 \text{ кг} \quad (6.1)$$

где  $\Pi$  – производительность цеха, кг;

122 – процент выхода по норме вареной колбасы «Губернская»  $X = 120 \cdot 100 : 122 = 98 \text{ кг}$ .

3. В соответствии с рецептурными данными определим требуемые массы несоленого сырья по компонентам:

Говядины  $ш_r = X \cdot 61 : 100 = 98 \cdot 61 : 100 = 61 \text{ кг}$ ;

Свинины  $т_c = X \cdot 15 : 100 = 98 \cdot 15 : 100 = 15 \text{ кг}$ ;

Белка соевого  $mg = X \cdot 4 : 100 = 98 \cdot 4 : 100 = 4 \text{ кг}$ ;

Муки  $т_m = X \cdot 4 : 100 = 98 \cdot 4 : 100 = 4 \text{ кг}$ .

4. Требуемое количество соли и материалов:

Соли  $m_s = ml : 100 \cdot 2200 = 98 : 100 \cdot 2200 = 2156 \text{ г}$ ;

Чеснока  $т_q = X : 100 \cdot 120 = 98 : 100 \cdot 120 = 118 \text{ г}$ ;

Перца черного  $т_p = X : 100 \cdot 120 = 98 : 100 \cdot 120 = 118 \text{ г}$ ;

Мускатный орех  $т_m = X : 100 \cdot 35 = 98 : 100 \cdot 35 = 35 \text{ г}$ ;

Нитрита натрия  $т_{нн} = X : 100 \cdot 5,7 = 98 : 100 \cdot 5,7 = 5,6 \text{ г}$ ;

Кориандра  $т_k = X : 100 \cdot 60 = 98 : 100 \cdot 60 = 59 \text{ г}$ ;

Фосфаты фирмы «Олбрайт» Шф =  $X : 100 \cdot 120 - 98 : 100 \cdot 120 = 118$  г;

Каррагинан  $t_k = X : 100 \cdot 400 = 98 : 100 \cdot 400 = 392$  г;

Аскорбинат натрия  $t_a = X : 100 \cdot 50 = 98 : 100 \cdot 50 = 49$  г.

Следует отметить, что степень выраженности функционально-технологических свойств сырья зависит от условий его подготовки на разных стадиях технологического процесса, в связи с чем целесообразно остановиться на анализе и назначении основных операций, входящих в процесс производства эмульгированных мясопродуктов.

### **Контрольные вопросы**

1. На чем основаны современные принципы выбора определенных видов сырья для колбасного производства?
2. На чем базируется принцип достижения заданного химического состава колбас?
3. В чем заключается проблема правильного выбора соотношений сырья в рецептуре?
4. Каким образом можно спрогнозировать поведение мясной системы при изготовлении колбас?
5. От чего зависит степень выраженности функционально-технологических свойств сырья?

### **Занятие 7. Технологии производства вареных колбасных изделий и исследования их качества**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Овладеть знаниями технологических процессов переработки мяса, обеспечивающих выпуск вареных колбасных изделий, отвечающих требованиям к качеству.

К группе вареных колбас относят любительскую, докторскую, отдельную, ветчинно-рубленую, чайную, закупочную и др.

Сначала последовательно производится разделка туши, обвалка и жиловка мяса.

*Разделка туши.* Говяжью тушу расчленяют с соблюдением анатомических границ на 8 частей – вырезка (малый поясничный мускул), шея, лопатка, грудинка, коробка (спинно-реберная часть),

филей, крестцовая часть, задняя ножка, а свиные полуутуши на 5 частей – лопатка, грудинка, корейка, шея и окорок.

*Обвалка* – отделение мяса от костей считалось очень трудоемкой и опасной операцией, осуществлялась она вручную (резание мяса ножом). Сейчас при обвалке сырья для вареных колбас используют специальные установки: зарубежные (дробление и центрифугирование) и отечественные (прессование под высоким давлением).

При *жиловке* от мяса отделяют соединительнотканые элементы: сухожилия, фасции, кровеносные и лимфатические сосуды, хрящи, мелкие косточки, а также лимфоузлы, ткани с кровоподтеками и другими дефектами. В процессе жиловки мясо сортируют: говядину на 3 сорта – высший (нет видимых соединительнотканых и жировых включений), первый (не более 6% тонких пленок) и второй (до 20% пленок); свинину на нежирную (не более 10% жира), полужирную (30-50% жира) и жирную (не менее 50% жира).

За жиловкой идет *первичное измельчение мяса*. В специальные машины-волчки (большие мясорубки) подается мясо кусками по 400-500 г. Парную говядину измельчают на волчке с диаметром отверстий в решетке 2-3 мм (тонкое измельчение), а охлажденное и размороженное мясо на волчке с отверстиями 16-20 мм (крупное измельчение или шрот).

Выработка колбасных изделий из мороженого мяса имеет свои особенности. При оттаивании мясо теряет экстрактивные вещества, вследствие нагрева снижается его стойкость, иногда появляется также неприятный привкус диффристированного мяса. Эти явления можно исключить при выработке колбасных изделий непосредственно из мороженого мяса. Принцип этого метода заключается в совмещении процессов измельчения мяса с его оттаиванием во время машинно-технологической обработки мяса. Так как мясо при этом оттаивает при низкой температуре и нагревается не более чем до 5°C, оно сохраняет качество, не теряет вес, и готовые изделия по качеству не уступают изготовленным из охлажденного мяса.

Технологический процесс изготовления колбасных изделий из мороженого мяса заключается в следующем: жилованное мясо в блоках поступает в колбасный цех, блоки складируют на 2-3 суток при температуре 2-4°C, где температура блочного мяса доводится до -2, -3°C. После этого мороженые блоки измельчают.

Мясо, измельченное в мороженном виде, обладает хорошим качеством. При этом жир совершенно не размягчается, и кусочки мяса получаются с прямыми ровными краями. Дальнейший технологический процесс идет без изменений.

Измельченное мясо загружают по 20 кг в тазики из алюминия или нержавеющей стали для *посола и созревания мяса*. В мясо вносят поваренную соль, сахар и нитриты и ставят в камеры созревания с температурой воздуха 2-4°C. Парное мясо выдерживают там 24 ч, а охлажденное и размороженное – 48-72 ч. У мелкоизмельченного мяса процесс созревания сокращается до 6 ч.

Нитриты вводят в фарш в виде водного 2,5% раствора. На каждые 100 кг мяса расходуют 3 кг поваренной соли, 7,5 г нитрита натрия и 100 г сахара. На крупных предприятиях применяют созреватели непрерывного действия с пропускной способностью за смену 6-7 т мяса. В процессе созревания мясо приобретает клейкость, нежность, специфический запах и вкус, повышается его влагоемкость, что обеспечивает сочность колбас и высокий их выход.

Созревшее мясо идет на *вторичное измельчение* на волчках или куттерах. Чтобы мясо не перегревалось при куттеровании (закисание и активация микрофлоры), в него добавляют 10-20% (от массы мяса) холодной воды или пищевого льда (снега). Назначение вторичного измельчения – придать в будущем колбасным изделиям нежность и однородность.

*Приготовление фарша* производится в куттерах (для одноструктурных колбас) и в фаршемешалках (для колбас, содержащих кусочки шпика). В соответствии с рецептурой к измельченному мясу добавляют шпик, специи, пряности и другие ингредиенты. Все это тщательно перемешивается с добавлением воды или льда в течение 10-15 мин. Новейшие конструкции фаршемешалок работают с созданием вакуума. Отсасывание воздуха в мешалках улучшает качество фарша. Еще лучшими машинами считаются ротационные. В них совмещены такие операции, как измельчение, куттерование и перемешивание.

В результате перемешивания основного и дополнительного сырья получается однородная фаршевая смесь. Ее перевозят в шприцовое отделение для наполнения колбасных оболочек. Последние придают колбасным изделиям форму и защищают содержимое батона от загрязнения и усушки. Перед шприцеванием все оболочки разрезают на куски и один конец перевязывают

шпагатом. У целлофановых и кутизиновых оболочек увлажняют оба конца для придания им эластичности. Наполнение оболочек происходит под давлением 8-10 атм. Сейчас используют новые конструкции вакуумного шприца непрерывного действия.

