

УДК 631.17
ББК 30.606
П 80

Авторы-составители: Л. С. Корецкая, д-р техн. наук, профессор;
И. О. Деликатная, канд. техн. наук, доцент;
Ж. В. Кадолич, канд. техн. наук, доцент;
Е. Н. Суворова, ассистент

Рецензенты: Е. А. Цветкова, канд. техн. наук, зав. сектором
«Материалы для медицинской техники» Института
механики металлополимерных систем им. В. А. Белого
НАН Республики Беларусь;
Ж. Н. Коссая, ст. преподаватель кафедры товароведения
продовольственных товаров Белорусского торгово-
экономического университета потребительской
кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учреждения
образования «Белорусский торгово-экономический университет по-
требительской кооперации». Протокол № 5 от 8 июня 2010 г.

Производственные технологии в сельском хозяйстве, легкой и пище-
вой промышленности : практикум для студентов специальности 1-25 01 08
П 80 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» направления 1-25 01 08-03 «Бухгал-
терский учет, анализ и аудит в коммерческих и некоммерческих организа-
циях» специализаций 1-25 01 08-03 03 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит
в промышленности», 1-25 01 08-03 07 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит
в агропромышленном комплексе» / авт.-сост. : Л. С. Корецкая [и др.]. – Го-
мель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический уни-
верситет потребительской кооперации», 2011. – 92 с.
ISBN 978-985-461-910-1

УДК 631.17
ББК 30.606

ISBN 978-985-461-910-1

© Учреждение образования «Белорусский
торгово-экономический университет
потребительской кооперации», 2011

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Главный смысл экономической деятельности заключается в создании благоприятных условий для формирования, функционирования и развития общественного производства. Базовым элементом функционирования любого общества, основой его существования является производство.

Отличительной чертой развития современного общества является проникновение технологии во все сферы жизнедеятельности человека. Технологическое развитие подразумевает тесную взаимосвязь всех сфер общественного производства, как материальных, так и нематериальных. Технология и экономика – это неотъемлемые части механизма воспроизводства условий существования общества, а технологическое развитие производства является базой экономического роста.

Знание основ и тенденций развития технологии, а также структуры общественного производства позволит будущим экономистам агропромышленного комплекса и отраслей промышленности изучить основы производства наиболее значимых групп пищевых продуктов и промышленных товаров, объективно оценить результаты и эффективность производства, разработать обоснованные рекомендации по его совершенствованию.

Главная цель дисциплин «Производственные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» и «Производственные технологии в легкой и пищевой промышленности» – формирование у студентов технологического и структурного мышления.

Предлагаемый практикум составлен в соответствии с типовой и учебной программами и содержит следующие разделы: тематику практических работ, задания для практических работ и методические указания по их выполнению, приложения, список рекомендуемых литературных источников. Для закрепления изученного материала в конце каждой практической работы предлагаются вопросы для самоконтроля по соответствующей теме (разделу).

В разделе «Тематика практических работ» указано количество часов самостоятельной работы студентов (для аудиторных занятий и занятий, проводимых на предприятиях).

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема	Количество часов самостоятельной работы студентов	
	Ус	Ас
1. Изучение механических и гидромеханических процессов	4	4
2. Изучение массообменных и тепловых процессов	4	4
3. Анализ технологического процесса с помощью параметров «расход сырья» и «выход готового продукта»	4	4
4. Анализ технологического процесса с помощью параметра «материальный баланс»	2	2
5. Изучение физических и структурно-механических свойств сырья и готовой продукции	2	–
6. Определение плотности сырья и материалов	2	2
7. Технология подготовки и контроль качества воды	2	2
8. Основы технологии плодоовощных консервов. Учет консервной продукции	4	4
9. Основы технологии молочных товаров. Расчет эффективности производства молочной продукции	2	2
10. Основы технологии хлеба. Расчет эффективности производства	2	4
11. Основы технологии муки, крупы, крупяных концентратов, макаронных изделий	2	4
12. Основы технологии колбасных изделий. Расчет выхода готовой продукции	2	2
13. Основы технологии растительного масла и переработанных жиров	2	2
14. Основы технологии виноградных вин, пива и безалкогольных напитков	2	4
15. Классификация и виды текстильных волокон, основы технологии их производства	2	–
16. Основы технологии кожевенного производства для обувной промышленности	2	–
17. Прогрессивные технологии производства и обработки сырья, материалов, изделий	2	2
Итого	42	42

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

РАБОТА 1. ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ И ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Цель работы: изучить классификацию и виды естественных процессов; усвоить особенности и сущность механических и гидромеханических процессов, их применение в технологических процессах различных производств.

Материальное обеспечение

1. Крупа перловая – 100 г.
2. Сита с диаметром отверстий 3,5; 3,0; 2,5; 2,0 мм.
3. Весы.
4. Смесь поваренной соли с песком.
5. Фильтровальная бумага или фильтры.
6. Колбы конические 250 мл – 2 шт.
7. Стаканы стеклянные на 250–300 мл – 2 шт.
8. Палочки стеклянные.
9. Воронки стеклянные – 2 шт.
10. Вода дистиллированная.
11. Бюксы металлические.
12. Технические нормативно-правовые акты (ТНПА) на крупу перловую.

Задание 1. Определение номера перловой крупы

Используя один из видов механических процессов – сортировку, определите номер перловой крупы, предварительно разделив ее на фракции.

Работу выполните в следующей последовательности:

1. В сухой стакан отвесьте 50 г крупы.
2. Составьте набор сит с диаметром отверстий в порядке убывания: 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5 мм.
3. На верхнее сито поместите подготовленную навеску и просейте ее в течение 3 мин.
4. По окончании просеивания взвесьте наибольший остаток (сход) на одном из сит.

5. Рассчитайте полученный вес в процентах к исходной массе навески с точностью до 1%.

6. Полученный результат сравните с данными стандарта и определите номер перловой крупы.

Работу оформите в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Определение номера перловой крупы

Масса навески, г	Диаметр отверстий в сите с наибольшим сходом, мм	Количество схода		Норма схода по стандарту, %	Номер крупы
		в граммах	в процентах		

Задание 2. Изучение механических процессов в технологии пищевых продуктов

Изучив теоретический материал по использованию механических процессов в технологии пищевых продуктов, решите задачи.

Задача 1. Для получения 90 кг яблочного сока в пресс было загружено 150 кг дробленых яблок. Составьте пропорцию и рассчитайте процент выхода сока.

Задача 2. При прессовании 160 кг винограда получили 95 кг сока. Определите выход сока.

Задача 3. Выход морковного сока составил 55%. Определите, сколько было взято измельченной моркови, если в процессе прессования получили 40 кг сока.

Задача 4. Из 380 кг сырья получили 260 кг сока. После применения ферментного препарата сока выработали на 20 кг больше. Определите, на сколько увеличился выход сока.

Задача 5. В пресс загружено 120 кг подготовленных и измельченных семян подсолнечника. Выход подсолнечного масла составляет 45%. Рассчитайте, какое количество масла будет получено в процессе холодного прессования.

Задача 6. Определите, сколько нужно взять дробленых яблок, чтобы при выходе 72% получить 400 кг яблочного сока.

Задача 7. При производстве вареных колбасных изделий использовали 140 кг фарша. Определите удельный вес мясного сырья в фарше, если его количество составляет 72 кг.

Задача 8. При использовании ферментных препаратов выход сока увеличивается на 12%. Определите количество сока, полученного из 80 кг обработанного сырья, если без обработки получали 45 кг сока.

Задача 9. По стандарту количество мясного сырья в фарше для пельменей должно составлять не менее 60%. Определите, соответствует ли установленным нормам образец фарша, в 80 г которого обнаружено 55 г мясного сырья.

Задача 10. Выход рапсового масла составляет 38%. Рассчитайте, сколько необходимо взять сырья для прессования, чтобы получить 180 кг готового продукта.

Задание 3. Количественное определение состава двухкомпонентной смеси

Используя гидромеханический процесс – разделение неоднородных жидкостных систем, определите процентное содержание поваренной соли и песка в предлагаемой для исследования сухой смеси «соль-песок».

Работу выполните в следующей последовательности:

1. В металлической бюксе взвесьте 10–12 г смеси поваренной соли с песком (m_1).

2. Приготовьте суспензию. Для этого смесь «соль-песок» пересыпьте в стеклянный стакан, туда же долейте 100 мл дистиллированной воды, тщательно перемешайте стеклянной палочкой.

3. Сделайте складчатый фильтр и взвесьте его (m_2). Фильтр вложите в стеклянную воронку.

4. Воронку с фильтром поместите в коническую колбу и перенесите суспензию из стакана на фильтр. В процессе фильтрования песок останется на фильтре, а раствор соли пройдет в колбу.

5. Фильтр с песком из воронки перенесите в металлическую бюксу и поместите в сушильный шкаф для высушивания в течение 15–20 мин при температуре, равной +110 °С.

6. По окончании высушивания взвесьте фильтр с песком (m_3).

7. Рассчитайте процентное содержание поваренной соли в смеси «соль-песок» по формуле

$$C_c = m_1 - (m_3 - m_2) \cdot 100 : m_1,$$

где C_c – содержание соли в смеси «соль-песок», %;

m_1 – масса навески смеси «соль-песок», г;

m_2 – масса фильтра, г;

m_3 – масса фильтра с песком после высушивания, г.

Для определения процентного содержания песка в смеси «соль-песок» используйте следующую формулу:

$$C_n = 100\% - C_c,$$

где C_n – содержание песка в смеси «соль-песок», %;

C_c – содержание соли в смеси «соль-песок», %.

Задание 4. Определение эффективности процесса разделения неоднородных систем

Общим признаком любых неоднородных систем является наличие в них не менее двух фаз, которые отделены друг от друга выраженной поверхностью раздела, при этом сплошная фаза называется дисперсионной, а фаза, раздробленная и распределенная в первой, – дисперсной.

В производстве многих пищевых продуктов разделение неоднородных систем является важной технологической операцией, существенно влияющей на качество готового изделия. Для характеристики полноты процесса разделения используется показатель, называемый эффектом разделения.

Эффект разделения – это отношение количества компонента, выделенного из дисперсионной среды, к начальному его количеству в смеси. Определяется эффект разделения следующим образом:

$$\mathcal{E}p = G_n : G_c \cdot 100,$$

где $\mathcal{E}p$ – эффект разделения, %.

G_n – количество выделенного продукта, кг;

G_c – количество исходной смеси, кг.

Используя формулу, приведенную выше, решите задачу.

Задача. При производстве пива необходимо произвести фильтрацию пивного затора с целью разделения его на пивное сусло и дробину. Рассчитайте эффект разделения смеси в соответствии с вариантом, предложенным преподавателем (таблица 2).

Таблица 2 – **Варианты заданий для определения эффекта разделения**

Номер варианта	Количество затора, подлежащего фильтрованию, кг	Количество отделенного осадка (дробины), кг	Количество выделенного продукта (сусла), кг	Эффект разделения, %
1	5 100	200		
2	6 000	700		
3	800	171		
4	2 800	1 260		
5	120	8		
6	1 200	390		

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие процессы называются механическими? Приведите примеры.
2. Что является основой механических процессов?
3. Приведите примеры технологических операций, в которых осуществляются механические процессы.
4. С какой целью применяются процессы измельчения и классификации твердых материалов?
5. Какие способы измельчения сырья и материалов применяются в промышленном производстве?
6. Как осуществляется процесс классификации?
7. От чего зависит применяемый способ классификации?
8. Что называется прессованием? В каких технологических процессах применяется прессование?
9. Что является движущей силой гидромеханических процессов?
10. Дайте определение понятия неоднородных систем. Приведите классификацию и виды неоднородных систем.
11. Какие группы процессов относятся к гидромеханическим?
12. Чем различаются процессы отстаивания, фильтрации и центрифугирования?

РАБОТА 2. ИЗУЧЕНИЕ МАССООБМЕННЫХ И ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Цель работы: изучить классификацию, виды и отличительные особенности тепловых и массообменных процессов; приобрести навыки в распознавании и практического применения тепловых и массообменных процессов для количественного определения составных частей сырья и материалов.

Материальное обеспечение

1. Сильвинит (смесь KCl и $NaCl$) – 200 г.
2. Весы, термометр, стеклянный капилляр.
3. Электроплитка, водяные бани – 2 шт.
4. Фарфоровая ступка с ручкой – 2 шт.
5. Фильтровальная бумага или фильтры.
6. Колбы конические 250 мл – 2 шт.
7. Стаканы стеклянные на 100–150 мл и 250–300 мл – по 2 шт.
8. Палочки, воронки стеклянные – 2 шт.
9. Цилиндры 100 мл – 2 шт.
10. Бюксы металлические.
11. Часы песочные на 5 мин.
12. Вода дистиллированная.

Задание 1. Определение содержания хлористого калия в сильвините

В естественных условиях сильвинит – это смесь двух соединений: хлористого калия (KCl) и хлористого натрия ($NaCl$), которые по внешнему виду практически не различимы. Достаточно часто возникает необходимость выделить из сильвинита хлористый калий. Для этого в промышленности применяются различные виды тепловых и массообменных процессов.

Используя тепловые и массообменные процессы, определите количественное содержание хлористого калия в сильвините.

Работу выполните в следующей последовательности:

1. Вскипятите в стакане около 100 мл дистиллированной воды.
2. В кипящую воду, постоянно перемешивая стеклянной палочкой, насыпайте сильвинит до тех пор, пока прекратится его растворение, т. е. раствор станет насыщенным.
3. Стакан снимите с плитки и остудите в течение 3–5 мин.

4. На плитку поместите водяную баню с горячей водой.

5. Приготовьте перенасыщенный раствор сильвинита.

Для этого из стакана (п.3) в цилиндр налейте 50 мл насыщенного раствора. Затем отмеренный раствор перелейте в фарфоровую ступку, добавьте в нее 20 г сильвинита и поставьте на кипящую водяную баню на 5–7 мин.

В результате хлористый калий переходит в раствор, а хлористый натрий остается в осадке.

6. Раствор отфильтруйте в колбу и на 5–10 мин поместите в холодильник. По окончании охлаждения хлористый калий на дне колбы должен образовать осадок.

7. Взвесьте бумажный фильтр (M), поместите его в воронку и отфильтруйте осадок хлористого калия из колбы.

8. Фильтр с осадком из воронки перенесите в металлическую бюксу и поместите в сушильный шкаф, где высушивайте в течение 15–20 мин при температуре, равной $+110^{\circ}\text{C}$.

9. По окончании высушивания взвесьте фильтр с осадком хлористого калия (m).

10. Рассчитайте процентное содержание хлористого калия в сильвините по формуле

$$X = \frac{(m - M)}{g} \cdot 100\%,$$

где X – содержание KCl в сильвините, %;

m – масса осадка KCl с фильтром после высушивания, г;

M – масса фильтра, г;

g – масса сильвинита, использованного для приготовления перенасыщенного раствора, г.

11. Перечислите виды тепловых и массообменных процессов, которые были использованы при выполнении данной работы.

Задание 2. Изучение процесса экстракции

Процесс экстракции – это извлечение компонентов из растворов или твердых тел с помощью различных экстрагентов.

Изучите процесс экстракции в системе «твердое тело – жидкость». В качестве экстрагента используйте воду.

Установите, какие факторы оказывают влияние на интенсивность процесса экстракции. Результаты исследований оформите в произвольной форме.

Работу выполните в следующей последовательности:

1. В два стеклянных стакана объемом 250–300 мл с помощью цилиндра отмерьте по 100 мл дистиллированной воды, температура которой равна +20...+25 °С.

2. Один стакан с водой поставьте на плитку и доведите воду до кипения.

3. Опустите в каждый стакан с холодной и горячей водой по пакетик чая для разовой заварки, переверните песочные часы.

4. Наблюдайте процессы экстракции в горячей и холодной воде в течение 5 мин, периодически помешивая растворы. Оцените результат экстрагирования по интенсивности цвета воды в каждом стакане.

5. В рабочем журнале отметьте, как влияет температура экстрагента и перемешивание на скорость процесса экстракции.

Задание 3. Изучение тепловых процессов

Процессы подвода и отвода тепла играют важную роль во многих пищевых производствах.

Теплоемкость характеризует интенсивность изменения температуры тела при нагревании или охлаждении.

Удельная теплоемкость – количество тепла, которое необходимо для нагревания тела массой 1 кг на 1 градус.

Для расчета удельной теплоемкости используется следующая формула:

$$C = Q : m \cdot \Delta t,$$

где C – удельная теплоемкость, кДж/ (кг · К);

Q – количество тепловой энергии, кДж;

m – масса сырья, кг;

Δt – разница температур, °С.

Примечание – 1 кДж (килоджоуль) равен 1000 Дж (джоулям); 1 ккал равен 4 000 кДж.

Используя формулу для расчета удельной теплоемкости и справочные данные из приложения А, решите задачи.

Задача 1. Определите, какое количество тепловой энергии необходимо затратить, чтобы снизить до $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ начальную температуру различных видов сырья, поступивших на переработку:

- пшеница: масса партии – 3 т; начальная температура равна $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- мука ржаная: масса партии – 15 т; начальная температура равна $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- сахар-песок: масса партии – 10 т; начальная температура равна $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- молоко коровье сухое: масса партии – 200 кг; начальная температура равна $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- рыба мороженая: масса партии – 4 т; начальная температура равна $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Задача 2. Определите, на сколько градусов изменится температура сырья, если на его обработку было израсходовано 2 700 кДж тепловой энергии:

- картофель свежий – 2 т;
- жир свиной топленый – 500 кг;
- хлеб формовой – 700 кг;
- яблоки свежие – 5 т;
- мясо говядина – 1,5 т.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие процессы относятся к тепловым?
2. Что является движущей силой тепловых процессов?
3. В чем состоит сущность процесса нагревания?
4. В технологии каких пищевых продуктов используется процесс нагревания?
5. В чем состоит сущность процессов конденсации и испарения? Приведите примеры их использования в промышленности.
6. В каких пищевых производствах используется процесс выпаривания?
7. Какие процессы называются массообменными? В чем состоит их сущность?
8. Чем различаются процессы адсорбции и абсорбции?
9. Какой процесс называется перегонкой?
10. Какие пищевые продукты получают при помощи перегонки?
11. В чем заключается назначение и сущность процесса ректификации?
12. Какой процесс называется сушкой?

13. Перечислите наиболее распространенные способы сушки.
14. Какие способы сушки можно отнести к прогрессивным? Приведите примеры их использования.
15. В чем состоит сущность и назначение процесса экстракции?
16. Какие вещества применяются в качестве экстрагентов?
17. Какие Вы знаете способы ускорения процесса экстракции?

РАБОТА 3. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРОВ «РАСХОД СЫРЬЯ» И «ВЫХОД ГОТОВОГО ПРОДУКТА»

Цель работы: овладеть методиками технологических расчетов по определению потребности необходимого количества сырья и материалов; приобрести навыки в расчете выхода готового продукта, полученного в процессе производства.

Материальное обеспечение

ТНПА на овощные и плодовые маринады.

Задание 1. Расчет потребности в уксусной кислоте для приготовления маринадов заданной концентрации

При расчете необходимого количества уксусной кислоты для приготовления маринадов учитывается концентрация кислоты в эссенции (уксусе) и готовых консервах:

$$X = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 \cdot \frac{100}{A},$$

где X – количество уксуса для приготовления 100 кг заливки, кг;
 m_1 – содержание уксусной кислоты в готовых консервах (по стандарту), %;
 m_2 – содержание уксусной кислоты в эссенции, %;
 A – содержание заливки в банках к массе нетто (по стандарту), %.

Общая потребность в уксусной кислоте для приготовления маринада заданной концентрации определяется по формуле

$$П = \frac{N \cdot X}{100},$$

где $П$ – потребность в уксусной кислоте для приготовления необходимого количества маринада, кг;

N – масса необходимого количества маринада, кг;

X – количество уксуса для приготовления 100 кг заливки, кг.

Изучив методики технологических расчетов по определению потребности необходимого количества сырья и материалов и используя соответствующие ТНПА, решите задачи.

Задача 1. Определите потребность в уксусе 9%-ной концентрации при приготовлении 100 л маринадной заливки для яблок половинками, маринованных слабокислых.

Задача 2. Определите необходимое количество 6%-ной уксусной кислоты для приготовления 150 л маринадной заливки для груш маринованных слабокислых.

Задача 3. Определите необходимое количество 80%-ной уксусной кислоты для приготовления 300 л маринадной заливки для капусты маринованной кислой.

Задача 4. Определите потребность в уксусе 40%-ной концентрации для приготовления 100 л маринадной заливки для яблок половинками, слабокислых, если масса нетто одной банки составляет 1 кг, а при производстве использовано 3 000 банок.

Задача 5. Определите потребность в уксусной кислоте для приготовления овощных маринадов «Чеснок маринованный кислый» в количестве 1 500 банок (масса нетто одной банки – 650 г), если на приготовление 100 кг заливки израсходовано 28 кг уксуса.

Задание 2. Расчет необходимого количества соли для приготовления рассолов заданной концентрации

Расчет соли (NaCl), используемой для приготовления рассолов, маринадов и заливок, проводится с учетом заданной концентрации рассола.

Если по условию задачи известно количество рассола, то потребность в соли рассчитывается по формуле

$$M = \frac{Q \cdot P}{100 - P},$$

где M – количество соли, кг;

Q – количество рассола, необходимое для заливки, кг;

P – концентрация соли в рассоле, %.

Количество воды, необходимое для приготовления заливки, рассчитывается по следующей формуле:

$$m_{\text{воды}} = Q - M.$$

Используя соответствующие ТНПА, решите задачи.

Задача 1. Рассчитайте, сколько соли необходимо взять для приготовления рассола 6%-ной концентрации, если масса воды равна 100 л.

Задача 2. Определите, чему равно количество поваренной соли, необходимой для приготовления 500 кг рассола 5,5%-ной концентрации.

Задача 3. Рассчитайте, чему равно количество поваренной соли, необходимой для приготовления 800 кг рассола 7%-ной концентрации.

Задача 4. Рассчитайте, чему равно количество поваренной соли, необходимой для приготовления 1 000 кг рассола 5%-ной концентрации.

Задача 5. Определите количество поваренной соли, необходимое для приготовления 300 л рассола 6%-ной концентрации.

Задача 6. Определите необходимое количество поваренной соли и воды для приготовления 200 л рассола 4%-ной концентрации.

Задача 7. Рассчитайте количество поваренной соли и воды, необходимое для приготовления 1 000 л рассола 5%-ной концентрации.

Задача 8. Определите количество поваренной соли, необходимое для приготовления 500 л рассола 5%-ной концентрации.

Задание 3. Расчет выхода готовой продукции при производстве консервированных плодов и овощей

Выход готовой продукции является основным технико-экономическим показателем работы предприятия. *Выход готовой продукции* – это максимальное количество продукции, которое можно получить из сырья и материалов, используемых в соответствии с утвержденной рецептурой.

- Расчет выхода готовой продукции при солении, мочении и квашении свежих плодов и овощей проводится с учетом их потерь на ферментацию (угар) по формуле

$$B_{\text{сол}} = \frac{A \cdot (100 - Y)}{100},$$

где $B_{\text{сол}}$ – выход продукции при квашении, солении, мочении, кг;

A – масса сырья по рецептуре до ферментации, кг;

Y – потери на ферментацию (угар), %.

- При расчете выхода концентрированных томатопродуктов (соусов, кетчупов, паст) исходят из количества сухих веществ, содержащихся в сырье, поступившем на переработку, и массовой доли сухих веществ в готовом продукте:

$$B_{\text{том}} = \frac{m \cdot C}{C'},$$

где $B_{\text{том}}$ – выход томатопродукта, кг;

m – масса томатного пюре, взятого для уваривания, кг;

C – массовая доля сухих веществ в пюре, %;

C' – массовая доля сухих веществ в готовом продукте, %.

- Выход готовой продукции, полученной увариванием с сахаром (повидло, джем, варенье), определяется по формуле

$$B = \frac{m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2 + \dots + m_i \cdot C_i}{C'},$$

где B – выход продукции (варенья, джема, повидла и др.), кг;

m_1, m_2, m_i – масса компонентов, взятых для варки, кг;

C_1, C_2, C_i – массовая доля сухих веществ в соответствующих компонентах, %;

C' – массовая доля сухих веществ в готовом продукте, %.

Используя соответствующие формулы, решите задачи.

Задача 1. В вакуум-аппарат загружено 100 кг томатной пульпы с содержанием сухих веществ 5%. Рассчитайте выход томат-пюре с содержанием сухих веществ 20%.

Задача 2. В вакуум-аппаратах загружено 50 кг томатной пульпы с содержанием сухих веществ 5,5%. Рассчитайте выход томат-пюре с содержанием сухих веществ 15%.

Задача 3. В варочный котел загружено 80 кг пюре абрикосового с содержанием сухих веществ 12% и 50 кг сахара с содержанием сухих веществ 99,75%. Содержание сухих веществ в готовом повидле – 62%. Определите выход повидла абрикосового

Задача 4. На варку джема яблочного поступило 100 кг яблок с содержанием сухих веществ 10% и 60 кг сахара с содержанием сухих веществ 99,9%. Рассчитайте выход готового джема, уваренного до содержания сухих веществ 68%.

Задача 5. В бочку при солении заложено 55 кг свежих огурцов. После брожения масса огурцов составила в бочке 50 кг. Определите потери на ферментацию (угар) в процентах.

Задача 6. Рецепт закладки подготовленного сырья при варке малинового варенья на 1 т составляет: малины – 225 кг, сахара – 230 кг; отходы и потери малины – 10%, сахара – 1%. Рассчитайте нормы расхода малины и сахара для приготовления 2 т варенья.

Задача 7. В бочку при квашении заложено 180 кг капусты. После брожения масса капусты составила в бочке 165 кг. Определите потери на ферментацию (угар) в процентах.

Задача 8. В тару для соления заложено 55 кг свежих огурцов. Определите массу соленых огурцов после брожения, если потери на ферментацию составили 9%.

Задача 9. Для получения квашеной капусты использовано 170 кг свежей. Определите массу готового продукта, если потери на ферментацию составили 10%.

Задача 10. В бочку при мочении заложено 78 кг свежих яблок. Определите массу яблок моченых, если потери на ферментацию составили 6%.

Задание 4. Расчет выхода хлеба

Выход хлеба – количество готовой продукции, полученной из 100 кг муки и вспомогательного сырья (без учета воды) в соответствии с рецептурой.

Выход хлеба зависит от сорта муки, ее влажности и хлебопекарных свойств, рецептуры теста, а также технологических потерь в процессе производства. Определяется выход хлеба по формуле

$$B_{\text{хлеба}} = \frac{m_{\text{хлеба}}}{m_{\text{сырья}}} \cdot 100,$$

где $B_{\text{хлеба}}$ – выход хлеба, %;

$m_{\text{хлеба}}$ – масса выпеченного хлеба, кг;

$m_{\text{сырья}}$ – масса муки и вспомогательного сырья (без воды), кг.

Используя вышеприведенную информацию, решите задачи.

Задача 1. Масса хлеба после выпечки равна 152 кг, а для приготовления теста использовано 104,4 кг муки и дополнительного сырья. Определите, чему равен выход хлеба.

Задача 2. Масса израсходованной муки, дрожжей и соли равна 108 кг, воды – 45 кг, масса хлеба после выпечки – 145 кг. Рассчитайте выход хлеба.

Задача 3. Масса хлеба при выпечке составила 170 кг, выход – 135%. Определите, какое количество сырья было взято для замеса теста.

Задача 4. Масса выпеченного хлеба равна 420 кг, масса израсходованного сырья и муки – 347 кг, воды – 63 кг. Рассчитайте, чему равен выход хлеба.

Задача 5. При выпечке подового хлеба выход составил 122%, масса – 217,5 кг. Определите, какое количество сырья следует взять для замеса теста.

Задача 6. Выход хлеба при выпечке составил 137%. При замесе теста израсходовано 148 кг муки, 2 кг соли и 40 кг воды. Определите, какое количество хлеба получится из взятого сырья.

Задача 7. Масса израсходованной муки равна 105 кг, масса соли и пряностей – 2,5 кг, масса воды – 65 кг; масса хлеба после выпечки – 155 кг. Определите выход хлеба.

Задача 8. При замесе теста было использовано 80 кг муки, 20 кг воды, 3 кг дрожжей, 2 кг сахара, 0,1 кг солода и 0,2 кг изюма. Выход хлеба при выпечке составил 150%. Определите массу выпеченного хлеба.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется технологической инструкцией?
2. В чем заключается особенность рецептуры?
3. От чего зависит расход сырья и материалов в промышленности?
4. Что такое отходы и потери производства?
5. Какие причины влияют на количество отходов и потерь конкретного производства?
5. Что характеризует выход продукта? Как его увеличить?
6. Как определить расход сырья и материалов в консервной промышленности?
7. Какие параметры учитываются при определении выхода хлеба?
8. Как рассчитывается масса сырья для производства хлеба?
9. Какие показатели учитываются при расчете выхода консервов с высоким содержанием сахара?
10. К какой группе относятся плодоовощные консервы, если для их производства использовалась уксусная кислота?
11. Какие виды консервов называются «концентрированными томатопродуктами»?
12. Что называют сухими веществами плодов и овощей?

РАБОТА 4. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРА «МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС»

Цель работы: приобрести навыки в составлении материального баланса технологических процессов при производстве пищевых продуктов; овладеть методикой анализа материального баланса для определения эффективности технологического процесса.

Задание 1. Изучение понятия и методики расчета материального баланса

Все технологические процессы пищевых производств подчиняются общим физическим законам, которые устанавливают количественные и равновесные соотношения. Одним из таких законов является закон сохранения массы, когда масса веществ, вступающих во взаимодействие, равна массе веществ, образовавшихся в результате этого взаимодействия.

Материальный баланс – это вещественное выражение закона сохранения массы.

Материальный баланс составляется для определения эффективности технологического процесса по количественному соотношению затраченного сырья и полученного продукта. По материальному балансу выявляются потери сырья, разрабатываются мероприятия для их сокращения.

Уравнение материального баланса в общем виде выглядит следующим образом:

$$J_1 = J_2,$$

где J_1 – масса сырья, поступившего в переработку, кг (т);

J_2 – масса готового продукта, кг (т).

Однако в производстве всегда есть потери сырья, вследствие чего количество готового продукта всегда меньше, чем количество исходного сырья, т. е. $J_1 > J_2$. На этом основании уравнение материального баланса можно представить следующей формулой:

$$J_1 = J_2 + P,$$

где P – потери и отходы процесса.

Материальный баланс обычно составляется на единицу массы конечного продукта, т. е. получают зависимость между массой исходных реагентов (A , B , C), необходимых для получения единичной массы (R), а также массы образующихся при этом побочных продуктов, отходов и потерь (P) следующим образом:

$$M_A + M_B + M_C = M_R + M_P,$$

где M_A , M_B , M_C – масса исходных реагентов, кг (т);

M_R – масса целевого продукта, кг (т);

M_P – масса побочного продукта или отходов и потерь, кг (т).

Знание основ и принципов материального баланса позволяет производить расчеты не только для технологического процесса, но и для компонентов сырья, используемых в производстве.