Оболочки, наполненные фаршем, передают на *обвязку*. Сначала завязывают второй конец оболочки, а затем батон перевязывают шпагатом поперек и вдоль для уплотнения фарша и образования навесной петли.

Далее делают *штриковку* (прокалывание оболочки) в местах скопления воздуха (фонари).

*Навешивание, осадка и обжарка* батонов – очередные операции колбасного производства. По 4-12 батонов подвешивают на вешала, которые размещают на рамных тележках и перевозят в помещение для осадки батонов. При хорошей вентиляции и температуре 3-7°C батоны выдерживают 2-4 ч, а потом направляют в обжарочные камеры, предварительно прогретые до 75-80°C. При температуре 90-100°C батоны выдерживают 40-60 мин, а затем их в течение 30-35 мин обрабатывают дымом. В процессе обжарки оболочка батонов подсушивается, уплотняется, – делается прозрачной, светло-коричневого цвета. Пропитываясь дымом, батоны приобретают специфический вкус и аромат. Дым действует и бактерицидно на микроорганизмы, содержащиеся на оболочке и в фарше. Температура внутри батона при обжарке не должна превышать 40-50°C.

Заключительной операцией является варка, при 75-80°C (в ваннах с водой или в паровых камерах). Длительность варки зависит от диаметра батона. Сосиски варятся 10-15 мин, а батоны большого диаметра – 2ч. К концу варки температура внутри батона должна быть 68-70°C. В процессе варки происходит коагуляции белков фарша, а также инактивация оставшихся микроорганизмов и протеолитических ферментов.

После варки колбасу *охлаждают* под душем 15 мин или в помещении с температурой воздуха 10-12°C в течение 10-12 ч. Влажность готовой продукции 55-75%.

Производство сосисок и сарделек, тоже имеет свои особенности. Фарш сосисок и сарделек, обильно сдобренный свининой и жиром, представляет собой равномерную смесь. Питательные свойства сосисок и сарделек чрезвычайно высоки, так как фарш их подвергают

2-3-х кратному измельчению, обогащен белками и жиром. По калорийности сосиски значительно выше любого вида мяса.

Сочность, цвет, товарный вид, правильные размеры и отсутствие морщинистости имеет большое значение для качества сосисок.

Качество сосисок зависит не только от подбора сырья и его механической обработки, но и от дальнейшего ведения технологического процесса.

Нельзя помещать холодные сырье сосиски сразу в горячую обжарочную камеру, температуру в камере нужно поднимать постепенно. Кроме того, учитывая, что оболочка сосисок очень быстро высыхает, нужно поддерживать в обжарочной камере высокую влажность и не добиваться ярко-красного цвета при обжаривании. Розовый цвет оболочки указывает на окончание обжарки сосисок и вызывается резкими колебаниями температуры, поэтому нельзя допускать остывания сосисок после обжарки, а следует направлять их немедленно на варку.

После варки сосиски не должны находиться в помещениях с интенсивным обменом воздуха, так как это ведет к быстрому высыханию и образованию морщин. Немедленно после варки сосиски помещают под душ и охлаждают в течение 10-15 минут, после чего охлаждают в помещении при температуре 10-12°C 4-6 часов.

Качественные показатели сосисок и сарделек должны соответствовать определенным требованиям. Так, батончики должны быть с чистой поверхностью, с неповрежденной оболочкой, без наплывов фарша, нежной консистенции. При накалывании горячих сосисок на поверхность оболочки должны выступать капли прозрачной жидкости (водно-жировой эмульсии).

Крахмал в сосиски добавлять нельзя.

Сосиски должны быть сочными с запахом копчения и пряностей, приятного вкуса, в меру сочные (сырые сосиски запаха копчения не имеют).

Качественные показатели сарделек: поверхность чистая, с неповрежденной оболочкой, без наплывов фарша, консистенция упругая, запах копчения и пряностей, вкус приятный, в меру соленый.

Маркировка.

1. Транспортная маркировка по ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» технические условия, с нанесением манипуляционного знака «Скоропортящийся груз». Допускается не наносить транспортную

маркировку на многооборотную тару с продукцией, предоставленной для местной реализации.

2. Маркировка, характеризующая продукцию, наносится на одну из торцевых сторон транспортной тары несмыывающаяся, непахнущей краской при помощи штампа, трафарета или наклеиванием ярлыка с указанием:

- наименования предприятия – изготовителя; наименования и сорта колбас;

- даты изготовления; массы брутто, нетто, тары.

Аналогичный ярлык включается в тару. Допускается при отгрузке продукции для местной реализации тару не маркировать, но обязательно включать ярлык.

3. На каждой упакованной единице фасованных вареных колбас должна быть этикетка в виде печати на пленке или наклеивания на упаковку или вложения в нее с указанием наименования предприятия – изготовителя и сорта колбас.

4. Кроме того, в каждый ящик, тару включают товарный чек с указанием: массы нетто колбас; количества и общей стоимости порции; даты изготовления.

5. При отсутствии суммарного чека вышеперечисленные реквизиты указывают на ярлыке.

#### Упаковка.

1. Вареные колбасы, для реализации упаковывают в ящики: деревянные, многооборотные по ГОСТ 11354-93 «Ящики из древесины и древесных материалов многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства». Технические условия, полимерные, многооборотные из гофрированного картона, алюминия, ящики из других металлов.

2. Тара для колбасы должна быть чистой, сухой, без плесени и постороннего запаха.

3. Масса брутто не должна превышать 30 кг.

4. В каждый ящик упаковывают продукцию одного наименования, допускается упаковывание двух или нескольких наименований продукции в один ящик по согласованию с потребителем.

5. Допускаются для местной реализации нецелые батоны вареных колбас массой не менее 500 грамм.

При этом срезанные концы продукции должны быть обернуты салфеткой из пергамента, целлофана или пищевой пленки. Количество нецелых батонов не должно превышать 5 % от партии.

## Транспортирование и хранение.

1. Колбасы вареные транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.
2. Не допускается транспортирование колбас в мешках или без упаковки (навалом), а также в открытом продукте.
3. Срок хранения вареных колбас с момента окончания технологического процесса в натуральной оболочке не более 72 ч. в полиамидной 60 суток
4. Вареные колбасы хранятся на предприятии изготовителе и в торговой сети в подвешенном состоянии или разложенные в один ряд при температуре 4°C.

**Задание.** Произвести органолептическую оценку вареной колбасы.

## Контрольные вопросы

1. Какие колбасные изделия относят к группе вареных колбас?
2. Какие особенности имеет выработка колбасных изделий из мороженного сырья?
3. Дайте характеристику процессу приготовления фарша.
4. Дайте характеристику процессу штриковка.
5. Что представляют собой термическая обработка вареных колбасных изделий?

## Занятие 8. Влагосвязывающая способность колбасных изделий

**Цель занятия.** Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить влагосвязывающую способность мяса с различными пищевыми добавками.

### **Водосвязывающая способность мяса и мясопродуктов**

В большинстве животных тканей содержится 70-80% влаги, а в мясопродуктах – 50% и более. Содержание влаги в мясе и мясопродуктах и формы ее связи с составными частями определяют структурно-механические и некоторые другие свойства продукта, а также его выход.

Особенности структуры обусловливаются степенью разрушения естественного клеточного строения тканей. Изменения состава зависят от содержания в сырье или продукте белковых веществ и липидов, а также веществ, влияющих на состояние белковых и липидных компонентов.

### **Взаимодействие белковых веществ с водой.**

Водосвязывающая способность животных тканей и большинства вырабатываемых из них продуктов зависит главным образом от свойств и состояния белковых веществ. На свойства и состояние белков в свою очередь оказывают влияние, кроме их природных особенностей, многие другие факторы: pH среды, наличие, концентрация и свойства электролитов, температура, степень изменения первоначальной структуры белковых частиц в результате автолиза или механического разрушения ткани.