Так, при производстве томатного соуса или кетчупа, а также варенья, джема, повидла составляется баланс сухих веществ, которые учитываются в поступившем сырье, готовом продукте, отходах и потерях.

Материальный баланс состоит из двух частей: приходной – актив и расходной – пассив.

В приходной части баланса учитывается все количество сырья, поступившее в производство за исследуемый период, а также сырье, оставшееся неиспользованным за прошлый период.

В расходной части баланса учитывается масса готового продукта, остаток неиспользованного сырья, отходы и потери.

Если актив составленного баланса равняется пассиву, технологический процесс организован правильно и рационально.

Задание 2. Расчет материального баланса растительного масла при производстве консервов

Составьте материальный баланс растительного масла, которое используется при производстве различных видов овощных закусочных консервов, согласно варианту, предложенному преподавателем (таблица 3).

Таблица 3 – **Варианты заданий для расчета материального баланса растительного масла**

Номер варианта	Остаток масла на начало периода, кг	Количество поступившего масла, кг	Масса произведенных консервов, кг	Содержание масла в готовых консервах, %	Отходы и потери масла в производстве, кг	Остаток неиспользованного масла, кг
1	250	400	1 740	3	80	65
2		20 000	8 500	12	240	
3	30	880	1 000	2,5	70	4
4	1 500	120	2 500	7	45	220
5	170	3 200	600	14	28	900
6		760	980	5	15	70
7	560	90	850	2	40	

Результаты расчетов оформите в виде таблицы 4.

Таблица 4 – **Материальный баланс растительного масла в производстве овощных консервов**

Приходная часть			Расходная часть		
Статья	Количество, кг	Удельный вес, %	Статья	Количество, кг	Удельный вес, %
Остаток масла			Масло в готовой продукции		
Поступило масла			Потери масла		
			Неиспользованное масло		
Итого		100	Итого		100

Сделайте заключение о балансе поступившего в производство и израсходованного масла за исследуемый период.

Проанализируйте степень рационального использования масла в производстве закусочных консервов.

Задание 3. Анализ материального баланса обжига серного колчедана

Серный колчедан является основным сырьем при производстве серной кислоты, которая широко используется в народном хозяйстве для производства удобрений, лаков, красок, пластических масс, лекарственных препаратов, текстильных изделий, искусственного шелка и т. д.

Производство серной кислоты начинается с обжига серного колчедана в полочных печах и получения сернистого газа. Производство считается эффективным, если из загруженного сырья выделяется не менее 40% сернистого газа.

Используя данные таблицы 5, составьте материальный баланс обжига серного колчедана.

Таблица 5 – Данные для расчета материального баланса серного колчедана

Статья прихода-расхода	Масса, кг
1. Загруженный в печь колчедан	1 460
2. Сухой воздух, поданный в печь	5 520
3. Влага, поступившая с воздухом	84
4. Полученный сернистый газ	4 215
5. Полученный кислород	530
6. Полученный азот	1 140
7. Выделившаяся вода	159
8. Огарок (несгоревшее сырье)	1 020

Результаты работы представьте по форме таблицы 4. Сделайте вывод об эффективности процесса обжига колчедана.

Задание 4. Анализ технологического процесса по материальному балансу

Изучив методику анализа технологического процесса по материальному балансу, решите задачи.

Задача 1. При производстве консервов салат «Летний» в количестве 50 000 кг с массовой долей жира в консервах 5% на предприятии остаток растительного масла на начало отчетного периода составил 150 кг; масла поступило за отчетный период 3 000 кг.

Составьте материальный баланс растительного масла и по его результату проанализируйте технологический процесс.

Задача 2. Для производства консервов «Икра овощная» в количестве 2 000 кг на предприятие поступило растительное масло в количестве 980 кг. Содержание масла в готовых консервах – 9%. Отходы производства составили 730 кг; остаток масла на конец отчетного периода – 70 кг.

Составьте материальный баланс растительного масла и по его результату проанализируйте технологический процесс.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется материальным балансом?
2. Какой закон используется при составлении материального баланса?
3. Какое значение имеет материальный баланс в современном производстве?
4. Какие еще виды балансов используются в промышленности?
5. Как материальный баланс способствует повышению эффективности производства?
6. Какие Вы можете назвать пути снижения отходов и потерь в пищевой промышленности?
7. Как Вы понимаете выражение «рациональное использование сырьевых ресурсов»?
8. Какая существует взаимосвязь между материальным балансом и ресурсосберегающими технологиями?
9. Какое производство называется безотходным производством? Какие принципы положены в основу организации такого производства?

РАБОТА 5. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы: изучить классификацию и виды естественных процессов; усвоить особенности и сущность механических и гидромеханических процессов, их применение в технологических процессах различных производств.

Материальное обеспечение

1. **Сыры** сычужные твердые. Технические условия : СТБ 1373-2003. – Введ. 01-09-03. – Минск : Госстандарт, 2003. – 10 с.
2. **Шоколад**. Технические условия : ГОСТ 6534-1989. – Введ. 01-01-91. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.
3. **Хлеба** белорусские. Общие технические условия : СТБ 639-1995. – Введ. 07-01-96. – Минск : Госстандарт, 1995. – 5 с.
4. **Огурцы** свежие. Технические условия : ГОСТ 1726-1985. – Введ. 01-01-86. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.
5. **Груши** свежие поздних сроков созревания. Технические условия : ГОСТ 21713-76. – Введ. 01-07-77. – М. : Изд-во стандартов, 1976. – 10 с.

6. **Яйца** куриные пищевые. Технические условия : СТБ 254-2004. – Введ. 01-03-05. – Минск : Госстандарт, 2004. – 10 с.

7. **Изделия** макаронные. Общие технические условия : ГОСТ 875-92. – Введ. 01-01-92. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.

8. Муляжи твердых сыров – 2 шт.

9. Линейки 30 см – 2 шт.

10. Зерно пшеницы (ржи) – 1 кг.

11. Пурка.

12. Образец хлеба (1/2 буханки).

13. Весы лабораторные.

14. Прибор Журавлевой.

15. Доска разделочная, нож.

Задание 1. Изучение физических свойств твердых сыров

Используя муляжи двух видов твердых сыров, определите показатели, характеризующие физические свойства сыров, и заполните таблицу 6. Полученные результаты сравните с требованиями стандартов.

Таблица 6 – **Физические свойства твердых сыров**

Наименование сыра	Показатели физических свойств сыра	Результаты измерений	Данные стандарта	Вывод о соответствии
1. Пошехонский	Форма			
	Длина			
	Ширина			
	Высота			
	Диаметр			
2. Голландский				

Задание 2. Оценка качества пищевых продуктов по их физическим свойствам

Изучив физические свойства пищевых продуктов, решите задачи.

Задача 1. Размер груш свежих, закупленных в октябре, по наибольшему поперечному диаметру составляет 54 см. Определите товарный сорт груш свежих.

Задача 2. Масса 10 яиц при взвешивании составила 720 г; 560 г; 680 г. Установите категорию яиц куриных пищевых.

Задача 3. При контрольной проверке массы нетто трех плиток шоколада по 100 г получили следующие результаты: 102 г, 96 г, 105 г.

Установите, соответствуют ли обнаруженные отклонения требованиям стандарта.

Задача 4. Длина огурцов свежих, предназначенных для консервирования, составляет 4 см, 8 см, 10 см. Определите, к какой группе в зависимости от размера относятся огурцы свежие.

Задача 5. Для реализации предложены две партии макаронных изделий, относящихся к группе Б (из мягкой стекловидной пшеницы). Диаметр изделий – от 5,0 до 5,4 мм. Прочность изделий (H) одной партии составляет 2,5; другой – 2,8.

Установите, какой партии следует отдать предпочтение при заключении договора и почему.

Задание 3. Определение натуры (объемной массы) зерна

Натура зерна является одним из важных показателей его качества. *Натура зерна* – это масса одного литра зерна, выраженная в граммах.

На величину натуры оказывают влияние форма, степень зрелости, влажность и засоренность зерна. Зерно с высокой натурой крупное, оно хорошо развито, при размоле из него получают более значительный выход муки.

Для определения натуры зерна используется литровая пурка с падающим грузом.

Техника выполнения задания

Ящик, из которого предварительно вынимаются все составные части пурки, помещают на горизонтально установленном столе и собирают весы. Для этого на поверхности ящика в специальное отверстие с резьбой ввинчивается штатив, на котором закрепляется коромысло. На правую сторону коромысла подвешивается цилиндр-мерка с помещенным в него падающим грузом, на левую – площадка для гирь и проверяется равновесие весов.

Затем собирается пурка. Для этого цилиндр-мерку устанавливают в специальном гнезде на крышке ящика, вставляют нож в прорезь на верхней части цилиндра и на него кладут падающий груз. Сверху на мерку надевают цилиндр-наполнитель, на него – цилиндр-воронку.

Образец зерна засыпается в цилиндр-воронку таким образом, чтобы до верхнего края остался 1 см, и открывается затвор в нижней части цилиндра. После того, как зерно пересыплется в цилиндр-наполнитель, воронку снимают. Из прорези на цилиндре-мерке быстро вынимают нож – груз вместе с зерном падает, вытесняя воздух. Нож снова вставляется в прорезь цилиндра-мерки, отделяя избыток зерна. Мерку вместе с наполнителем снимают с гнезда, опрокидывают, придерживая нож и наполнитель, и высыпают оставшийся на ноже излишек зерна. Затем мерка с зерном взвешивается на весах и устанавливается натура.

Определите натуру исследуемого образца зерна. Полученный результат сравните с требованиями стандарта и сделайте вывод о качестве зерна по форме таблицы 7.

Таблица 7 – Результат определения натуре зерна

Вид зерновой культуры	Натура по стандарту, г/л	Натура исследуемого образца, г/л	Вывод о соответствии
-----------------------	--------------------------	----------------------------------	----------------------

Задание 4. Определение пористости мякиша хлеба

Пористость хлеба – это отношение объема пор к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах.

Показатель пористости имеет большое значение при оценке качества печеного хлеба. Лучшим по качеству считается хлеб с высокой пористостью. Он имеет привлекательный внешний вид и пышный мякиш. Такой хлеб легко пропитывается пищеварительными соками, равномерно набухает и хорошо усваивается.

Пористость мякиша хлеба определяется прибором Журавлевой.

Техника выполнения задания

Из середины буханки хлеба вырезается кусок шириной не менее 8 см. Острый край цилиндра прибора Журавлевой смазывается растительным маслом и вращательными движениями вводится в мякиш, делая выемку.

Заполненный мякишем цилиндр укладывается в деревянный лоток так, чтобы ободок цилиндра плотно входил в прорезь на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивается из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см и срезается у края цилиндра острым ножом, чтобы подровнять поверхность среза. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивается втулкой до стенки лотка и обрезается у края цилиндра.

Количество выемок зависит от вида хлеба: для пшеничного хлеба делается 3 выемки, для ржаного – 4. Объем каждой выемки равен 27,4 см³.

Приготовленные выемки взвешивают на весах и определяют их общую массу.

Пористость продукта вычисляется по формуле

$$П = \frac{V - \frac{M}{S}}{V} \cdot 100,$$

где $П$ – пористость хлеба, %;

V – общий объем выемок, см³;

M – масса выемок, г;

S – плотность беспористой массы мякиша, г/см³.

Плотность беспористой массы мякиша (г/см³) составляет для хлеба:

- ржаного, ржано-пшеничного – 1,21;
- пшеничного из обойной муки – 1,21;
- ржаного заварного – 1,27;
- пшеничного из муки 1-го сорта – 1,31;
- пшеничного из муки 2-го сорта – 1,26.

Сравните полученный результат с требованиями стандарта, сделайте вывод о качестве хлеба.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие физические свойства сырья и пищевых продуктов относятся к общим свойствам?

2. Перечислите специфические физические свойства сырья и пищевых продуктов.

3. Что называется насыпной или объемной массой?

4. Что характеризует объемная масса при оценке качества сырья?

5. Для каких видов пищевых продуктов и сырья показатели формы и размера имеют важное значение?

6. С какой целью определяется масса пищевых продуктов?

7. Какие физические свойства пищевых продуктов относятся к структурно-механическим?

8. Какие свойства продуктов и сырья называются пластичностью, упругостью, прочностью?

9. Какие физические свойства относятся к сорбционным?

10. Что называется гигроскопичностью? Какое значение она имеет при хранении товаров?

РАБОТА 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Цель работы: изучить классические методы экспериментальных исследований плотности материалов различного происхождения и приобрести практические навыки в определении плотности.

Материальное обеспечение

1. Весы, ареометры.
2. Стеклоянная химическая посуда (стаканы, цилиндры).
3. Линейки, штангенциркули.
4. Ножи, разделочные доски.
5. Термометры.
6. Образцы: овощи свежие и отварные (картофель, морковь, свекла).
7. Раствор поваренной соли.
8. Образцы из металла, дерева, резины, полимерных материалов.

Основные сведения

Плотностью называется количество массы данного вещества в единице объема. Единица измерения плотности – кг/м^3 . Плотность характеризует идентичность, чистоту и концентрацию вещества. Для многих веществ (глицерин, спирт и др.) установлена зависимость между плотностью и концентрацией. Зная плотность вещества, по специальной таблице можно найти ее концентрацию и наоборот.

Различают плотность абсолютную и относительную.

Абсолютной плотностью называется масса вещества, содержащаяся в единице объема.

Относительная плотность – величина безразмерная, которая определяется как отношение массы вещества к массе чистой воды при температуре $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ в одинаковом объеме.

Плотность вещества определяется с помощью ареометра.

Ареометр (денсиметр) представляет собой стеклянный цилиндрический сосуд, нижняя часть которого заканчивается шаром, заполненным свинцовой дробью. На цилиндрической части ареометра нанесена шкала с делениями, обозначающими плотность жидкостей, в которые он погружается. Некоторые конструкции ареометров снабжены температурной шкалой. Градуировка ареометров проводится при температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относится к плотности воды при температуре $+4^{\circ}\text{C}$. Ареометр для определения плотности молока называется лактоденсиметром.

Задание 1. Изучение методики определения плотности материалов

1.1. Определение плотности классическим методом обмера и взвешивания

С помощью измерительных приборов (линейки, штангенциркуля и др.) определите показатели, необходимые для расчета объема образца исходя из его геометрии (длину, высоту, ширину и т. д.). После измерения геометрических размеров и определения объема взвесьте образец и определите его массу.

Плотность образца определяется по формуле

$$\rho = m : V,$$

где ρ – плотность образца, кг/м³;

m – масса образца на воздухе, кг;

V – объем образца, м³.

1.2. Определение плотности ареометрическим методом

Техника выполнения задания

В чистый цилиндр внутреннего диаметра 5 см наливают испытуемую жидкость. Не задевая стенки цилиндра, в жидкость медленно вводят чистый и сухой ареометр. Держа его за верх, ожидают 2–3 мин, чтобы ареометр пришел в равновесие. При этом он не должен касаться ни дна, ни стенок цилиндра.

Деления на ареометре отсчитывают по верхнему краю мениска и замеряют температуру исследуемой жидкости с помощью термометра, опущенного в цилиндр (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема измерения ареометром:
ареометр (1), погруженный в цилиндр (2) с испытуемой жидкостью (3).

Если температура испытуемого материала отличается от +20 °С (выше или ниже), а ареометр градуирован на эту температуру, то проводится поправка на найденную плотность с учетом поправочного коэффициента. Допустимое отклонение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,001.

Ареометры содержатся в сухом чистом виде, поэтому после применения их надо промыть водой (растворителем) и насухо вытереть.

Задание 2. Определение абсолютной плотности материалов классическим методом

Изучив методику определения плотности методом обмера и взвешивания, определите плотность натуральных полимерных, металлических, деревянных и резиновых образцов различной конфигурации. Итоговые результаты представьте по форме таблицы 8.

Математические расчеты искомых показателей (объема и плотности) должны быть представлены в рабочей тетради перед табличным материалом. Формулы для расчета объема исследуемых образцов приведены в приложении Б.

Таблица 8 – Результаты определения плотности методом обмера и взвешивания

Наименование образца	Масса образца, кг	Объем образца, м ³	Плотность, кг/м ³
----------------------	-------------------	-------------------------------	------------------------------

Проанализируйте результаты таблицы 8. Расположите образцы в порядке убывания плотности, уязвав особенности строения исследуемых образцов с полученными результатами.

Задание 3. Определение абсолютной плотности свежих и обработанных овощей классическим методом

Используя методику обмера и взвешивания, определите плотность в образцах моркови, свеклы и картофеля до и после термической обработки (варки).

Результаты экспериментальных исследований представьте по форме таблицы 9.

Таблица 9 – Результаты экспериментальных исследований плотности свежих и термически обработанных овощей

Наименование образца	Наличие термической обработки	Масса образца, кг	Объем образца, м ³	Плотность, кг/м ³
----------------------	-------------------------------	-------------------	-------------------------------	------------------------------

С помощью вертикально ориентированной столбиковой диаграммы графически представьте полученные значения плотности свежих и термически обработанных овощей.

Рассчитайте процент увеличения (или уменьшения) значения плотности в овощах после обработки, обоснуйте полученные результаты.

Задание 4. Определение абсолютной плотности растворов

Изучив методику определения плотности ареометрическим методом, определите плотность образцов раствора соли (рассола) с учетом их температуры.

Температура рассола должна соответствовать температуре, для которой градуирован ареометр. При отклонении вносятся поправки: на каждый градус разницы температуры $-0,00045$ показания ареометра. Если температура выше требуемой, то поправка прибавляется, если ниже – вычитается.

Результаты эксперимента оформите в виде таблицы 10, рассчитав плотность исследуемых растворов с учетом поправочного коэффициента.

Таблица 10 – Результаты определения плотности и концентрации соли в рассоле

Номер измерения	Температура образца, °C	Плотность, кг/м ³		Содержание поваренной соли в 100 мл рассола, %
		Показание ареометра	Значение с учетом поправочного коэффициента	

По данным таблицы 11 определите концентрацию соли в предлагаемых для исследования растворах по среднему значению плотности.

Таблица 11 – Соотношение плотности и концентрации соли

Плотность при +20 °C, кг/м ³	Содержание поваренной соли в 100 мл рассола, %
1,0053	1,01
1,0125	2,03
1,0196	3,06
1,0268	4,10
1,0340	5,13
1,0413	6,25

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислите разновидности плотности вещества, дайте формулировки каждой из них и укажите единицу измерения.
2. Перечислите показатели, с которыми установлена взаимосвязь плотности вещества.
3. Опишите конструктивные особенности ареометров.
4. Для образцов какого агрегатного состояния применим ареометрический метод определения плотности? Опишите сущность этого метода.
5. Как называется ареометр, используемый при определении плотности молока?
6. Перечислите методы определения плотности твердого тела.

РАБОТА 7. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Цель работы: изучить существующие методы определения основных показателей качества и безопасности воды, ее пригодности использования для бытовых и промышленных нужд.

Материальное обеспечение

1. **Вода** питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством : ГОСТ 2874-1982. – Введ. 01-01-83. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 9 с.
2. Образцы воды.
3. Титровальная установка с раствором трилона Б.
4. Конические колбы емкостью 250 мл – 4 шт.
5. Мерный цилиндр на 50 мл, пипетки на 10 мл.
6. Аммиачно-буферный раствор.
7. Индикатор – хромоген черный.
8. Прибор рН-метр.
9. Чашки для воды, ложки столовые – по 5 шт.

Задание 1. Изучение технологии очистки и подготовки воды

Используя учебную литературу, составьте технологическую схему очистки для каждого вида природных вод, учитывая характер содержащихся в них примесей.

Результаты работы представьте по форме таблицы 12.

Таблица 12 – Технологическая схема очистки и подготовки воды

Вид природной воды	Источник и состав воды	Технологическая операция	Сущность технологической операции
1. Атмосферная	Дождь, снег. Растворенные газы (O ₂ и т. д.)	Дегазация	Удаление растворенных газов (аэрация и т. д.)
2. Поверхностная			

Задание 2. Определение качества питьевой воды

В образцах воды, отобранных для исследования, определите органолептические показатели качества (запах, вкус, привкус, цвет), используя данные стандарта ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности» (приложение В). Установите характер проявления каждого показателя и его интенсивность.

Результаты исследования представьте по форме таблиц 13 и 14.

Таблица 13 – Результаты определения интенсивности запаха воды

Номер образца	Характер проявления	Оценка интенсивности, баллов	Требования ГОСТ 2874-1982, баллов (не более)	Заключение о соответствии стандарту
---------------	---------------------	------------------------------	--	-------------------------------------

Таблица 14 – Результаты определения интенсивности вкуса и привкуса воды

Номер образца	Характер проявления	Оценка интенсивности, баллов	Требования ГОСТ 2874-1982, баллов (не более)	Заключение о соответствии стандарту
---------------	---------------------	------------------------------	--	-------------------------------------

Проанализируйте полученные результаты и укажите, какой из образцов воды имеет лучшие органолептические показатели.

Задание 3. Определение общей жесткости воды

Общая жесткость воды определяется титрованием исследуемой воды раствором трилона Б (химическое соединение состава C₁₀H₁₄N₂O₈Na₂) в присутствии индикатора – хромогена черного в аммиачной среде.

Работу выполните в следующей последовательности:

1. В коническую колбу емкостью 250 мл с помощью цилиндра отмерьте 50 мл исследуемого образца воды.

2. В эту же колбу добавьте 3–5 мл аммиачно-буферного раствора и три капли индикатора – хромогена черного.

3. Если раствор приобрел красное окрашивание, это свидетельствует о наличии в исследуемой воде ионов жесткости (Ca^{+2} и Mg^{+2}). В этом случае проведите титрование. Для этого в бюретку титровальной установки налейте раствор трилона Б и по каплям добавляйте его в исследуемый образец воды до появления синего окрашивания.

По окончании титрования по шкале бюретки определяется количество трилона Б, израсходованное на титрование, и рассчитывается общая жесткость воды по формуле

$$Ж_о = \frac{A \cdot N \cdot K \cdot 1\,000}{V},$$

где $Ж_о$ – общая жесткость воды, мг/дм³;

A – количество трилона Б, использованное на титрование, мл;

N – нормальность трилона Б (0,1 н);

V – объем воды, взятый для анализа, мл.

Если приготовленный раствор воды приобрел синий цвет, это свидетельствует о том, что вода не имеет жесткости, т. е. в ней полностью отсутствуют ионы кальция и магния. В такой воде общая жесткость не определяется.

4. Определите общую жесткость в умягченной воде. Для этого каждый из исследуемых образцов воды в количестве 100 мл налейте в химический стакан и прокипятите на плитке в течение 5 мин.

После остывания воды подготовьте ее в соответствии с методикой и определите общую жесткость исследуемых образцов.

5. Данные расчета жесткости двух исследований представьте по форме таблицы 15.

Таблица 15 – Результаты определения жесткости воды

Номер образца	Жесткость воды общая, мг/дм ³		Требования ГОСТ 2874-1982	Заключение о соответствии стандарту
	без умягчения	после умягчения		

Проанализируйте полученные результаты, сделайте выводы о влиянии умягчения на характеристики воды.

Задание 4. Определение водородного показателя pH воды

Измерение проводится на заранее подготовленном pH-метре. Электроды перед измерением и после каждого опыта должны быть тщательно промыты дистиллированной водой и высушены фильтровальной бумагой.

Работу выполните в следующей последовательности:

1. Стаканчик с исследуемой пробой воды поместите на столик, закрепленный на штативе.
2. Погрузите электроды в воду путем подъема столика со стаканчиком вверх по штативу.
3. По шкале pH-метра снимите показания и занесите их в таблицу.
4. Измерения повторите для каждого образца 3 раза. Вычислите среднее значение показателя pH воды.
5. Результаты определения оформите в виде таблицы 16. Сделайте вывод о кислотности или щелочности образцов воды.

Таблица 16 – Результаты определения показателя pH воды

Номер образца	Результаты измерений			Среднее значение (pH _{ср})	Вывод о соответствии ГОСТ 2874-1982
	pH ₁	pH ₂	pH ₃		

Вопросы для самоконтроля

1. Как подразделяется вода в зависимости от ее назначения?
2. Как классифицируются природные воды по происхождению?
3. Как различается состав воды разного происхождения?
4. Как делится вода по содержанию в ней солей?
5. Какие источники воды могут быть использованы для промышленных и бытовых нужд?
6. Как очищаются промышленные сточные воды?
7. Какие способы используются для очистки природных вод?
8. Для чего и как проводится осветление и обесцвечивание воды?
9. В чем заключается сущность обеззараживания воды?
10. Как называется процесс устранения запаха из воды? Каким образом он проводится?
11. Как проводятся процессы умягчения и обессоливания воды?
12. Что называется дегазацией воды?

13. Какие требования к качеству и безопасности воды регламентирует стандарт?

14. Какие требования предъявляются к органолептическим показателям качества воды?

15. Что такое жесткость воды? Перечислите причины ее возникновения. Какие способы умягчения Вы знаете?

16. Что называется окисляемостью и кислотностью воды?

17. Какая вода называется оборотной?

18. Как осуществляется рациональное использование воды?

РАБОТА 8. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЛОДООВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ. УЧЕТ КОНСЕРВНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы: изучить технологию приготовления овощных консервов, овладеть методиками технологических расчетов для определения необходимого количества сырья и материалов; приобрести навыки учета консервной продукции.

Материальное обеспечение

1. Технологические инструкции на консервы натуральные.
2. Технологические инструкции на консервы овощные (салаты).

Задание 1. Разработка технологической схемы производства натуральных консервов и салатов

Технологическая схема производства – это последовательный перечень всех процессов и операций по обработке сырья, начиная с его приемки и заканчивая выпуском готовой продукции с обязательным указанием особенностей технологической обработки на каждом этапе производства.

По технологическим инструкциям изучите технологические операции производства овощных консервов.

В рабочей тетради составьте технологические схемы двух видов консервов «Свекла (морковь) гарнирная» и «Салат овощной».

Результаты работы представьте по форме таблицы 17.

Таблица 17 – Технологическая схема производства овощных консервов

(наименование продукта)		
Основная технологическая операция	Вспомогательная технологическая операция	Сущность вспомогательной технологической операции
1. Подготовка сырья	1.1. Инспекция	Удаление некондиционного сырья
	1.2. Сортировка	Разделение по зрелости, цвету и т. д.
2. ...		

Задание 2. Определение необходимого количества сырья и материалов при производстве плодоовощных консервов

На все виды вырабатываемой продукции существуют утвержденные рецептуры и нормы расхода сырья и материалов.

Норма расхода сырья – это максимально допустимое количество подготовленного сырья и материалов для производства единицы продукции (тонны, тубы и т. д.).

Фактические расходы сырья и материалов зависят от качества сырья и величины отходов и потерь при его переработке.

Отходы и потери – это часть сырья, которая не может быть использована в производстве данного вида продукции.

Норма расхода сырья и материалов на тонну рассчитывается по формуле

$$T = \frac{S}{100 - P} \cdot 100,$$

где T – норма расхода сырья и материалов, кг;

S – масса подготовленного сырья по рецептуре на 1 тонну, кг;

P – отходы и потери, %.

Изучив методики технологических расчетов для определения необходимого количества сырья и материалов, решите задачи.

Задача 1. Рецепттура закладки подготовленного сырья при производстве 1 т свеклы маринованной составляет 600 кг. Отходы и потери свеклы – 17%. Рассчитайте норму расхода свеклы на 1 т готового продукта.

Задача 2. По рецептуре закладки на 1 т вишневого компота необходимо 750 кг вишни, подготовленной в соответствии с требованиями технологической инструкции (очищенной от плодоножек, бланшированной). Отходы и потери при подготовке сырья составляют 5%. Рассчитайте потребность в свежей вишне для приготовления 10 т готового компота.

Задача 3. Для производства 1 т консервов «Кукуруза сахарная консервированная» необходимо 200 кг подготовленного сырья. Отходы и потери составляют 4%. Рассчитайте норму расхода кукурузы для приготовления 300 кг консервов.

Задача 4. По рецептуре на 1 т икры овощной необходимо 700 кг кабачков, подготовленных в соответствии с требованиями технологической инструкции. Отходы кабачков при измельчении составили 5%, потери при уваривании – 15%. Рассчитайте норму расхода кабачков на 1 т готовой икры.

Задача 5. Рецепттура закладки подготовленного сырья при варке абрикосового варенья на 1 туб составляет: абрикосы – 225 кг, сахар – 230 кг. Отходы и потери абрикосов составляют 15%, сахара – 1%. Рассчитайте норму расхода абрикосов и сахара на 1 туб варенья.

Задача 6. По рецептуре количество сырья при производстве 1 т консервов «Томаты натуральные» составляет: томаты свежие – 920 кг, соль – 21, уксусная кислота – 2,5 кг. Отходы и потери томатов при хранении составляют 2%, при инспекции и мойке – 5%. Определите норму расхода сырья для приготовления 700 кг консервов.

Задача 7. Для приготовления 3 т консервов «Горошек консервированный» по рецептуре количество подготовленного сырья на 1 т готового продукта составляет 730 кг; отходы и потери – 12%. Рассчитайте норму расхода зеленого горошка.

Задача 8. По рецептуре для получения 1 т компота необходимо 720 кг плодов и 290 кг сахарного сиропа концентрации 35%. Потери производства: груши – 16%, сахар – 2%. Рассчитайте, сколько потребуется сырья для приготовления 500 кг компота из груш.

Задача 9. Для варки 1 т малинового джема по рецептуре необходимо: ягод – 120 кг, сахара – 110, желирующего сока – 15 кг. Отходы и потери составляют 10%. Определите норму расхода каждого вида сырья для приготовления 80 кг джема.

Задача 10. По рецептуре для производства 1 т натурального яблочного сока требуется 740 кг подготовленных плодов. Отходы на сортировку составляют 4%, на измельчение и прессование – 36%. Определите необходимое количество сырья.

Задание 3. Изучение режимов стерилизации

Режим стерилизации условно выражается следующей формулой:

$$\frac{A+B+C}{t}P,$$

где A – время подъема температуры греющей среды до температуры стерилизации, мин;

B – время стерилизации, мин;

C – время охлаждения греющей среды до комнатной температуры, мин;

t – температура стерилизации, °C;

P – максимальная величина противодавления во время стерилизации, атм (физическая атмосфера).

Используя формулу режима стерилизации, решите задачи.

Задача 1. Составьте формулу режима стерилизации для повидла сливового, расфасованного в металлические банки массой 2 кг, если время нагревания составляет 20 мин, время охлаждения – 35 мин; температура стерилизации равна +100 °C, длительность стерилизации – 40 мин. Величина противодавления – 1,5 атм.

Задача 2. Определите, какой режим стерилизации использовали при производстве консервов «Овощи резанные в томатном соусе», если известна формула стерилизации

$$\frac{25-15-20}{120} \cdot 2,4.$$

Задача 3. Составьте формулу стерилизации, если известно, что при стерилизации консервов «Компот из яблок» использовали следующий режим: противодавление – 2 атм, время подъема температуры – 15 мин, охлаждения – 20 мин. Стерилизация производится в течение 25 мин при температуре, равной +115 °С.