### **Значение структуры белков.**

В животных тканях и сырых мясопродуктах различают две группы белковых веществ (по их отношению к воде); к первой группе относятся нерастворимые, ограниченно обводняющиеся фибрillлярные белки (в основном коллаген, эластин, кератин, фибрин, строматин).

Ко второй группе относятся глобулярные белки саркоплазмы и плазмы крови, а также и некоторые фибрillлярные белки, которые при небольших количествах растворителя обнаруживают свойства белков первой группы, т. е. ограниченно обводняются без растворения. Это актин, миозин и актомиозин.

В большинстве случаев в колбасных изделиях вся вода удерживается многообразными формами связи и выступает наравне с другими, как обычная составная часть ткани или продукта, в этом смысле ее следует считать связанной влагой. Однако характер и прочность форм ее связи неодинаковы.

Наиболее прочно связана адсорбционная влага. Большую часть этой влаги в животных тканях и мясопродуктах составляет влага, которая образует сольватную оболочку молекул белковых веществ и гидрофильных коллоидов. Часть адсорбционной влаги входит в состав сольватных оболочек гидрофобных коллоидов.

Поскольку наиболее прочно связанная часть адсорбционной влаги приобретает, как сказано выше, твердообразные свойства, она лишь в небольшой степени пластифицирует материал и понижает его твердость.

При погружении в воду гидратированных белковых систем происходит дополнительное поглощение ими воды, сопровождающееся значительным увеличением объема системы. Большая часть ее по своим свойствам не отличается от свободной воды, а некоторая может быть отделена слабым отжатием. Под давлением, близким к 1000 кг/см, ее можно полностью удалить вместе с растворенными в ней веществами. В коллоидных материалах эта часть влаги в основном является осмотической влагой. Она удерживается материалом вследствие более высокого осмотического давления, чем в окружающей среде. В неразрушенных тканях более высокое осмотическое давление обусловлено содержанием в клетках растворов органических и неорганических веществ и наличием полупроницаемой клеточной оболочки, через которую происходит избирательная диффузия. В разрушенных тканях роль полупроницаемой перегородки выполняет в первую очередь структура каркаса гелей, в ячейках которого иммобилизуются водные растворы низкомолекулярных веществ. Более высокое осмотическое давление в структуре геля возникает также в результате концентрации ионов электролитов у поверхности мицелл и макромолекул вследствие адсорбционных явлений.

Количество осмотически связанной влаги зависит от осмотического давления в структуре материала. Оно в свою очередь связано с молекулярной концентрацией веществ, растворенных в жидкости, а также степенью ионизации белков в клетках под действием электролитов.

Проникает осмотическая влага в материал, когда он соприкасается с капельно-жидкой водой и до тех пор, пока упругость стенок геля уравновесится осмотическим давлением. Так как при проникновении осмотической влаги происходит набухание, ее количество существенно влияет на упругие свойства материала.

Осмотически связанная влага частично выходит из материала при его погружении в раствор с более высоким осмотическим давлением. Она отделяется от него вместе с растворенными в ней веществами при разрушении клеток и изменении упругих свойств гелей, вызываемом тепловой денатурацией белков.

В коллоидных капиллярно-пористых материалах значительное количество влаги удерживается также и системой капилляров и пор. Различают влагу микрокапилляров, содержащуюся в капиллярах

радиусом меньше  $10^{-5}$  см, и влагу макрокапилляров, которая находится в капиллярах с большим радиусом.

Давление водяного пара над поверхностью макрокапилляров практически равно давлению насыщенного пара. Капиллярное давление в микрокапиллярах столь значительно, что обуславливает конденсацию водяного пара из окружающего воздуха в капиллярах.

Слой влаги, примыкающий к стенкам капилляров, связан адсорбционными силами. Остальная часть удерживается за счет капиллярного давления и может служить растворителем. Таким образом, система капилляров удерживает водный раствор растворимых составных частей материала с различной степенью прочности.

Так как капиллярное давление жидкости зависит от поверхностного натяжения, то вещества, изменяющие его, влияют на прочность связи капиллярной влаги с материалом. Белковые вещества, а также продукты их распада и другие органические вещества, являясь поверхностно-активными, снижают поверхностное натяжение. Неорганические электролиты, в том числе хлористый натрий, будучи поверхностно-неактивными, наоборот, повышают его. Поэтому прочность связи капиллярной влаги с мясопродуктами зависит от содержания в них поваренной соли.

Количество капиллярной влаги обусловлено степенью развития капиллярной системы в структуре материала. В неразрушенных животных тканях роль капилляров выполняет главным образом система кровеносных и лимфатических сосудов. В продуктах, вырабатываемых из животных тканей, степень развития капиллярной системы зависит от характера технологической обработки сырья. Нагрев колбасного фарша, сопровождающийся денатурацией и коагуляцией белковых веществ, способствует развитию системы пор и капилляров.

Наиболее прочно удерживается влага в материалах, размеры капилляров которых приближаются к размерам молекул (желатиновый и клеевой студни, плазма крови). В них слой адсорбционной влаги занимает значительную долю общего количества влаги микрокапилляров.

Капиллярная влага влияет на объемные свойства материала, если стенки капилляра обладают способностью к деформации. В неполностью заполненных капиллярах с деформирующими стенками капиллярное давление, направленное по их оси, уравновешивается давлением, сжимающим стенки капилляра. Вследствие

этого капилляры сжимаются и тем больше, чем меньше в них влаги. Капиллярная влага влияет также на сочность продукта.

Если капиллярное давление на материал превышает такое же давление на жидкость, большая часть ее отделяется с растворенными в ней веществами.

Часть влаги материала удерживается чисто механически в закрытых порах. Количество ее зависит от плотности и монолитности структуры материала. Эта влага, так же как и закрытые поры в структуре мясопродуктов, играет отрицательную роль.

Животные ткани удерживают влагу в результате адсорбции и за счет осмотического и капиллярного давлений. Поэтому полная влагоемкость тканей – сложная функция всех трех факторов и не может быть определена только одним из них (например, гидратацией или набухаемостью).

Вследствие сложности и изменчивости структуры животных тканей иногда имеет место полное несоответствие между изменением общей влагоемкости тканей и количеством влаги, удерживаемой какой-либо одной из форм связи. Так, объем дермы шкуры крупного рогатого скота при высаливающей концентрации раствора хлористого натрия (23%) уменьшается на 10%. В данном случае обезвоживающий эффект выражается не столько в потере влаги дермой, сколько в ее распределении между пучками коллагеновых волокон, с одной стороны, и межпучковым пространством, с другой.

В составе мышечной ткани распределение воды неравномерно и меняется в ходе автолиза. В ненапряженной мышце концентрация фибриллярных белков составляет 15-20%, а белков плазмы – около 25-30%. Соответственно этому примерно 60% объема воды содержится в миофибриллах, около 30% в плазме и около 10% в межфибриллярном пространстве. Часть воды находится в капиллярах мышечной ткани и щелевых межклеточных пространствах, составляющих около 10-15% общего объема мускула. Посмертное окоченение сопровождается переносом влаги из состава фибрилл в другие структурные образования мышечной ткани.

Водосвязывающая способность мышечной ткани зависит не только от степени ее измельчения, но и от степени нарушения структуры самого волокна. При меньшей степени измельчения, сопровождающейся значительным разрушением мышечных волокон, мышечная ткань обладает более высокой водосвязывающей

способностью, и наоборот. Это следует учитывать при измельчении мяса для сырокопченых колбас, когда желательна невысокая водо связывающая способность.

Отсюда следует вывод, что нельзя отожествлять количественные характеристики водо связывающей способности измельченного и неизмельченного мяса и что абсолютные численные значения этих характеристик будут зависеть от характера и степени измельчения тканей.

Следует также иметь в виду, что численные значения водо связывающей способности неодинаковые при добавлении к мясу разных количеств воды, так как от этого зависит концентрация электролитов в системе.

Так как в составе мышц содержатся белковые вещества с различными изоэлектрическими точками, кривые обводнения мышечной ткани (которые иногда без основания называют кривыми набухания) вместо резко выраженных минимумов имеют плавные понижения и изгибы, соответствующие минимуму обводнения. Последний лежит в области рН около 5,3, т. е. вблизи изоэлектрической точки актомиозина. С увеличением количества воды минимум сдвигается в сторону более высоких рН.

При прочих равных условиях влагоемкость тканей существенно зависит от рН, влияющего на гидратацию белков, и от содержания в них электролитов. Последние влияют как на гидратацию белков, так и на осмотическое давление.

Однако иногда вследствие особенностей структуры влагосодержание мышечной ткани может оказаться выше ее влагоемкости. В таких случаях она при контакте с водой отдает часть влаги до равновесного состояния.

В практике иногда удобнее для характеристики отношения мяса к воде пользоваться не величиной влагоемкости, а количеством поглощаемой воды, выраженной в % к исходному весу мяса. Этот показатель называют влагопоглощаемостью. Его величины приведены в табл. 38-40. Однако для исследований этот показатель непригоден, так как его величина зависит от начального влагосодержания.

Так, влагоемкость икроножного мускула (около 220%) меньше влагоемкости поясничного (455%), но влагопоглощаемость больше (45% против 30%).

Для животных тканей, имеющих клеточное строение, наряду с изменением влагоемкости и влагосодержания под действием некоторых факторов характерно перераспределение влаги между структурными элементами и изменение соотношения количеств влаги в различных формах связи. В частности, это наблюдается при обработке тканей электролитами, например хлористым натрием (т. е. при посоле).

Во время посола соль проникает в ткань и перераспределяется между нею и рассолом в основном двумя путями:

- осмотически – через мембранны и перепонки, покрывающие внешнюю поверхность обрабатываемого участка ткани;
- через кровеносную систему с последующим перераспределением ее и воды между капиллярной системой и клеточными элементами ткани.

Вначале соль проникает вторым путем и с большей скоростью.

Из куска мышечной ткани при центрифугировании (2000 об/мин) отделяется ничтожно малое количество тканевой жидкости, а после посола – 10-15% рассола. Этот рассол содержит около 8% различных растворимых органических веществ и заполняет наиболее крупные капилляры и поры ткани. Концентрация соли в нем в любой момент выше концентрации соли в тканевой жидкости, не отделяемой центрифугированием.

Подавляющую часть воды в центрифугате, а значит и в системе макрокапилляров, составляет вода, перешедшая в капиллярную систему из клеточных элементов.

После 10 суток посола количество воды, находящееся в системе макрокапилляров, начинает уменьшаться, а общее содержание воды в куске возрастает. Это свидетельствует о том, что клеточные элементы ткани начинают поглощать воду за счет рассола окружающего и удерживаемого в макрокапиллярах.

*Определение влагосвязывающей способности мяса и колбасных изделий.*

Для определения влагосвязывающей способности навеску мясного фарша массой 0,3 г взвесить на кружке из полиэтилена диаметром 15..20 мм. После чего перенести на бессольный фильтр, помещенный на стеклянную или плексигласовую пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком.

Сверху навеску накрыть такой же пластинкой, что и нижнюю, установить на нее груз массой 1 кг и выдержать в течение 10 мин. После этого фильтр с навеской освободить от груза и нижней пластиинки, а затем карандашом очертив контур пятна вокруг спрессованного мясного фарша.

Внешний контур очертить при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, измерить при помощи сканера и программы Ares.

Размер влажного пятна (внешнего) вычисляли по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 см<sup>2</sup> площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг влаги.

Массовую долю связанной влаги в образце вычисляют по формулам.

$$X_1 = (M - 8,4S) \cdot 100/M_0, \quad (8.1)$$

$$X_2 = (M - 8,4S) \cdot 100/M, \quad (8.2)$$

где  $X_1$  – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе мяса;

$X_2$  – то же, % к общей влаге;

$M$  – общая масса влаги в навеске, мг;

$S$  – площадь влажного пятна, мг;

$M_0$  – масса навески мяса, мг.

**Задание.** Определить влагосвязывающую способность мяса и колбасных изделий.

### Контрольные вопросы

1. Какие группы белков по отношению к воде различают в животных тканях?
2. От чего зависит количество осмотически связанной влаги?
3. Что представляет из себя полная влагоемкость тканей?
4. От чего зависит способность связывать воду?
5. В чем заключается сущность метода определения влагосвязывающей способности?

## Занятие 9. Технология производства полукопченых колбас и исследования их качества

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Овладеть знаниями технологических процессов переработки мяса, обеспечивающих выпуск полукопченых колбасных изделий, отвечающей требованиям к качеству.

Технология производства колбасы полукопченой на примере рецептуры колбасы «Финский сервелат» операции необходимо проводить по технологической схеме, представленной на рис. 1.

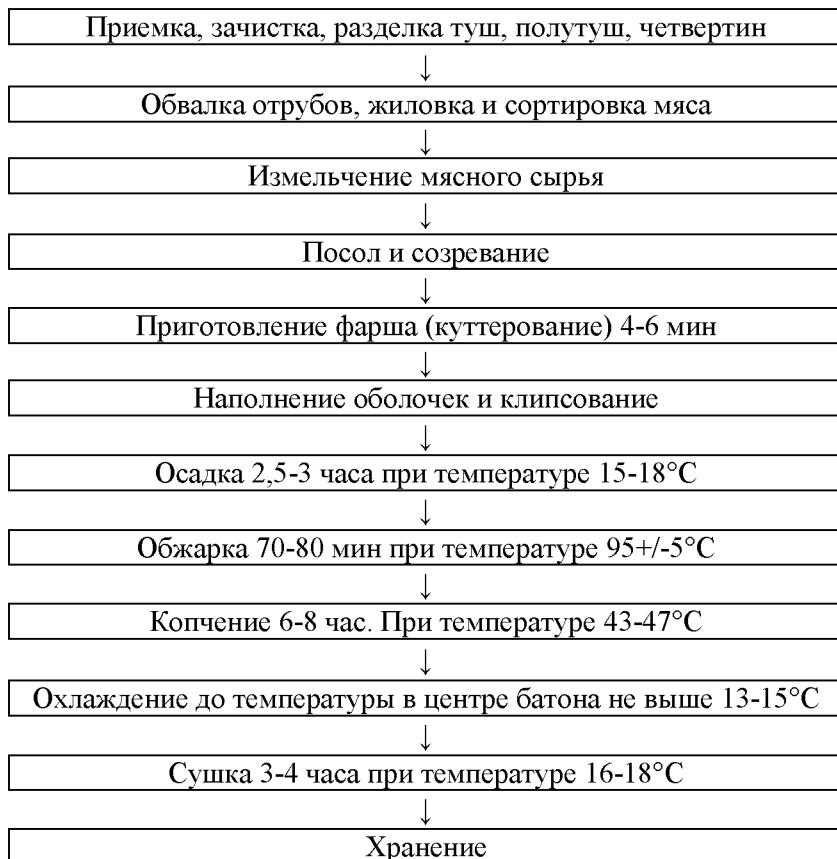


Рис.1. Технологическая схема производства полукопченой колбасы «Финский сервелат»

Операции: приемка, зачистка, разделка туш, полутиш, четвертин, обвалка отрубов, жиловка и сортировка мяса, измельчение мясного сырья, посол и созревание. Проводятся аналогично вареным колбасам.

По окончании процесса созревания фарш перемещают в куттер в следующей последовательности: говядина 1 сорта, свинина полужирная, грудинка свиная, нитрит натрия, сахар-песок, перец черный, чеснок свежий очищенный и измельченный. Завершение процесса куттерования определяют по однородности фарша с равномерным распределением кусочков свинины полужирной, говядины жилованной, грудинки свиной (свинины жирной). Нитрит натрия вносят 7,5 г на 100 кг мясного сырья в виде 2,5% раствора. Куттерование проводят для перемешивания компонентов колбасного фарша и придания ему монолитной структуры. Общая продолжительность куттерования составляет 4-6 минут.