Задача 4. Укажите режим стерилизации по следующей записи:

$$\frac{15-30-30}{105} \cdot 1,2.$$

Задача 5. Составьте программу стерилизации для фруктового соуса, если время подъема температуры греющей среды – 35 мин, время стерилизации – 45, время охлаждения – 20 мин. Температура стерилизации равна +130 °С, давление в автоклаве – 2,8 атм.

Задача 6. Укажите режим стерилизации по следующей формуле для огурцов маринованных, расфасованных в трехлитровые банки:

$$\frac{35-55-20}{115} \cdot 1,8.$$

Задание 4. Учет плодовых и овощных консервов

Для учета плодовоовощных консервов используется специальная единица – условная банка.

Для того, чтобы физические банки перевести в условные, необходимо фактическое количество физических банок умножить на коэффициент пересчета:

$$N_y = N_\phi \cdot K,$$

где N_y – расчетное количество условных банок, усл. банок;

N_ϕ – количество физических банок, шт.;

K – коэффициент пересчета.

В зависимости от вида консервов коэффициент пересчета может рассчитываться по массе (400 г) или по объему (353 см³, мл) по формулам:

$$K = \frac{M}{400} ; \quad K = \frac{V}{353} ,$$

где K – коэффициент пересчета;

M – масса физической банки, г;

400 – масса условной банки, г;

V – объем физической банки, см³ (мл);

353 – объем условной банки, см³, (мл).

В условных банках по массе рассчитываются следующие виды консервов: томатопродукты, консервы плодовые для детского и диетического питания, овощные соки и напитки.

В условных банках по объему рассчитываются консервы натуральные, закусочные, обеденные, овощные маринады, компоты, овощные консервы для детского питания.

Для концентрированной продукции (пасты, пюре, соусы) при расчете условных банок учитывается поправочный коэффициент, равный отношению физического содержания сухих веществ в продукте к их базовому содержанию:

$$K = \frac{M \cdot C}{400 \cdot C'} ; \quad K = \frac{V \cdot C}{353 \cdot C'} ,$$

где K – коэффициент пересчета;

C – физическое содержание сухих веществ в продукте, %;

C' – базовое содержание сухих веществ, %.

Используя вышеизложенную информацию, произведите учет консервов в условных банках в соответствии с вариантом из таблицы 18.

Таблица 18 – **Варианты заданий для учета в условных банках плодовых и овощных консервов**

Номер варианта	Наименование консервов	Масса нетто, г	Объем, см ³	Количество физических банок, шт.	Количество условных банок, усл. банок (туб)
1	Томатное пюре (20%)	960	1 000	700	
	Сок березовый	1 430	1 560	380	
	Горошек натуральный	480	510	740	
2	Салат «Осенний»	450	480	150	
	Паста фруктовая для детей (18%)	120	150	200	
	Борщ из свежей капусты	530	480	420	
3	Томатная паста (25%)	3 200	3 150	560	
	Напиток «Здоровье»	1 080	1 000	170	
	Компот сливовый	1 900	2 000	190	
4	Пюре яблочно-вишневое для детей (15%)	450	435	300	
	Икра кабачковая	540	520	550	
	Фасоль спаржевая	1 080	1 030	800	

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется сортировкой сырья? В чем заключается сущность и назначение этого процесса?
2. С какой целью проводится инспекция сырья при подготовке его к производству?
3. В чем состоит сущность и назначение процесса калибровки сырья?
4. Какие способы чистки используются в консервной промышленности? Каковы их преимущества и недостатки?
5. С какой целью проводится измельчение сырья при переработке плодоовощного сырья?
6. Какие способы фасования используются в консервном производстве? В чем состоит их различие?
7. К каким процессам подготовки сырья относится бланширование?
8. В чем сущность и назначение процесса бланширования?
9. Как бланширование влияет на качество готовых консервов?
10. Какие обозначения содержит формула стерилизации?
11. Какие аппараты используются для стерилизации? В чем состоит особенность их конструкции?

12. С какой целью в производстве консервов применяется процесс стерилизации?

13. Какой дефект возникает в консервах при хранении, если был нарушен режим стерилизации?

14. Что называется эксгаустированием? С какой целью эксгаустирование проводится при производстве консервов?

15. Как производится перевод физических банок в условные?

16. Почему для учета консервной продукции используются условные банки?

РАБОТА 9. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ТОВАРОВ. РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы: изучить технологию производства основных видов молочных товаров; приобрести навыки в анализе эффективности производства по учету молока, поступающего в производство, и выходу готовой продукции.

Материальное обеспечение

Технологические инструкции по производству масла из коровьего молока, сметаны, твердых сыров.

Задание 1. Учет молока, поступившего на переработку

1.1. Учет молока по количеству

На молочных комбинатах учет молока, поступающего на переработку, осуществляется в весовых единицах (килограммах).

В сопроводительных документах количество поставляемого молока обозначается в объемных единицах (литрах).

Чтобы перевести объемные единицы в весовые, используется коэффициент пересчета, равный показателю средней плотности молока (1,030).

Для перевода литров в килограммы количество молока умножается на коэффициент; килограммы в литры переводятся делением количества молока на коэффициент.

Изучив методику учета молока по количеству, решите задачи.

Задача 1. Определите, какое количество молока будет учтено предприятием, если на гормолзавод поставлено 320 л молока коровьего жирностью 3,5%.

Задача 2. Рассчитайте, какое количество молока будет переработано молочным комбинатом, если в сопроводительных документах значится 1 580 л.

Задача 3. Определите объем партии молока, принятого гормолзаводом, если на переработку поступило 460 кг.

Задача 4. Рассчитайте зачетную массу молока, если поставлена партия 750 л.

Задача 5. Определите, какое количество молока будет учтено при переработке, если для производства молочной продукции молочным комбинатом принято 960 л коровьего молока.

Задача 6. Рассчитайте, какое количество молока было принято предприятием согласно сопроводительным документам, если для производства молочной продукции было использовано 2 165 кг.

1.2. Учет молока по жирности

Количество вырабатываемой молочной продукции зависит от жирности молока, принятого для переработки. С этой целью учет поступившего молока осуществляется пересчетом его на *условно однопроцентное молоко*. Для этого количество принятого молока (кг) умножается на его жирность:

$$Мусл = K \cdot Жф,$$

где *Мусл* – масса условно однопроцентного молока, кг;

K – количество поступившего молока, кг;

Жф – жирность поступившего молока, %.

При взаиморасчетах предприятиями обычно используется пересчет поступившего молока на *среднюю базисную жирность*, которая ежегодно устанавливается по конкретному региону.

В этом случае количество условно однопроцентного молока делится на показатель средней базисной жирности:

$$M_{зач} = K \cdot Жф : Жбаз,$$

где $M_{зач}$ – зачетная масса поступившего молока, кг;

K – количество поступившего молока, кг;

$Жф$ – жирность поступившего молока, %;

$Жбаз$ – средняя базисная жирность, %.

Изучив методику учета молока, поступившего на переработку, решите задачи.

Задача 1. Рассчитайте, какое количество молока жирностью 3,8% будет учтено, если поступило 580 кг, а средняя базисная жирность – 3,2%.

Задача 2. Определите количество условно однопроцентного молока, принятого предприятием, если известно, что на молочный комбинат поступило 2 000 кг молока жирностью 4,2%.

Задача 3. Определите зачетную массу поступившего на завод молока жирностью 5% в количестве 880 кг, если средняя базисная жирность его равна 3,6%.

Задача 4. Рассчитайте, какое количество молока примет молочный комбинат к переработке, если в сопроводительных документах указано следующее: количество – 1 200 л, массовая доля жира – 4,1%. Средняя базисная жирность равна 3,5%.

Задача 5. Определите, сколько условно однопроцентного молока будет учтено, если поступило 680 л жирностью 4,8%.

Задача 6. Рассчитайте зачетную массу молока при средней базисной жирности, равной 3,6%, если масса поступившей партии – 3 340 кг, массовая доля жира в молоке – 4,9%.

Задача 7. Произведите учет молока при его средней базисной жирности 3,5%, если известно, что в течение смены на молочный завод поступило от разных хозяйств три партии молока: 3 000 л жирностью 5,1%; 620 л жирностью 3,9%; 1 350 л жирностью 4,5%.

Задача 8. Определите зачетную массу молока весом 740 кг жирностью 4% при следующей средней базисной жирности: 2,5%; 3,0; 3,6; 3,8%.

Сравните полученные результаты и укажите, в каком случае объем зачетного молока больше.

Задача 9. Определите зачетную массу поступившего молока, если масса партии – 1 700 кг, средняя зачетная жирность – 3,4%, а жирность сырья следующая: 3,2%, 3,6, 4,0; 4,5%.

Установите зависимость зачетной массы молока от жирности исходного сырья.

Задание 2. Разработка технологической схемы производства молочных товаров

Используя технологические инструкции, изучите технологические операции производства питьевого молока, творога, кефира.

В рабочей тетради составьте соответствующие технологические схемы.

Работу выполните по форме таблицы 19.

Таблица 19 – Технологическая схема производства молока питьевого

Основная технологическая операция	Вспомогательная технологическая операция	Сущность вспомогательной технологической операции
1. Приемка молока	1.1 Определение показателей качества	Определение массовой доли жира, кислотности, плотности
2. ...		

Задание 3. Оценка эффективности производства сливочного масла по показателю «выход масла»

Выход сливочного масла зависит от степени использования сырья (сливок или молока) и от количества потерь, возникающих в процессе производства.

Наиболее часто выход масла рассчитывается по количеству и жирности сливок, израсходованных на производство единицы продукта (например, 1 кг масла), по формуле

$$M = \frac{C \cdot (Жс - Жн)}{Жм - Жн},$$

где M – выход сливочного масла, кг;

C – количество обрабатываемых сливок, кг;
 $Жс$ – массовая доля жира в сливках, %;
 $Жп$ – массовая доля жира в пахте (по нормативу), %;
 $Жм$ – массовая доля жира в масле, %.

Массовая доля жира в масле определяется на абсолютно сухое вещество по следующей формуле:

$$Жм = 100 - (Вм + СОМО + C),$$

где $Вм$ – массовая доля воды в масле, %;
 $СОМО$ – сухой обезжиренный молочный остаток, %;
 C – массовая доля соли в масле, %.

Используя соответствующие формулы, решите задачи.

Задача 1. Для производства масла поступило 60 кг сливок жирностью 36%, массовая доля жира в пахте – 0,4%. Жирность полученного масла равна 72%, массовая доля влаги – 24,5%. Определите выход масла.

Задача 2. В переработку поступило 240 кг сливок с массовой долей жира 42%. Полученное масло содержит влаги 16%, СОМО – 0,9, соли – 0,6%. Норматив жира в пахте составляет 0,4%. Определите выход масла.

Задача 3. При производстве масла Любительского с массовой долей жира 78% использовано 600 кг сливок жирностью 33,5%. Норматив жира в пахте – 0,3%. Рассчитайте выход масла.

Задача 4. Для производства масла сливочного использовано 580 кг сливок с массовой долей жира 32%. Массовая доля влаги полученного масла равна 23%, СОМО – 1%. Норматив жирности пахты – 0,2%. Определите, сколько будет произведено масла сливочного несоленого.

Задача 5. В переработку поступило 190 кг сливок жирностью 38,6%. СОМО полученного масла составляет 1,5%, массовая доля влаги – 33%; соль отсутствует. Норматив пахты по жирности – 0,3%. Произведите расчет выхода масла Бутербродного.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается особенность молока коровьего как основного сырья для молочной промышленности?
2. Какие процессы используются для очистки молока от примесей?
3. Какие тепловые процессы используются в процессе обработки молока? В чем состоит их сущность и назначение?
4. Что называется гомогенизацией? С какой целью она проводится?
5. С какой целью нормализуется молоко? В чем заключается сущность данного процесса?
6. Какие виды кисломолочных продуктов производятся из молока?
7. Какое сырье используется для получения кисломолочных продуктов?
8. В чем заключается сущность процессов заквашивания и сквашивания?
9. Какие способы получения творога Вы знаете? В чем состоит их отличие?
10. Какие процессы используются для отделения творога от сыворотки?
11. Какое сырье используется для получения сливочного масла?
12. Что называется пахтой?
13. Какие способы получения сливочного масла Вы знаете? В чем заключается их сущность?
14. Как рассчитывается выход масла? Какие способы учета молока используются в промышленности?
15. Какое зерно называется сырным? Как его получают?
16. Какие процессы используются для отделения сыворотки при производстве натуральных сыров?
17. Что такое рисунок сыра? Как он образуется?
18. Какое сырье используется для свертывания молока при производстве сыров?

РАБОТА 10. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА. РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: в производственных условиях изучить структуру технологических процессов производства хлеба; приобрести навыки в работе с технологическими инструкциями и рецептурами; изучить показатели эффективности хлебопекарного производства.

Материальное обеспечение

1. Технологические инструкции по производству разных видов ржаного и пшеничного хлеба.
2. Рекламные буклеты и каталоги хлебобулочных изделий.
3. **Хлеба** белорусские. Общие технические требования : СТБ 639-95. – Введ. 01-07-96. – Минск : Госстандарт, 1996. – 5 с.
4. Образец хлеба.
5. Разделочная доска, нож.

Задание 1. Изучение технологии хлебобулочных изделий в производственных условиях

При посещении предприятия РУП «Гомельхлебпром» следует изучить технологический процесс производства различных видов хлебобулочных изделий и составить письменный отчет, в котором необходимо отразить следующее:

1. Технологию поставки, приемки и хранения сырья.
2. Характеристику всех технологических операций (назначение и сущность).
3. Режимы обработки теста при замесе, брожении, расстойке.
4. Новые виды оборудования, применяемые для повышения эффективности производства.
5. Технологию контроля процесса выпечки хлеба.
6. Контроль качества готовых изделий. Использование забракованной продукции.
7. Технологию упаковывания, маркировки, хранения и поставки готовых изделий в торговую сеть.

В случае невозможности изучения технологии хлебопечения на предприятии занятие проводится в учебной лаборатории.

Задание 2. Разработка технологической схемы производства хлеба

Изучите технологические инструкции по производству различных видов пшеничного и ржаного хлеба.

В рабочей тетради составьте технологические схемы двух видов хлеба, особое внимание обратите на последовательность технологических процессов и сущность выполнения каждой технологической операции.

Работу оформите в виде таблицы 20.

Таблица 20 – Технологическая схема производства хлеба

(наименование)

Технологический процесс	Технологическая операция	Характеристика технологической операции	Цель технологической операции
1. Подготовка сырья	1.1 Составление смесей муки	Смешивание различных по своим характеристикам сортов муки	Улучшение хлебопекарных характеристик муки
	1.2 Просеивание муки	Пропускание через сита или просеиватели	Удаление посторонних примесей
	1.3 Очистка и подогрев воды	Умягчение воды: обработка средствами очистки	Улучшение качества теста и готового хлеба
2. ...			

В заключение перечислите различия в технологии ржаного и пшеничного хлеба.

Задание 3. Оценка качества выпеченного хлеба

Оценка качества выпеченного хлеба проводится по органолептическим показателям методом сравнения с требованиями стандарта. При этом оцениваются симметричность и правильность формы хлеба, однородность его цвета, состояние корок. После разрезания хлеба необходимо обратить внимание на эластичность и пропеченность его мякиша.

Результаты оформите в виде таблицы 21.

Таблица 21 – Результаты оценки качества образца хлеба

Показатели качества хлеба	Нормы по стандарту	Результаты оценки
1. Внешний вид:		
форма		
поверхность		
цвет		
2. Состояние мякиша		
3. Вкус		
4. Запах		

В заключении сделайте выводы о соответствии образца хлеба требованиям стандарта.