Следующей операцией является процесс формования колбасных изделий, включающей в себя: подготовку колбасных оболочек, т.е. их предварительное замачивание в подсоленной воде), шприцевание фарша в оболочки, накладывание клипс, их навешивание на палки и рамы. Оболочки подготавливают заранее следующим образом: замачивают их в 20% растворе соли, температура которого 20-25°C, в течение 20 мин. Для изготовления колбасы полукопченой «Олимпийская» используют белковиновые оболочки диаметром 45 мм. Следующей операцией является набивка колбасных оболочек фаршем.

Наполнение оболочек фаршем полукопченой колбасы производят путем шприцевания на специальных машинах - шпицах, под давлением.

Готовый колбасный фарш вручную перекладывают в шприц. На цевку шприца надевают оболочку. Разделение колбас на батоны производится клипсатором, при этом используют клипсы длинной 15 мм без насечки.

Колбасные батоны за петли навешивают по 14 штук на палки, которые, в свою очередь, ставят на рамы. При навешивании на рамы следят, чтобы батоны не соприкасались друг с другом во избежании слипов. В течение 2,5-3 часов проводится осадка колбасных батонов при температуре 15-18°C. Данная операция проводится для уплотнения и созревания фарша, вторичного структурообразования и подсушки оболочки. После осадки проводится термическая обработка колбасных батонов в термодымовой камере.

Сначала колбасные батоны подсушивают и обжаривают в течение 70-80 мин при температуре 95+-5°C, с относительной влажностью воздуха 10-20% и его скорости 2 м/с до достижения температуры в центре батона 70+-1°C. Сразу же после обжарки приступают к копчению.

При этом температуру в камере снижают до 43-47°C, влажность повышают до 65%. Процесс копчения осуществляется в течение 6-8 часов.

В результате в процессе копчения происходит реакция взаимодействия составных частей дыма с функциональными группами белков мяса, что приводит к уменьшению аминных групп и свободных сульфидритов.

При копчении фенолы дыма проникают в мясо и реагируют с сульфигированными группами. А кислоты реагируют с аминными группами. В процессе копчения продолжается потеря влаги, денатурация белков, уменьшение сульгидрильных групп, уменьшается масса продукта на 13-16%.

По окончании копчения раму с колбасами отправляют на охлаждение. Охлаждение заключается в поливе колбасных батонов водой, температура которой составляет 13-15°C. Затем колбасные батоны сушат при температуре 16-18°C в течение 3-4 часов. Раму с готовыми изделиями направляют в камеру хранения до реализации. Температура внутри камеры 8-10°C.

**Задание.** Провести органолептическую оценку полукопченой колбасы.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие колбасные изделия относят к группе полукопченых колбас?
2. Каким образом готовятся оболочки для полукопченых колбас?
3. Что происходит в результате копчения колбасных изделий?
4. Дайте характеристику процессу наполнения оболочек?
5. Каким образом проводят охлаждение полукопченых колбас?

## Занятие 10. Технологии производства сырокопченых колбас и исследования их качества

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Изучить особенности производства сырокопченых колбас на примере колбасы «Зернистая».

К сырокопченым колбасным изделиям относятся колбасы, вырабатываемые из сырого мяса и жира и подготовленные к употреблению в пищу длительной ферментацией и обезвоживанием мяса.

Рассмотрим технологию производства сырокопченой колбасы «Зернистая» по классической технологии, технологическая схема производства представлена на рисунке 2.

Мясо для производства сырокопченой колбасы «Зернистая» должно содержать как можно меньше воды и обладать высокой вязкостью, поэтому такие колбасы готовят из мороженого мяса. Используют сырье только высшего сорта. Говядина должна быть от взрослых быков без жировых отложений. Мясо бугаев и яков I категории обладает наименьшей по сравнению с другими видами влажностью и наибольшей вязкостью. Шпик должен быть свежим или слабосоленым. Сырье должно быть свежим, охлажденным, не более 2-3-суточной выдержки, мороженое – свежей заморозки и непродолжительного хранения. Сырокопченая колбаса «Зернистая» предназначена для длительного хранения, поэтому шпик с признаками дефектов при хранении (прогоркание, пожелтение цвета) совершенно не пригоден для ее выработки. Процесс производства сырокопченой колбасы можно разделить на два цикла: первый цикл холодный – созревание фарша; второй цикл теплый – обезвоживание фарша. Жилованное говяжье мясо в кусках массой 400...600 г и полосы шпика размером 12·30 см замораживают в стандартных алюминиевых тазиках (380·380·150 мм) или на противнях слоем толщиной не более 10 см в морозильной камере до температуры в центре блока -2...-5°C в течение 8...12 ч. Замороженные блоки жилованного говяжьего мяса перед переработкой отепляют до -3...-2°C. Предварительно измельчают на машинах для измельчения мясных блоков на куски толщиной 20...50 мм. Приготовление фарша осуществляют на куттерах, предназначенных для измельчения замороженного мяса. После измельчения крупных кусков говядины примерно через 0,5... 1,0 мин добавляют поваренную соль, пряности, 75 г нитрита натрия в виде 5 %

раствора и продолжают куттеровать 0,5...1,0 мин. Затем добавляют шпик и измельчают еще 0,5...1,5 мин.



Рис. 2. Технологическая схема производства сырокопченой колбасы «Зернистая»

*Подготовка сырья.* Приготовление фарша. Окончание процесса куттерования определяют по рисунку фарша; в нем сравнительно однородные по величине кусочки шпика должны быть равномерно распределены. Температура фарша после куттерования  $-2 + 1^{\circ}\text{C}$ . Коэффициент загрузки куттера 0,4...0,5.

*Наполнение оболочек фаршем.* Готовый фарш подается в бункер шприца вакуумного непрерывного действия. Давление нагнетания должно обеспечивать плотную набивку фарша. Концы батонов в искусственной оболочке закрепляются металлическими скобами с помощью клипсатора. Батоны подвешиваются на рамы для осадки.

*Осадка.* Первый цикл – это осадка сырокопченой колбасы, ее проводят при температуре  $3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности  $87 \pm 3\%$  и скорости движения воздуха 0,1 м/с в течение 5-7 суток. Здесь происходит созревание фарша, при этом повышается вязкость и плотность фарша.

*Копчение.* Второй цикл необходимо вести без резкого повышения температуры, чтобы действие быстро размножающихся при повышении температуры бактерий не вызвало порчи колбасы на первых стадиях обезвоживания, когда влажность фарша еще высока. Поэтому второй цикл надо вести при наиболее низкой температуре. Батоны коптят в коптильных камерах дымом от древесных опилок твердых лиственных пород (бука, дуба, ольхи и др.) при температуре  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха  $77 \pm 3\%$  и скорости его движения 0,2-0,5 м/с. Продолжительность процесса 2-3 суток. Процесс копчения следует постоянно контролировать во избежание образования «закала» – уплотненного поверхностного слоя.

*Сушка.* После копчения колбасу сушат  $5-7$  суток при  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха  $82 \pm 3\%$  и скорости его движения 0,05-0,1 м/с. Дальнейшую сушку проводят в течение 20-23 сут. при  $11 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности  $76 \pm 2\%$  и скорости движения воздуха 0,05-0,1 м/с. Общая продолжительность сушки 25-30 суток в зависимости от диаметра оболочки. При сушке не должно быть сквозняков.

*Контроль качества.* После окончания сушки производят тщательную проверку качества сырокопченой колбасы на предмет изъятия деформированных батонов. В случае необходимости производят химические и бактериологические анализы по утвержденным

методам исследований. К выпуску в реализацию не допускают батоны, имеющие деформацию, серые пятна, сетчатую структуру, прогоркший шпик, закал более 3 мм, мокрую плесень, температуру выше 15°C и влажность выше стандартной.