Задание 4. Определение эффективности хлебопекарного производства

Конечной целью рационального использования резервов хлебопекарного производства является оценка его эффективности.

4.1. Оценка эффективности производства по упеку хлеба

Упек – наибольшая технологическая убыль в процессе производства хлеба, так как при выпечке происходит уменьшение массы теста в результате испарения воды, спирта и летучих веществ.

Упек хлеба – это разность массы посаженного в печь куска теста и выпеченного из него хлеба, выраженная в процентах.

Величина упека колеблется в пределах от 6 до 14%, зависит от рецептуры, размеров и формы изделия, режима и продолжительности выпечки и определяется по формуле

$$U = \frac{M_{\text{теста}} - M_{\text{хлеба}}}{M_{\text{теста}}} \cdot 100\%,$$

где U – упек хлеба, %;

$M_{\text{теста}}$ – масса теста перед посадкой в печь, кг;

$M_{\text{хлеба}}$ – масса горячего хлеба после выпечки, кг.

Используя соответствующие формулы, решите задачи и определите эффективность производства хлеба.

Задача 1. При выпечке масса горячего хлеба составила 145 кг. Определите упек хлеба, если тесто замесили из 150 кг муки и 10 кг вспомогательного сырья.

Задача 2. Для производства хлеба было использовано 820 кг теста, масса хлеба после выпечки составила 760 кг. Определите упек хлеба, сделайте вывод о соответствии допустимым нормам.

Задача 3. Масса тестовой заготовки перед выпечкой хлеба составила 320 кг, упек – 10%. Определите массу горячего хлеба.

Задача 4. Масса хлеба после выпечки составила 1 500 кг, упек – 6%. Определите количество теста, посаженного в печь.

Задача 5. Для замеса теста использовали 20 кг муки, 5 кг сахара, 0,5 кг дрожжей, 8 кг воды, 1 кг соли. Масса хлеба при выходе из печи составила 31,8 кг. Определите размер упека. Назовите факторы, снижающие упек хлеба.

Задача 6. Определите, в каком случае упек хлеба будет выше, если при остальных равных условиях масса одной тестовой заготовки перед посадкой в печь составила 0,9 кг, а другой – 0,8 кг.

4.2. Оценка эффективности производства по обобщающему показателю экономической эффективности

Обобщающий показатель позволяет ранжировать каждое предприятие по уровню экономической эффективности, а также по наличию резервов для повышения эффективности.

При расчете показателя эффективности учитывается ряд показателей (аргументов): стоимость основных и оборотных средств, эффективность использования фонда заработной платы, размер балансовой прибыли и др. Расчет производится по формуле

$$\mathcal{E}_n = \frac{Пб}{З + Кн \cdot (Фос + Соб)},$$

где $\mathcal{E}_n$ – показатель эффективности производства;

$Пб$ – прибыль балансовая, усл. ед.;

$З$ – годовой фонд заработной платы с выплатами из фонда материального поощрения, усл. ед.;

$Кн$ – нормативный коэффициент экономической эффективности ($Кн = 0,15$);

$Фос$ – среднегодовая стоимость нормируемых основных фондов, усл. ед.;

$Соб$ – среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств, усл. ед.

Используя данные таблицы 22, рассчитайте показатель эффективности производства нескольких предприятий по вариантам, предложенным преподавателем.

Таблица 22 – Варианты для расчета показателя эффективности производства

Вариант расчета	Номер предприятия	Показатели хозяйственной деятельности			
		Прибыль балансовая, усл. ед.	Годовой фонд заработной платы, усл. ед.	Стоимость основных фондов, усл. ед.	Стоимость оборотных средств, усл. ед.
1-й	10	8 000	2 022	20 000	25 000
	11	8 500	3 713	21 000	17 600
	12	15 000	7 705	25 400	18 200
	13	6 000	556	18 300	5 000

Окончание таблицы 22

Вариант расчета	Номер предприятия	Показатели хозяйственной деятельности			
		Прибыль балансовая, усл. ед.	Годовой фонд заработной платы, усл. ед.	Стоимость основных фондов, усл. ед.	Стоимость оборотных средств, усл. ед.
2-й	21	20 110	10 000	16 000	4000
	22	44 337	16 300	30 000	25 000
	23	36 450	15 000	26 400	15 000
	24	137 758	44 000	50 300	54 800
3-й	30	59 700	26 000	31 000	35 000
	31	72 607	30 000	35 000	28 500
	32	87 050	54 000	44 700	40 000
	33	56 100	70 000	107 400	110 200
4-й	41	15 960	5 500	18 000	8 000
	42	11 010	8 500	16 590	18 530
	43	94 220	35 000	40 100	45 200
	44	113 655	100 000	120 600	100 300

Проанализируйте полученные результаты, дайте общую оценку эффективности по группе предприятий в целом и по каждому предприятию отдельно. Укажите возможные резервы повышения эффективности производства.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие пищевые продукты вырабатываются из зерна?
2. Какое сырье используется для производства хлеба?
3. Какие технологические операции применяются при подготовке сырья к производству хлеба?
4. Какие способы используются для замешивания пшеничного теста?
5. Что такое расстойка теста? С какой целью она применяется?
6. Какое тесто замешивается на квасах или квасных головках?
7. Почему тесто «поднимается» при брожении?
8. В чем заключается особенность процесса выпечки хлеба?
9. Что называется обминкой теста? Для чего она применяется?
10. Почему мякиш хлеба при выпечке получается пористым?
11. Какими показателями характеризуется эффективность хлебопекарного производства?
12. Как можно снизить себестоимость хлеба?
13. Какие прогрессивные технологические приемы используются в современном хлебопечении?
14. Какие параметры учитываются при расчете выхода хлеба?
15. Что называют упеком хлеба? Почему он возникает?

РАБОТА 11. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МУКИ, КРУПЫ, КРУПЯНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ, МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: изучить сырье и основные технологические процессы производства муки, крупы, крупяных концентратов и макаронных изделий на пищевых предприятиях.

Материальное обеспечение

Производственные технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.]. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2009. – 345 с.

Задание 1. Изучение технологии муки, крупы, крупяных концентратов в производственных условиях

При посещении предприятия необходимо изучить следующее:

1. Ассортимент муки, крупы, пищевых концентратов, вырабатываемых на предприятии.
2. Перечень основного и вспомогательного сырья и его подготовку к производству.
3. Технологические процессы производства муки, формирование сортов муки.
4. Технологические процессы производства различных видов крупы, их сущность, используемое оборудование.
5. Технологические процессы производства крупяных концентратов, их сущность, используемое оборудование.
6. Процессы расфасовки, маркировки, хранения, реализации.
7. Процессы контроля качества муки, крупы, крупяных концентратов на всех этапах производства.

На основе изученного материала составьте письменный отчет (форма произвольная), в котором необходимо представить технологические схемы производства муки, крупы, крупяных концентратов с указанием технологических операций, их назначения, сущности, режимов выполнения, используемого оборудования.

Задание 2. Изучение технологии производства макаронных изделий

Используя учебный материал, изучите технологию современного производства макаронных изделий; составьте соответствующую технологическую схему, в которой необходимо представить последова-

тельный перечень технологических операций, их назначение, режимы выполнения, используемое оборудование.

В заключении укажите новые технологические приемы и операции, позволяющие вырабатывать конкурентоспособные изделия высокого качества.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое сырье используется для производства крупы?
2. Какую подготовку проходит зерно при производстве крупы?
3. В чем заключается сущность процессов дробления и шлифования?
4. Из какого зерна вырабатывается мука?
5. Какие технологические операции используются для очистки зерна от минеральной и органической примесей?
6. Что такое помол зерна? Как классифицируются помолы зерна?
7. Перечислите процессы производства муки.
8. Какие технологические операции выполняются при сортовом помоле зерна?
9. В чем состоит сущность процесса обогащения крупок и дунстов?
10. Что такое рассевы? С какой целью они используются при производстве муки?
11. Какое сырье используется при производстве макаронных изделий?
12. В чем заключается особенность приготовления макаронного теста?

РАБОТА 12. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ. РАСЧЕТ ВЫХОДА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы: изучить основные технологические процессы производства колбасных изделий; приобрести навыки в определении выхода готовой продукции при производстве различных видов колбасных изделий.

Материальное обеспечение

1. **Технологическая** инструкция по изготовлению вареных колбас: ТИ РБ 190414576.017-2004. – Введ. 15-06-04. – Минск : Белмикспродукт, 2004. – 12 с.
2. **Рецептура.** Колбасы вареные : РЦ РБ 6004544748.01-2001. – Введ. 26-11-01. – Минск : Белкориандр, 2001. – 9 с.

3. **Изделия** колбасные вареные. Сборник рецептур : РЦ РБ 1007548919.396-2005. – Введ. 12-04-05. – Минск : Биями, 2005. – 9 с.

4. **Технологическая** инструкция по производству колбас полукопченых : РЦ РБ 1900988454.001-2000. – Введ. 04-12-00. – Минск : Спецтех, 2000. – 14 с.

5. **Рецептура.** Колбасы полукопченые : РЦ РБ 1900988454.001-2000. – Введ. 04-12-00. – Минск : Спецтех, 2000. – 17 с.

Задание 1. Изучение видов сырья для производства колбасных изделий

Используя нормативную документацию (технологические инструкции, рецептуры, технические условия), изучите основное и вспомогательное сырье для колбасных изделий.

В рабочую тетрадь выпишите виды основного (мясного) и вспомогательного сырья, пряностей и оболочек для различных групп и товарных сортов колбасных изделий.

Сделайте заключение об отличительных особенностях сырья для различных товарных сортов колбасных изделий.

Результаты работы оформите в виде таблицы 23.

Таблица 23 – Характеристика сырья для производства колбасных изделий различных групп и товарных сортов

Группа сырья, пряностей и материалов	Виды сырья для колбасных изделий			
	высшего сорта	1-го сорта	бессортного	2-го сорта
<i>Вареные колбасные изделия</i>				
Основное сырье				
Вспомогательное сырье				
Пряности				
Оболочки				
<i>Полукопченые колбасные изделия</i>				
<i>Копченые колбасные изделия</i>				

Задание 2. Разработка технологической схемы производства колбасных изделий

Используя технологические инструкции по производству различных видов колбасных изделий, составьте технологические схемы производства вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий.

Выпишите характеристику каждой технологической операции, отметьте особенности производства различных видов колбасных изделий и используемое оборудование.

Результаты работы оформите в виде таблицы 24.

Таблица 24 – Технологическая схема производства колбасных изделий

Технологическая операция	Характеристика технологической операции для получения колбасных изделий		
	вареных	полукопченых	копченых
1. Размораживание (для замороженного сырья)	Мясное сырье раскладывают на стеллажах, выдерживают при температуре +8...+10 °С до достижения в толще мышц температуры не выше –3 °С		
2. Разделка, обвалка, жиловка			
3. Подготовка мясного сырья			
3.1. Измельчение			
3.2. ...			
4. Приготовление фарша			

Задание 3. Расчет массы готовой продукции при производстве колбасных изделий

Рассчитайте массу колбасных изделий, которые можно получить из поступившего на переработку сырья, в соответствии с вариантом, предложенным преподавателем (таблица 25).

При расчетах используйте нормативные справочные данные из приложения Г (таблицы Г.1 и Г.2).

Таблица 25 – Варианты заданий для расчета массы готового продукта при производстве колбасных изделий

Номер варианта	Наименование и сорт колбасных изделий	Группа колбас по технологии изготовления	Поступившее мясное сырье	
			Вид, категория	Масса, кг
1	Докторская премиум, высший сорт	Вареная	Свинина, III	750
	Ружанская, 1-й сорт	Полукопченая	Говядина, I	450
2	Посольская, 1-й сорт	Вареная	Свинина, II	620
	Быховская, бессортная	Полукопченая	Говядина, II	1 010
3	Столичная премиум, высший сорт	Вареная	Свинина, I	900
	Ровенская, 1-й сорт	Полукопченая	Говядина, I	750
4	Молодежная, бессортная	Вареная	Свинина, I	1 100
	Быховская, бессортная	Полукопченая	Говядина, II	1 500
5	Деревенская, 2-й сорт	Вареная	Свинина, III	2 200
	Беседовская, 2-й сорт	Полукопченая	Говядина, II	800
6	Нежная со сливками, высший сорт	Вареная	Свинина, II	1 600
	Речинская, бессортная	Полукопченая	Говядина, I	900

Расчет массы колбасных изделий представьте по форме таблицы 26.

Таблица 26 – **Расчет массы колбасных изделий**

Наименование и сорт колбасных изделий	Характеристика поступившего сырья			Выход мяса при обвалке		Сорт мяса (по РЦ или ТИ)	Выход мяса по сортам		Выход колбасных изделий (по РЦ, ТИ), %	Масса изготовленных колбасных изделий, кг
	Вид мяса	Категория	Масса, кг	%	кг		%	кг		

Вопросы для самоконтроля

1. Какие пищевые продукты изготавливаются из мяса?
2. Что такое колбасные изделия?
3. Почему колбасные изделия имеют высокую пищевую ценность?
4. Как классифицируются колбасные изделия в зависимости от технологии, вида и сортности сырья?
5. По каким показателям определяется сорт мяса для производства колбасных изделий?
6. Какое сырье для производства колбасных изделий относится к основному?
7. Какие виды вспомогательного сырья для колбасных изделий Вы знаете?
8. Какое значение в современном колбасном производстве имеют пищевые добавки?
9. Какие технологические операции применяются при подготовке мясного сырья, поступившего в тушах или отрубках?
10. Какие способы посола применяются при производстве колбасных изделий?
11. В чем состоит особенность наполнения колбасных оболочек при производстве вареных колбасных изделий?
12. Какие технологические операции применяются при термической обработке вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий?
13. С какой целью вареные колбасные изделия после термической обработки быстро охлаждают?
14. Какие виды оболочек используются в современном колбасном производстве?

РАБОТА 13. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА И ПЕРЕРАБОТАННЫХ ЖИРОВ

Цель работы: изучить сырье и технологию производства растительного масла, маргаринов, спредов, жиров для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности на промышленном предприятии.

Материальное обеспечение

Производственные технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.]. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2009. – 345 с.

Задание 1. Изучение технологии производства растительного масла

При посещении предприятия необходимо изучить следующее:

1. Виды сырья, используемого для получения растительного масла.
2. Технологические операции подготовки сырья и получения растительного масла.
3. Сущность и назначение каждого процесса рафинации масла и используемого оборудования.
4. Процессы упаковки, маркировки, хранения, реализации.
5. Процессы контроля качества масла на всех этапах производства.

На основе изученного материала составьте письменный отчет (форма произвольная), в котором необходимо представить технологическую схему производства растительного масла с описанием каждой технологической операции, ее назначения, режимов выполнения, используемого оборудования. Укажите влияние технологических процессов на качество вырабатываемой продукции.

Задание 2. Изучение технологии производства маргаринов, спредов, жиров для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности

При посещении предприятия необходимо изучить следующее:

1. Перечень основного и вспомогательного сырья, используемого для производства маргаринов, спредов, жиров для кулинарии.
2. Технологические операции подготовки каждого вида сырья.

3. Технологические операции получения маргаринов, в том числе твердых, мягких и жидких.

4. Технологические операции получения спредов.

5. Технологические операции получения жиров для кулинарии, кондитерской и кулинарной промышленности.

6. Процессы упаковки, маркировки, хранения, реализации, контроля качества каждого вида вырабатываемой продукции.

Используя собранный материал, составьте письменный отчет (форма произвольная), в котором необходимо представить технологические схемы производства маргаринов, спредов, жиров для кулинарии с описанием каждой технологической операции, ее назначения, режимов выполнения, используемого оборудования. Укажите влияние технологических процессов на качество вырабатываемой продукции.

Вопросы для самоконтроля

1. Из какого сырья вырабатываются растительные масла?

2. Какими способами получают растительные масла?

3. Какие технологические операции применяются при получении нерафинированных масел?

4. В чем заключается сущность процесса рафинации растительных масел?

5. Как осуществляется нейтрализация растительных масел?

6. Какие технологические операции используются для получения дезодорированных растительных масел?

7. Какое сырье используется для получения маргаринов и спредов?

8. Как получают модифицированные жиры?

9. В чем заключается особенность технологии получения твердых, мягких и жидких маргаринов?

10. Какое сырье используется при производстве жиров для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности?

11. В чем состоит сущность технологии получения жиров для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности?

12. Какие виды упаковки используются для маргаринов, спредов, жиров для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности?

РАБОТА 14. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ВИНОГРАДНЫХ ВИН, ПИВА, БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Цель работы: изучить сырье и особенности производства виноградных вин, пива, безалкогольных напитков на пищевых предприятиях.

Материальное обеспечение

Производственные технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.]. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2009. – 345 с.

Задание 1. Изучение технологии производства виноградных вин

При посещении предприятия необходимо изучить следующее:

1. Ассортимент вин, вырабатываемых на предприятии.
2. Сырье, используемое для получения вина.
3. Технологические операции подготовки сырья.
4. Технологические операции получения молодого вина, их сущность и назначение, используемое оборудование.
5. Технологические операции вторичного виноделия, применяемые для улучшения качества вина.
6. Процессы розлива, маркировки, хранения, реализации.
7. Процессы контроля качества вина на всех этапах производства, используемое оборудование.

На основе изученного материала составьте письменный отчет (форма произвольная), в котором необходимо представить технологическую схему производства виноградного вина с описанием каждой технологической операции, ее назначения, режимов выполнения, используемого оборудования. Укажите новые технологические операции, используемые на предприятии для улучшения качества вырабатываемой продукции, повышения ее конкурентоспособности.

Задание 2. Изучение технологии производства пива

При посещении предприятия необходимо изучить следующее:

1. Ассортимент пива, вырабатываемого на предприятии.
2. Перечень основного и вспомогательного сырья, используемого для получения пива.
3. Технологические операции подготовки каждого вида сырья.
4. Технологические операции получения молодого пива.
5. Технологические операции дображивания, выдержки и обработки пива.
6. Процессы розлива, маркировки, хранения и реализации пива.
7. Процессы контроля качества пива на каждом этапе производства.

Используя собранный материал, составьте письменный отчет (форма произвольная), в котором необходимо представить характеристику сырья и технологическую схему производства пива с описанием каждой технологической операции, ее назначения, режимов, выполнения, используемого оборудования. Укажите влияние сырья и технологических процессов на качество и стойкость вырабатываемой продукции.

Задание 3. Изучение технологии производства безалкогольных напитков

При посещении предприятия необходимо изучить следующее:

1. Ассортимент безалкогольных напитков, вырабатываемых на предприятии.
2. Перечень основного и вспомогательного сырья, используемого для получения напитков.
3. Технологические операции подготовки каждого вида сырья.
4. Технологические операции подготовки питьевой воды, контроля ее качества.
5. Технологические операции получения каждого вида безалкогольных напитков.
6. Процессы розлива, маркировки, хранения и реализации напитков.
7. Процессы контроля качества безалкогольных напитков на каждом этапе производства.

Используя собранный материал, составьте письменный отчет (форма произвольная), в котором необходимо представить характеристику

сырья и технологические схемы производства безалкогольных напитков с описанием каждой технологической операции, ее назначения, режимов выполнения, используемого оборудования. Укажите влияние сырья и технологических процессов на качество вырабатываемой продукции, повышение ее конкурентоспособности.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое сырье используется для производства виноградных вин?
2. Как получают виноградное сусло?
3. Какие технологические операции применяются при получении молодого вина?
4. Какие технологические операции включает вторичное виноделие?
5. Какие процессы происходят в вине при его изготовлении?
6. Как получают игристые вина?
7. В чем заключается сущность процесса шампанизации?
8. Какие виды упаковки используются для виноградных вин, пива, безалкогольных напитков?
9. Как получают солод при производстве пива?
10. Какое сырье входит в состав несоложенных материалов?
11. Какие технологические операции используются для получения молодого пива?
12. В чем состоит сущность пастеризации пива?
13. Какое сырье используется для производства безалкогольных напитков?
14. Как получают соки прямого отжима и соки восстановленные?
15. Как получают газированные безалкогольные напитки?

РАБОТА 15. КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: изучить терминологию в области производства текстильных волокон и нитей; научиться распознавать волокна различной природы по органолептическим признакам и термическим свойствам.

Материальное обеспечение

1. Коллекции волокон и нитей.
2. Наборы паспортизированных образцов волокон различной природы.
3. Наборы паспортизированных образцов различных видов прядомых и непрядомых нитей.
4. Микроскопы, препарировальные иглы, вода дистиллированная, стеклянные палочки, предметные и покровные стекла.
5. Лупы, фарфоровые чашки, спиртовки, пинцеты, спички.
6. **Волокна** и нити текстильные. Термины и определения : ГОСТ 13784-94. – Введ. 01-07-94. – Москва : Изд-во стандартов, 1994. – 5 с.
7. **Волокно** химическое : ГОСТ 30102-95. – Введ. 01-01-95. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 19 с.
8. **Производство** химических волокон. Термины и определения : ГОСТ 27244-93. – Введ. 01-07-93. – Москва : Изд-во стандартов, 1993.

Основные сведения

Текстильные волокна по природе происхождения и химическому составу классифицируются на два класса: природные и химические.

Класс природных волокон подразделяется на следующие группы:

- растительного происхождения (хлопок, лен);
- природного происхождения (шерсть, натуральный шелк).

Класс химических волокон делится на следующие группы:

- искусственные (вискоза, медно-аммиачные и ацетатные волокна);
- синтетические (хлорин, нитрон, лавсан, капрон и др.).

Умение правильно определять природу волокон является непременным условием успешного усвоения материала по вопросам ткацких переплетений и отделки тканей.

Принято идентифицировать волокна органолептическим методом и по термическим свойствам. Характеристика типовых видов текстильных волокон по обозначенным признакам представлена в таблицах 27 и 28.

Таблица 27 – Распознавание природы волокон органолептическим методом по микроструктуре волокна

Вид волокна	Внешний вид	Микроструктура волокна
Хлопок	Белое с желтоватым оттенком, матовое, ограниченной длины, слегка извитое, мягкое	Продольный срез волокна имеет вид сплюснутой трубочки со штопорообразной извитостью и проходящими внутри каналами. Поперечный срез имеет бобовидную или округлую форму с каналом посередине
Лен	Темно-серое с зеленоватым оттенком, со слабым блеском, ограниченной длины, прямое, жесткое	Продольный срез волокна имеет вид цилиндра с коленообразными сдвигами и утолщениями, стенки толстые, концы острые, в центре волокна – узкий замкнутый канал. Поперечный срез – многоугольник с пятью-шестью гранями и узкой полостью от канала в центре
Шерсть	Белое с кремовым оттенком или цветное, с небольшим блеском или матовое, ограниченной длины, прямое или извитое, упругое	На продольном срезе волокна выделяется три слоя: чешуйчатый (образует внешний покров волокна), корковый (образует основное тело волокна), сердцевинный (расположен в центральной части грубых волокон). Поперечный срез не имеет правильной цилиндрической формы
Натуральный шелк	Белое с кремовым оттенком, блестящее, длиной до 1 500 м, прямое, гладкое, равномерное, упругое	Продольный срез волокна состоит из двух параллельно расположенных фиброиновых шелковин, неравномерно склеенных налетами серицина. Поперечный срез может быть круглым, овальным, с тремя округлыми гранями, лентовидным
Вискоза	Различных цветов, блестящее или матовое, неограниченной длины, равномерное, гладкое, мягкое	Продольный срез волокна имеет рельефное строение и может быть со штрихами, черными точками и др. Поперечное сечение волокна сильно изрезано
Ацетат	Различных цветов, более блестящее, мягкое и тонкое чем вискоза, неограниченной длины, равномерное, гладкое	Продольный срез волокна имеет небольшие штрихи. Поперечное сечение несколько изрезано
Капрон	Различных цветов, блестящее, тонкое, легкое, неограниченной длины, равномерное, гладкое, упругое	Продольный срез волокна имеет вид гладкого цилиндра с микроскопическими порами и трещинами. Поперечный срез может быть круглым, плоским, трехгранным, многогранным или изрезанным

Таблица 28 – Распознавание природы волокон пробой на горение

Вид волокна	Поведение в пламени	Поведение при вынесении из пламени	Вид золы	Запах продуктов сгорания
Хлопок	Горит быстро, голубым пламенем	Продолжает гореть	Легкий серый пепел, «воздушная зола»	Жженой бумаги
Лен	Горит быстро, голубым пламенем	Продолжает гореть	Легкий серый пепел, «воздушная зола»	Жженой бумаги
Шерсть	Горит медленно, вспышками	Гаснет	Хрупкий черный пузырчатый шарик, растирающийся между пальцами	Жженого волоса, пера
Натуральный шелк	Горит медленно, вспышками	Гаснет	Хрупкий черный пузырчатый шарик, растирающийся между пальцами	Жженого волоса, пера
Вискоза	Горит быстро, голубым пламенем	Продолжает гореть	Легкий серый пепел, «воздушная зола»	Жженой бумаги
Ацетат	Горит медленно с одновременным плавлением	Продолжает гореть с образованием «плеющего уголька» и белого дыма	Твердый темный спекшийся шарик	Уксусной кислоты
Капрон	Загорается с трудом, горит медленно голубоватым пламенем с оплавлением	Гаснет	Твердый, не растирающийся остаток в виде маленького шарика янтарного цвета	Пиридина (горелых овощей)

Помимо органолептического метода и пробы на горение для более точного определения природы волокон можно использовать следующие методы химического анализа:

1. *Метод разрушения*, основанный на различной растворимости волокон в химических реактивах.

2. *Колористический метод*, при котором под действием определенных реактивов волокна дают специфические цветные реакции.

В текстильных изделиях волокна представлены в виде текстильных нитей, которые *по способу получения* подразделяются следующим образом:

- прядомые нити (пряжа), состоящие из коротких волокон, скрученных между собой;
- непрядомые нити, состоящие из длинных элементарных волокон, полученных склеиванием или скручиванием.

Непрядомые нити получают из расплава или раствора полимера путем продавливания через фильеры на основе физической или химической *модификации*.

Физическая модификация нитей включает изменение структуры и формы полимеров, формование бикомпонентных нитей путем слияния двух-трех полимеров в одну нить.

Химическая модификация базируется на образовании сополимеров путем введения различного рода добавок.

По степени растяжимости текстурированные нити делятся на виды:

- высокорастяжимые: эластик, комэлан, акон, рилон (удлинение – 100% и более);
- повышенной растяжимости: мэрон, мэлан, гофрон (удлинение – до 100%);
- обычной растяжимости: аэрон, петлистые (удлинение до 30%).

Нити и пряжа имеют многие общие признаки классификации.

По отделке пряжа и нити бывают:

- суровыми (имеют цвет натуральных волокон);
- отбеленными (белого цвета);
- гладкокрашенными (окрашены в один цвет);
- меланжевыми (состоящие из разноокрашенных волокон);
- мулине (состоят не менее чем из двух составляющих, каждая из которых окрашена в свой цвет).

По волокнистому составу нити и пряжа могут быть:

- однородными, состоящими из одного волокна (пряжа хлопчатобумажная, нить капроновая);
- смешанными, состоящими из нескольких волокон (пряжа льнолавсановая, нить ацетатно-капроновая и др.).

По строению пряжа бывает:

- однониточной, трощенной, крученной в два, три и более сложений, фасонной (букле, узелковая).

Кроме того, нити бывают моно (не делятся в продольном направлении) и комплексными (состоят из нескольких монопитей).

По способу прядения пряжа вырабатывается следующих видов:

- хлопчатобумажная: гребенная (самая тонкая и ровная), аппаратная (рыхлая толстая и пушистая), кардная (средней толщины);
- льняная: мокрого (более ровная и гладкая) и сухого (неравномерная по толщине) прядения;
- шерстяная: камвольная (тонкая) и тонкосуконная, грубосуконная или аппаратная (более толстая и пушистая);
- шелковая: аппаратная, гребенная и очесочная.

По способу кручения различается пряжа следующих видов:

- однокруточная (скручивание 2–3 нитей одинаковой длины, имеет гладкую поверхность);
- многокруточная (повторное скручивание однокруточной пряжи);
- фасонная (с определенным внешним эффектом за счет скручивания нитей разной длины);
- армированная (сердечник из синтетических нитей), нагонная (сердечник из натуральных нитей);
- текстурированная (разрыхление структуры);
- комбинированная (эластичная, ворсистая).

Задание 1. Изучение терминологии и основных понятий в области производства текстильных волокон и нитей

Используя соответствующие ГОСТы, ознакомьтесь с терминологией в области текстильных волокон и нитей, применяемой в науке, технике и производстве.

Обратите внимание на различие в следующих понятиях:

- волокно (текстильное, элементарное, комплексное, натуральное, химическое, искусственное, синтетическое);
- нить (текстильная, моно, элементарная, комплексная, натуральная, химическая, искусственная, синтетическая).

Определите различие между пряжей, одиночной нитью, крученой нитью, крученой комплексной нитью, крученой комбинированной нитью, трощенной нитью, крученой пряжей, а также однородной и смешанной пряжей, однородной и неоднородной нитью.

Изучите следующие виды нити: фасонная, армированная, текстурированная, модифицированная, термофиксирующая.

Задание 2. Изучение технологических операций производства текстильных волокон и нитей

Ознакомьтесь с технологическими операциями получения природных волокон и начертите схему первичной обработки хлопка, льна, шерсти, натурального шелка.

Изучите технологию получения химических волокон и начертите схему получения вискозного и ацетатного волокна.

Изучите технологические операции получения непрядомых нитей. Составьте схемы производства шелковых и текстурированных нитей.

По итогам работы составьте отчет (форма произвольная).

Задание 3. Определение природы и вида текстильных волокон

Задание выполняется группами по 2–3 чел. Каждая группа работает с одним видом волокна.

Работу выполните в следующей последовательности:

1. Рассмотрите предложенный для исследования образец текстильного волокна. Извлеките из образца единичную пробу (1–2 волокна), разместите на гладкой контрастной поверхности. Обратите внимание на характерные внешние отличительные признаки, по которым можно ориентировочно установить вид волокна:

- цвет и оттенок;
- блеск;
- длину;
- извитость.

Результаты определения органолептических признаков исследуемого образца волокна запишите в первую графу таблицы 29.

2. Изучите микроструктуру предложенного для исследования волокна при помощи микроскопа. Для этого на сухое предметное стекло пипеткой или стеклянной палочкой нанесите 1–2 капли воды. В нее с помощью препарировальной иглы поместите исследуемое волокно. Взяв чистое покрывное стекло, осторожно накройте волокно. Приготовленный препарат перенесите на предметный столик микроскопа для исследования.

Природное происхождение волокна можно установить по характеру его извитости и спиральной структуры (хлопок), наличию чешуек (шерсть), изгиба или смещения оси волокна (лен), толщине (лен и натуральный шелк).

Для химических волокон характерны царапины на поверхности. Царапины могут быть резко очерченными вдоль оси волокна, иметь форму широких полос, кажущихся каналами волокна.

Темные точки на поверхности указывают на то, что волокна матированные.