*Маркировка, упаковка и расфасовка колбасы.* Упаковка сыропротченой колбасы производится в чистые, сухие дощатые ящики, ящики из гофрированного картона

Для местной реализации колбасы выпускают в чистой оборотной таре массой нетто не более 40 кг. В каждую единицу тары упаковывают колбасу одного наименования, ее маркируют или наклеивают этикетку с соответствующими данными.

Сыропротченые колбасы возможно выпускать в реализацию упакованными в картонные коробки массой нетто не более 2 кг.

Отклонения от массы одной порции не должны превышать при расфасовке: по 100 г±3 г; по 200 г±4 г; по 500 г±5 г.

На электронных весах со счетным механизмом расфасованную ломтиками и упакованную под вакуумом сыропротченую колбасу выпускают порциями любым весом, с указанием на пакете розничной цены колбасы, фактического веса и стоимости порции.

*Хранение колбасы.* Достаточно высушенная колбаса должна храниться в ящиках из сухого дерева при температуре не выше 15°C и относительной влажности воздуха 75-78% не более 4 месяцев, при температуре -2 ... - 4°C - не более 6 месяцев, а при температуре -7...-9°C не более 9 месяцев. На ледниках и в сырых помещениях, а также в помещениях с большим доступом света хранить сыропротченую колбасу не следует, так как под действием света шпик прогоркает. Хранить колбасу лучше всего в затемненном, сухом и прохладном помещении в ящиках и бочках, пересыпанной сухими опилками (стружками).

Сыропротченую колбасу, нарезанную ломтиками и упакованную под вакуумом в полимерные пленки, допускается хранить при температуре 5-8°C не более 8 суток, а при 15-18°C – не более 6 суток.

В теплый период времени (апрель - сентябрь) в связи с повышением температур необходимо увеличить норму добавления поваренной соли до 4 кг на каждые 100 кг сырья, что повышает качество и стойкость копченых колбас.

**Задание.** Провести органолептическую оценку сыропротченой колбасы зернистая.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие колбасные изделия относят к сырокопченым?
2. Какие особенности имеет мясо для производства сырокопченых колбас?
3. Какие циклы можно выделить в процессе производства сырокопченых колбас?
4. Дайте характеристику процессу осадка?
5. Что представляют собой сушка сырокопченых колбасных изделий?

### **Занятие 11. Технологии производства ливерных колбасных изделий и исследования их качества**

*Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Изучить особенности производства ливерных колбас*

К ливерным относятся колбасы, изготовленные преимущественно из вареных субпродуктов.

Сырье. Для производства ливерных колбас используют обработанные субпродукты всех видов скота кроме мяса говяжьих, свиных и бараньих голов в остывшем, охлажденном и замороженном виде, хрящи, соединительная ткань. Кроме этого, используют свиную шкурку, межсосковую часть, шквару от вытопки жира, кровь и кровепродукты, яйцепродукты, молоко, крахмал, белковые препараты (натрия казеинат, изолят соевого белка), соевую муку, бобовые (горох, чечевицу) и крупы (перловую, ячневую и пшено).

Подготовка мясного сырья. Субпродукты размораживают в воде. Разборку субпродуктов и другого вида сырья производят в отдельных помещениях или на отдельных столах, не допуская контакта сырых субпродуктов с вареными или с готовой продукцией.

Печень освобождают от крупных кровеносных сосудов, остатков жировой ткани, лимфатических узлов, желчных протоков, промывают в холодной проточной воде, нарезают на куски массой 300-500 г и бланшируют при кипении в открытых котлах при соотношении печени и воды 1:3 в течение 15-20 мин до обесцвечивания.

Печень кроличью, печень и сердце птицы бланшируют в кипящей воде 3-5 мин, затем охлаждают в холодной проточной воде или на стеллажах до температуры не выше 12°C.

Мозги промывают, удаляют мелкие кости, бланшируют в кипящей воде в течение 10-15 мин и охлаждают в тазиках или на стеллажах в тонком слое до температуры не выше 12°C.

Почки тщательно промывают, освобождают от пленки и моче протоков, выдерживают 1-2 сут. в проточной воде и варят при 95 °С в течение 40-60 мин.

Субпродукты 2 категории, соединительную ткань, шкурку и хрящи тщательно очищают от загрязнений, промывают, загружают в котлы и варят до размягчения в закрытых или открытых котлах при 100°C. Каждый вид субпродуктов варят отдельно или группируют в зависимости от структуры сырья и содержания грубой соединительной ткани.

При варке в открытых котлах количество добавляемой воды – до 150% от массы сырья, в закрытых – 45...50%.

После варки сырье раскладывают тонким слоем на столы или стеллажи, затем разбирают, удаляя из мясокостного сырья кости, грубые хрящи и другие не пищевые отходы, охлаждают до температуры не выше 12°C и направляют на приготовление фарша.

Продолжительность охлаждения и разборки сырья не должна превышать 6ч.

Подготовка компонентов для ливерных колбас.

Подготовка бобовых и круп. Горох (чечевицу) промывают в холодной проточной воде, удаляют примеси и замачивают в воде температурой 30...40°C на 4-6 ч. Замоченный горох (чечевицу) промывают и варят в кипящей воде до размягчения при соотношении гороха (чечевицы) и воды 1:3. Сваренные бобовые охлаждают и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Допускается не замачивать горох (чечевицу), в этом случае процесс варки удлиняется. Выход вареных гороха и чечевицы – 180 % от исходной массы.

Ячневую, перловую крупы и пшено для удаления посторонних примесей пропускают через магнитный сепаратор, затем просеивают через сито и промывают в холодной проточной воде до полного удаления мучеля. Промывать крупу следует непосредственно перед загрузкой в котел с кипящей водой. Соотношение перловой крупы и воды при варке 1:2,8, ячневой 1:2,5, пшена 1:2. Крупу засыпают в котел с кипящей водой и варят, периодически перемешивая, до полного размягчения. Сваренную крупу охлаждают и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки

2-3 мм. Во избежание закисания нельзя оставлять на длительное время горячие бобовые и крупы.

Выход вареного пшена 200% от исходной массы, ячневой крупы –250%, перловой 300%.

Подготовка крови и форменных элементов. Кровь (форменные элементы) варят при кипении в закрытых или открытых котлах не более 1 ч, при периодическом перемешивании. Перед варкой форменные элементы разбавляют водой или бульоном, оставшимся после варки коллагенсодержащих субпродуктов, в равном соотношении.

#### Приготовление фарша.

Вареное и бланшированное сырье измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2-3 мм, взвешивают в соответствии с рецептурой и обрабатывают на куттере в течение 5-8 мин до получения мазеобразного фарша серого цвета.

При приготовлении ливерной вареной первого сорта используют до 10% вымени из них 5% вместо печени и 5% вместо свиной щековины.

Для ливерной обыкновенной I сорта применяют стерилизованные субпродукты I категории (сердце, язык, мясная обрезь, печень, мозги, диафрагма) вместо мяса стерилизованного или варенного в количестве, предусмотренном рецептурой (при этом количество печени не должно превышать 50%); разрешается применение жирной свинины или свиной обрези вместо жира топленого, а также печени в количестве не более 60% и мозгов в количестве не более 20% взамен мяса стерилизованного, щековины или мяса свиного жирного.

При производстве ливерной третьего сорта применяют стерилизованное мясо и субпродукты I категории с полной или частичной заменой субпродуктов II категории, а также шквару пищевую к количеству 10% от массы субпродуктов II категории, или жилок и хрящей.

#### Порядок куттерования для различных видов колбас:

- для ливерной яичной высшего сорта: вначале куттеруют печень, говядину или нежирную свинину с молоком, мукой, яйцами, солью, луком, пряностями, затем добавляют жирную свинину или щековину (воду и лед не добавляют).

- для ливерной белковой I сорта: в первую очередь загружают более грубое сырье - вымя, белковый стабилизатор, печень, соль,

пряности, а затем добавляют белковый обогатитель, бульон от варки коллагенсодержащих субпродуктов, согласно рецептуре.

- для ливерной вареной I сорта: вначале куттеруют печень, в которую добавляют бульон, соль, лук и пряности, затем жирную свинину или щековину.

- для ливерной обыкновенной I сорта вначале куттеруют печень, вареное или стерилизованное мясо, соль, лук и пряности, затем добавляют свинину жирную или щековину и бульон.

- для ливерной вареной III сорта куттеруют жилки, хрящи, коллагенсодержащие субпродукты, рубец, легкие; добавляют соль и пряности. Бульон от варки субпродуктов и жилок вводят равномерными частями, муку – в сухом виде. Ливерную колбасу III сорта готовят горячим или холодным способом. При горячем способе сваренное горячее сырье после слива бульона разбирают, измельчают на волчке и направляют на изготовление фарша. В куттер прибавляют горячий бульон. Производственный процесс при горячем способе должен длиться не более 1 ч с момента выгрузки субпродуктов из котла после варки. При этом необходимо следить, чтобы вареное сырье и фарш не охлаждались ниже 50°C.

При холодном способе сваренные в котлах субпродукты, отделенные от бульона разбирают, охлаждают, после чего измельчают на волчке.

Для получения более нежной консистенции массу после куттерования пропускают через машины тонкого измельчения. Продолжительность перемешивания не более 10 мин; температура готового фарша не выше 12°C.

Наполнение оболочек, термообработка, упаковка и хранение.

Наполнение оболочек фаршем. Фарш шприцают в оболочки, батоны перевязывают шпагатом или нитками с наложением товарных отметок. Для удаления воздуха, попавшего в фарш, натуральные оболочки прокалывают. Длина концов оболочки и шпагата должна быть не более 2 см. Минимальная длина батонов ливерных колбас 15 см. Ливерные колбасы допускается вырабатывать в искусственных оболочках, без поперечных перевязок или с 1- 3 поперечными перевязками. Перевязка батонов осуществляется наложением скрепок на каждый конец батона.

Батоны после шприцевания немедленно направляют на варку.

Варка и охлаждение. Варят батоны в паровых варочных камерах при 80-85°C или в воде до температуры в центре батона 72-75°C.

При варке в воде батоны погружают в воду, нагретую до 95° С, температура которой при загрузке снижается до 80-87°С. Продолжительность варки 40-60 мин.

После варки колбасу в натуральной оболочке охлаждают холодной водой под душем в течение 10-15 мин или погружением в холодную воду со льдом в течение 25-30 мин, в целлофановой – не более 5 мин. Дальнейшее охлаждение колбасы протекает до 10 часов в камере при температуре 4°С и относительной влажности 90-95% до достижения в центре батона температуры не выше 6°С и не ниже 0°С для ливерной колбасы III сорта и не выше 8°С и не ниже 0°С для высшего и I сортов.

Общая продолжительность процесса от начала приготовления фарша до окончания охлаждения готовой продукции не должна превышать 9 ч, в том числе продолжительность охлаждения должна быть не менее 6 ч.

**Упаковка и хранение.** Упаковывают ливерные колбасы в чистые, сухие ящики: дощатые, фанерные или из гофрированного картона, а для местной реализации – в многооборотные алюминиевые, полимерные ящики или специальные контейнеры. Укладывают их не более чем в два ряда.

Тара должна быть чистой, сухой и не иметь постороннего запаха. В каждую единицу тары упаковывают колбасу только одного вида и наименования.

Готовую колбасу, имеющую температуру внутри батона 8°С, передают в реализацию. В случае вынужденной задержки можно хранить колбасы в подвешенном состоянии при температуре не выше 8°С не более 8 часов.

**Задание.** Провести органолептическую оценку ливерной колбасы колбасы.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие колбасные изделия относят к ливерным?
2. Какие особенности имеет сырье для производство ливерных колбас?
3. Какие циклы можно выделить в процессе производств ливерных колбас?
4. Дайте характеристику процессу бланширования.
5. При какой температуре следует производить выработку ливерных колбас?

## **Занятие 12. Изучение технологий производства колбасных изделий с применением белковых препаратов**

**Цель занятия.** Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Изучить свойства белковых препаратов и их гидратацию.

В производственных условиях нередко возникает необходимость в разработке новых и совершенствовании существующих рецептур и технологий мясопродуктов, что обусловлено:

- изменением характера поставок сырья и его свойств;
- потребностью в повышении эффективности технологического использования имеющегося сырья;
- наличием недостатков у традиционных технологий;
- необходимостью создания оригинального конкурентоспособного изделия;
- необходимостью улучшения либо модификации определенных качественных характеристик продукции;
- изменением потребительского спроса;
- повышением рентабельности производства.

В процессе разработки и модификации рецептур соевый белковый изолят (СБИ) можно рассматривать в качестве как основного, так и корректирующего компонента, предназначенного для высвобождения (замены) высококачественного мясного сырья, улучшения функционально-технологических свойств сырья пониженной сортности (с увеличенным количеством жировой и соединительной ткани), имеющего признаки PSE и DFD, размороженного мяса, а также для повышения стабильности мясных эмульсий, регулирования состава и свойств готовой продукции. При применении СБИ, в зависимости от поставленной цели, можно руководствоваться двумя технологическими принципами замены мясного сырья.

Первый заключается во введении в рецептуру белкового изолята вместе с водой для гидратации, в результате чего общий химический состав готового изделия будет видоизменяться в сторону увеличения массовой доли белка.

Второй заключается в сохранении соотношения жир: белок в продукции. В этом случае замена мяса производится композицией, содержащей белковый изолят, воду и жир. Для пояснения рассмотрим следующий пример: 10 кг говядины I сорта, состоящей на 80% из мышечной ткани и на 20% из жировой, содержат 1,8 кг белка, 6 кг воды и 2 кг жира, а 2 кг соевого белкового изолята

(СБИ) также содержат 1,8 кг белка. Следовательно, 10 кг говядины I сорта может быть эквивалентно заменены 2 кг СБИ, 6 кг воды для гидратации и 2 кг жира.

При работе с чисто мясным сырьем эти принципы являются основными и их применение дает возможность эффективно решать проблемы, связанные с необходимостью высвобождения мяса, увеличения объемов производства, при одновременном повышении пищевой и биологической ценности, выходов готовой продукции, снижении себестоимости.

Следует также помнить, что при использовании соевого изолята в количествах более 2%, для коррекции вкуса и цвета можно ввести в рецептуру цельную кровь, аскорбинат натрия и несколько больше поваренной соли (на 1-5%) и специй.

Рекомендуемые для использования рецептуры комбинированных мясопродуктов

В процессе разработки рецептур эмульгированных мясопродуктов с использованием сырья, содержащего значительные количества соединительной ткани (субпродукты II категории), следует соблюдать следующие рекомендации:

- в качестве базовых компонентов рецептуры обязательно должны присутствовать говядина II сорта и полужирная свинина;
- в состав рецептуры желательно ввести наполнители типа свиной шкурки, крахмала, плазмы крови и т.п.

При выборе и корректировке соотношения компонентов в рецептуре и отработке технологии производства рекомендуется воспользоваться данными, характеризующими специфику функционально-технологических свойств отдельных видов сырья, условия их совместимости, аспекты взаимобалансирования составов ингредиентов и возможности направленного регулирования качественных показателей готовой продукции.

Таким образом, применяя вышерассмотренные принципы, имеется возможность с помощью соевого белкового изолята - многофункционального препарата - успешно решать в производственных условиях конкретные технологические и экономические проблемы.

#### *Расчет влагосвязывающей способности*

Навеску 0,5 г помещают в центрифужную пробирку, доливают из бюретки 10 мл дистиллированной воды и перемешивают в течении 30 мин до образования гомогенной смеси.

После этого центрифугируют в течение 10 мин при 5000 об/мин. Затем сливают верхнюю часть жидкости в бюретку, заполненную до определенного деления дистиллированной водой, и замеряют объем отцентрифужированной жидкости. По разности добавленной воды и отцентрифужированной жидкости определяют объем в мл абсорбированной воды.

Объем абсорбированной воды можно определить и по разности веса осадка после центрифугирования и массы взятой навески. Влагосвязывающую способность рассчитывают в процентах.

**Задание.** Построить диаграмму влагосвязывающей способности.

#### **Контрольные вопросы**

1. Чем может быть обусловлена необходимость в разработке новых видов и совершенствования существующих рецептур колбасных изделий?
2. С какой целью при модификации рецептур можно применять соевый белковый изолят?
3. Какими технологическими принципами можно руководствоваться при замене мясного сырья?
4. Какие рекомендации необходимо соблюдать при использовании сырья содержащего значительные количества соединительной ткани?
5. Что важно помнить при использовании соевого изолята в количествах более двух процентов?

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Промежуточная аттестация успеваемости обучающихся по дисциплине «Технология колбасных изделий» проводится в виде экзамена по экзаменационным билетам, включающим три вопроса.

При подготовке к экзамену особое внимание нужно обратить на следующее:

1. Экзамен проводится в устной форме, поэтому при подготовке к экзамену материал необходимо структурировать и конспектировать.
2. Положительная оценка на экзамене ставится в случае правильного ответа на все предложенные в билете вопросы.
3. Для того чтобы избегать трудностей при ответах на вопросы, необходимо при подготовке к экзамену пользоваться не только лекционным материалом, но и рекомендованной литературой

по данной дисциплине. Также необходимо посещать консультации перед экзаменом для уточнения ответов на вопросы, вызвавшие затруднения.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Принципы и способы интенсификации созревания и улучшения консистенции мяса.
2. Изменение в мясе под влиянием микроорганизмов.
3. Направленное использование микрофлоры при производстве колбасных изделий.
4. Вспомогательное сырье животного происхождения.
5. Вспомогательное сырье растительного происхождения.
6. Автолитические изменения в мясе с нормальным характером изменения pH.
7. Специфика автолиза в мясе с признаками DFD.
8. Специфика автолиза в мясе с признаками PSE.
9. Стабилизация окраски мясопродуктов.
10. Принципы получения стабильных мясных систем.
11. Принципы выбора рецептуры.
12. Требования к основному сырью.
13. Посол сырья.
14. Физико-химическая сущность процесса приготовление мясных эмульсий.
15. Специфика измельчения жировой ткани.
16. Практика приготовления гомогенных мясных эмульсий.
17. Принципы изменения рецептур мясопродуктов с применением белковых препаратов.
18. Сущность процесса формования колбасных батонов.
19. Классификация колбасных оболочек.
20. Термическая обработка колбасных изделий.
21. Сущность процесса осадки.
22. Сущность процесса обжарки.
23. Сущность процесса варки.
24. Влияние процесса варки на микрофлору колбас.
25. Изменения структуры мясной эмульсии при варке колбасных изделий.
26. Изменения органолептических показателей при варке колбасных изделий.
27. Изменения пищевой и биологической ценности мясной эмульсии при варке колбасных изделий.

28. Сущность процесса запекания.
29. Сущность процесса охлаждения.
30. Сущность процесса копчения.
31. Механизм процесса копчения.
32. Хранение вареных колбасных изделий.
33. Упаковка вареных колбасных изделий.
34. Посолочные материалы, используемые при производстве вареных колбас.
35. Пряности и другие ингредиенты используемые при производстве вареных колбас.
36. Технологические функции основных компонентов рецептур.
37. Термическое состояние мяса.
38. Функциональные свойства белковых продуктов и их регулирование.
39. Эмульсионные свойства белковых продуктов.
40. Гелеобразующие свойства белковых продуктов.
41. Классификация белковых продуктов.
42. Пищевая ценность белковых продуктов.
43. Сущность процесса стабилизации окраски мясных продуктов.
44. Факторы влияющие на реакцию цветообразования.
45. Ароматизаторы используемые при производстве мясных продуктов.
46. Водосвязывающая способность мяса и мясопродуктов.
47. Факторы влияющие на водосвязывающую способность мяса и мясопродуктов.
48. Колбасные оболочки типа натурин.
49. Колбасные оболочки типа кутизин.
50. Колбасные оболочки типа белкозин.
51. Колбасные оболочки типа фиброуз.
52. Классификация натуральных колбасных оболочек по классам.
53. Классификация искусственных оболочек по классам.
54. Виды и причины образования брака вареных колбасных изделий.
55. Виды и причины образования брака сырокопченых колбасных изделий.
56. Особенности производства колбас из нетрадиционных видов сырья.
57. Требования, предъявляемые к сырью, при производстве сырокопченых колбас и мясных изделий.
58. Особенности приготовления искусственного шпика.
59. Причины образования порока цвета колбасных изделий.
60. Контроль готовности колбасных изделий в процессе термической обработки.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврюшина, И. В. Технология производства мясопродуктов : учебное пособие / Т.В. Шишкина, И.В. Гаврюшина. – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 214 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/541620>
2. Канашевич, А. В. Производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов. Технология производства колбасных изделий : учебное пособие / А. В. Канашевич. – Кемерово : КемГУ, 2018. – 129 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134317>.
3. Ковалева, О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) : учебное пособие / О. А. Ковалева, Е. М. Здробова, О. С. Киресева [и др.] ; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 444 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160>  
134 с.
4. Комлацкий, В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник для вузов / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152603>.
5. Кокоева, А.Т. Технология переработки мяса : учебно-методическое пособие / А. Т. Кокоева, А. Т. Кокоева, Т. А. Кадиева, Ф. Т. Маргисева. – Владикавказ : Горский ГАУ, Лань, 2021. – 96 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/214871>.
6. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов / Ф. А. Мусаев, В. В. Прянишников, О. А. Захарова, А. В. Ильтияков, О. В. Черкасов, Н. И. Морозова. 2012. – 208 с. : ил. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/232362>
7. Стадникова, С.В. Колбасное производство. Ч. 2, учеб. пособие / М.Д. Романко, Оренбургский гос. ун-т, С.В. Стадникова. – Оренбург : Университет, 2014. – 168 с.: ил. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/280305>
8. Современные технологии переработки мясного сырья : учеб. пособие / В.Я. Пономарев, Г.О. Ежкова, Э.Ш. Юнусов, Р.Э. Хабибуллин, Казан. нац. исслед. технол. ун-т . – Казань : КНИТУ, 2013. – 152 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-1524-2. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/303009>.
9. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / сост. Р. Н. Иванова, М. Г. Терентьева. – Чебоксары : ЧГСХА, 2018. – 210 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141994>.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| Занятие 1. Определение качества мяса (NOR и пороков DFD, PSE) методом определения pH .....                          | 4  |
| Занятие 2. Определение микробиологических процессов мяса .....  | 9  |
| Занятие 3. Изучение технологии приготовления гелей на основе животных и растительных белковых препаратов .....      | 13 |
| Занятие 4. Определение функционально-технологических свойств белок содержащих добавок и ингредиентов .....          | 19 |
| Занятие 5. Определение влияния фосфатов на функционально-технологические свойства мясных систем .....               | 24 |
| Занятие 6. Составление рецептур колбасных изделий и технологические расчеты по колбасному производству .....        | 27 |
| Занятие 7. Технологии производства вареных колбасных изделий и исследования их качества .....                       | 31 |
| Занятие 8. Влагосвязывающая способность колбасных изделий .....   | 37 |
| Занятие 9. Технология производства полукопченых колбас и исследования их качества .....                             | 45 |
| Занятие 10. Технологии производства сырокопченых колбас и исследования их качества .....                            | 48 |
| Занятие 11. Технологии производства ливерных колбасных изделий и исследования их качества .....                     | 52 |
| Занятие 12. Изучение технологий производства колбасных изделий с применением белковых препаратов .....              | 57 |
| Методические материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине ..... | 59 |
| Рекомендуемая литература .....  | 62 |

Учебное издание

*Романова Татьяна Николаевна  
Баймисhev Ринат Хамидуллович  
Быков Евгений Сергеевич*

## ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Методические указания

Подписано в печать 6.04.2022. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 3,72; печ. л. 4,0.

Тираж 50. Заказ № 70.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательский библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)