Изучите особенности микроструктуры предложенного для исследования образца волокна, результаты запишите во вторую графу таблицы 29.

3. Проведите пробу на горение. Для этого из волокна изготовьте небольшой жгутик, зажмите его пинцетом и внесите в пламя спиртовки в горизонтальном положении. Обратите внимание на следующие признаки:

- поведение в пламени (горит медленно или быстро, спекается; с окраской пламени или без окраски, с копотью или без копоти и др.);

- поведение при вынесении из пламени (тлеет, продолжает гореть или гаснет);
- вид золы (легкий серый пепел, хрупкий шарик, твердый остаток неправильной формы и др.);
- запах продуктов сгорания (жженой бумаги или пера, уксусной кислоты и др.).

Для определения вида волокна по пробе на горение полученные результаты сравните с данными таблицы 28.

Результаты запишите в третью графу таблицы 29.

В заключении укажите вид волокна, его природу, класс и группу, заполнив таблицу 29.

Таблица 29 – Результаты определения природы и вида текстильных волокон

Органолептические признаки	Микроструктура волокна	Проба на горение	Класс, группа	Вид волокна
----------------------------	------------------------	------------------	---------------	-------------

РАБОТА 16. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Цель работы: изучить сущность технологических операций кожевенного производства; приобрести навыки в распознавании основных видов натуральных, искусственных и синтетических кож для верха и низа обуви.

Материальное обеспечение

1. Паспортизированные альбомы натуральных кож.
2. Образцы обуви с верхом и низом из натуральной кожи.
3. Паспортизированные альбомы искусственной и синтетической кожи.
4. Образцы обуви с верхом и низом из искусственных и синтетических обувных материалов.
5. Лупы.
6. **Производство** кожевенное. Термины и определения : ГОСТ 3123-78. – Введ. 01-07-78. – Москва : Изд-во стандартов, 1978.

Основные сведения

К *натуральным козам*, используемым в качестве сырья для верха обуви, относятся следующие виды:

Юфть – кожа из шкур крупного рогатого скота, конских и свиных шкур растительного или хромрастительного дубления (на срезе окрашена в коричневый цвет). Это достаточно толстая кожа, но мягкая, жирная на ощупь (в составе содержит от 8 до 30% жира, отличается хорошей водостойкостью, малой промокаемостью), имеет крупную нарезную мерею (рисунок лицевой поверхности).

Хромовые кожи вырабатываются из шкур крупного рогатого скота разного возраста, на срезе имеют голубовато-серый цвет. По характеру отделки кожи выпускаются с естественной лицевой поверхностью, нарезными (с мелкой искусственной мереей), тисненными (со сложным рисунком мереи, имитирующей наиболее ценные породы животных или другие материалы).

К хромовым кожах относятся:

- опоек – из шкур телят сроком жизни до 3 месяцев;
- выросток – из шкур телят сроком жизни от 6 до 12 месяцев;
- полукожник – из шкур телят сроком жизни 1–1,5 года и т. д.;
- нубук – со слегка подшлифованной, бархатистой лицевой поверхностью;
- велюр – со шлифованной бахтармой (изнаночная сторона кожи);
- замша – кожа из шкур телят, оленей, коз, овец жирового метода дубления с поверхностью из густого ворса; в отличие от велюра при намокании не становится жесткой, при проведении рукой на поверхности не остается след (у велюра ворс приглаживается).

Свиные кожи (хром свиной) вырабатываются также хромовым дублением (по отделке могут быть различны). Свиные кожи имеют сквозные отверстия от волосяного покрова, что придает им повышенную проницаемость воды, пара, воздуха.

Шевро – тонкие и прочные кожи из шкур коз с зернистой мереей.

Искусственные (ИК) и синтетические (СК) кожи для верха обуви не имеют слоя дермы из волокон белкового состава. Они могут быть с различной отделкой поверхности (гладкими, нарезными, тиснеными, ворсовыми, лакированными).

Искусственные кожи имеют тканую (Т), нетканую (НТ) или трикотажную (ТР) основу, с поливинилхлоридным (винилискожа), полиамидным (амидискожа), каучуковым (эластоискожа) покрытиями.

Синтетические кожи выпускаются на нетканой волокнистой основе из лавсановых, полипропиленовых и даже кожевенных волокон, что в большей степени имитирует дерму натуральной кожи, а также с полиуретановым покрытием. Различают следующие виды синтетических кож: СК-2, СК-8, барекс, кларино, порваир и др.

В качестве материала подошвы используются натуральная кожа, резина, пластмасса, дерево, войлок.

Натуральная кожа для низа обуви применяется крайне редко, в основном для производства детской и модельной женской обуви. Она светло-коричневого цвета. Иногда на ней прессуется рисунок топографии шкуры.

Резина для подошвы может быть разных видов: монолитная, пористая, непористая, транспорентная, стиронип, кожеподобная, кожволон.

- Пористую резину получают из синтетических каучуков с применением порообразователей. Это легкий, мягкий, дешевый материал пористой структуры, окрашиваемый в любые цвета. Для модельной обуви не применяется.

- Непористая резина – тяжелый, твердый материал монолитной структуры, черного цвета. Применяется для изготовления в рабочей и повседневной обуви.

- Транспорентная резина – самый устойчивый к истиранию материал, светло-желтого цвета, с ребристой ходовой поверхностью, полученный на основе натуральных каучуков. Применяется ограниченно.

- Стиронип по внешнему виду частично напоминает транспорентную резину. Это материал черного цвета, полученный на основе стирольных каучуков, с ребристой ходовой поверхностью.

- Кожволон чаще бывает черного цвета с гладкой блестящей или фактурной поверхностью. Это тонкий материал для производства летней и демисезонной обуви.

- Кожеподобная резина по внешнему виду схожа с кожволоном (только светлого цвета) имитирует натуральную кожу.

Пластмассы, применяемые для подошвы, бывают следующих видов: капрон, поливинилхлорид, полиуретан, полиэтилен, термоэластопласт и др.

- Полиуретановые подошвы формируют с каблуком. Полиуретан имитирует различные поверхности (под пробку, швы, строчки и др.), окрашивается в темные тона, может быть различной толщины; имеет широкое применение.

- Термоэластопласт (ТЭП) – сополимер полиуретана и полистирола. Это материал светло-желтого цвета, полупрозрачный, с зернистой поверхностью. В отличие от полиуретана морозостоек, быстро загрязняется, трудно очищается.

Задание 1. Изучение терминологии и технологических операций кожевенного производства

Используя ГОСТ 3123-78, изучите термины и определения, применяемые в кожевенном производстве.

В рабочую тетрадь выпишите определение следующих терминов: шкура, кожевенное сырье, голые, готовая кожа, мездра, мездровая сторона, лицевой слой кожи, лицевая поверхность кожи, бахтарма, меря.

Ознакомьтесь с конфигурацией шкуры (кожи). В тетради начертите схему топографических участков шкуры крупного рогатого скота и лошади в соответствии с рисунком 2.

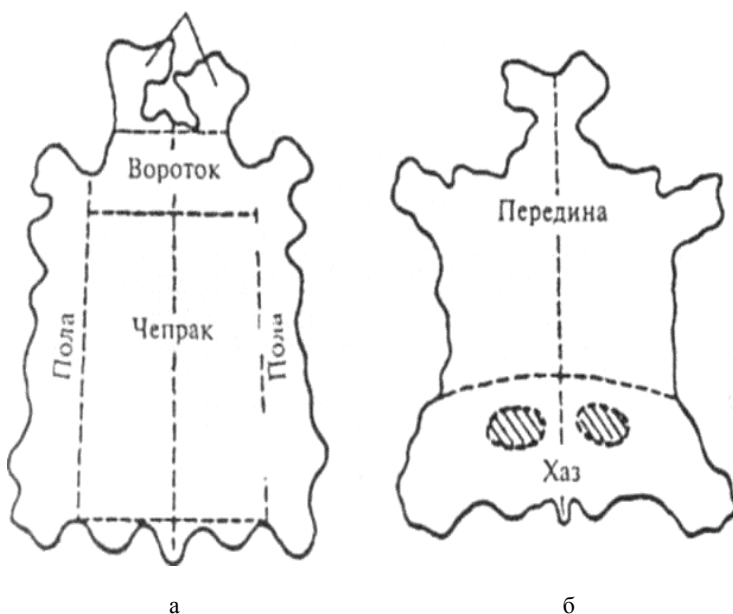


Рисунок 2 – Топография шкуры: а – крупного рогатого скота; б – лошади

По ГОСТ 3123-78 (раздел «Процессы кожевенного производства») изучите сущность технологических операций получения натуральных кож различного назначения.

Начертите технологические схемы производства натуральных кож для верха обуви.

Задание 2. Изучение видов и методов обработки натуральных кож

Используя ГОСТ 3123-78, изучите раздел «Готовая кожа» и отметьте отличительные признаки кож различного назначения, виды сырья, методы дубления и отделки.

Рассмотрите образцы натуральных кож. Используя паспортизированные альбомы натуральных кож, определите следующее:

1. Вид сырья, из которого изготовлена кожа (по специфическому рисунку мери, характеру бахтармы, толщине, жесткости и другим признакам).

2. Метод дубления кожи (по цвету поперечного среза).

3. Характер лицевой поверхности кожи (гладкая, нарезная, тисненая, ворсовая, лакированная; с естественным или облагороженным лицом).

Результаты работы оформите в виде таблицы 30.

Таблица 30 – Характеристика натуральных кож

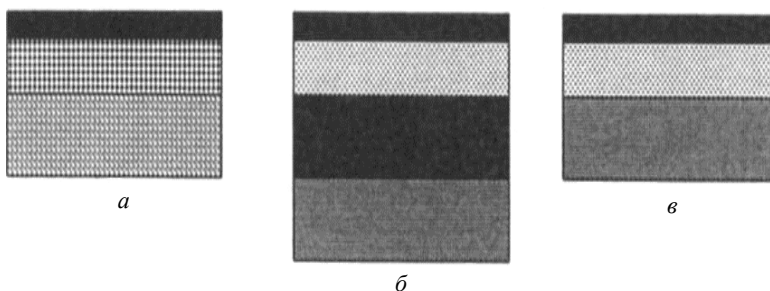
Вид кожи	Вид сырья	Метод дубления	Характер лицевой поверхности	Отличительные признаки кожи	Назначение кожи
1. Замша	Шкура оленя	Жировой	Ворсовая	Мягкая, с низким, бархатистым, блестящим ворсом	Для верха модельной обуви
2. ...					

Задание 3. Изучение терминологии производства синтетических и искусственных кож для обуви

По ГОСТ 3123-78 изучите термины и определения, применяемые в производстве искусственных и синтетических материалов для верха и низа обуви.

Запишите в тетрадь стандартизированную формулу образования названия мягких искусственных кож.

Укажите различия в структуре искусственных и синтетических мягких кож. Начертите графическую схему их строения в соответствии с рисунком 3.



Условные обозначения:

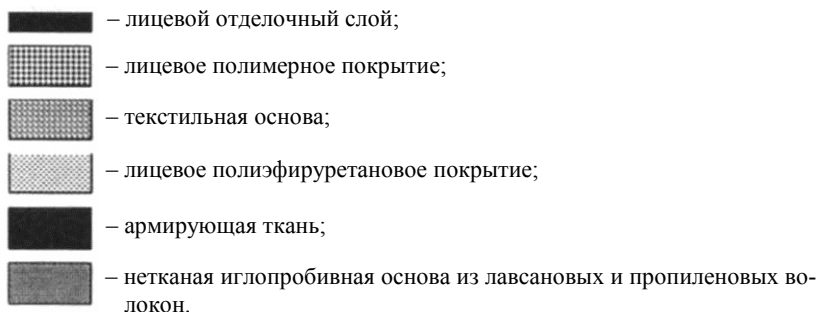


Рисунок 3 – Структура кож: а – искусственной; б – трехслойной синтетической (СК-2); в – двухслойной синтетической (СК-8)

Задание 4. Изучение мягких искусственных и синтетических кож

Изучите паспортизированные альбомы мягких искусственных и синтетических кож, запомните их отличительные признаки:

1. Вид полимерного покрытия (каучуковое, поливинилхлоридное, полиуретановое и др.).
2. Вид основы (трикотажная, тканая, нетканая).
3. Характер лицевой поверхности (гладкая, нарезная, тисненая, ворсовая, лакированная).

Используя данные альбомов, составьте характеристику 3–4 видов мягких искусственных и синтетических кож. Работу выполните по форме таблицы 31.

Таблица 31 – Характеристика мягких искусственных и синтетических кож

Вид кожи	Вид покрытия	Вид основы	Характер лицевой поверхности	Отличительные признаки кожи	Назначение кожи
1. Кирза	Каучуковое	Трехслойная кирза	Нарезная	Мягкая, имитирует юфть, имеет запах резины	Для рабочей обуви
2. ...					

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные виды кожевенного сырья, применяемого для производства натуральных кож.
2. Какие способы дубления применяются для выделки обувных кож?
3. Каковы отличительные признаки кож хромового, растительного, жирового и комбинированного способов дублений?
4. Каковы внешние отличительные признаки замши?
5. Чем велюр отличается от замши?
6. В чем заключаются преимущества синтетических кож перед искусственными?
7. В чем заключаются особенности получения юфти?
8. Каковы достоинства и недостатки обувной юфти?

РАБОТА 17. ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ОБРАБОТКИ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: ознакомиться с номенклатурой композиционных материалов; изучить конструктивные особенности композиционных изделий.

Материальное обеспечение

1. Натуральные образцы композиционных изделий и материалов с покрытиями различного происхождения.
2. Увеличительные средства.

Задание 1. Изучение современных композиционных материалов

Основные сведения

Композиционные материалы (композиты) – это материалы, получаемые сочетанием компонентов с различными свойствами (рисунок 4). Одним из компонентов является матрица (основа), другим – упрочнители (волокна, частицы, «усы» и т. д.). Протообразом современных композиционных материалов является железобетон.

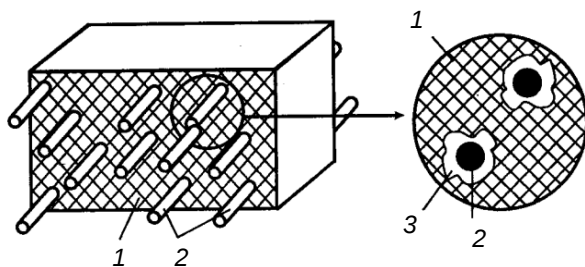


Рисунок 4 – Схема композиционного материала:

1 – матрица; 2 – армирующие компоненты; 3 – переходный слой
на границе раздела компонентов

К композиционным материалам могут быть отнесены также многие природные материалы. Оптимальное сочетание твердых и мягких, жестких и эластичных компонентов характерно для строения древесины, стеблей злаков, костей человека, животных. Композиционную структуру имеет гранит, многие разновидности кремнезема и некоторые метеориты.

Свойства композиционных материалов зависят от состава компонентов, количественного соотношения, прочности связи между ними и многих других факторов.

Классификация композиционных материалов может быть осуществлена по нескольким существенным с позиции материаловедения критериям.

По происхождению различаются природные, искусственные и синтетические композиционные материалы. Природные материалы находятся в готовом виде на Земле и в космосе. Искусственные и синтетические композиты являются продуктом деятельности человека.

По назначению композиты подразделяются на материалы общего технического и специального назначения. Первые предназначены для восприятия и передачи механической нагрузки. Из них изготавливаются элементы конструкций. Вторые выполняют в составе изделий специальные функции (снижение трения, защита от коррозии металлических деталей, звукоизоляция и т. п.).

По материалу матрицы различаются полимерные, металлические, комбинированные (полиматричные), керамические и другие неорганические (на основе минеральной, углеродной, оксидной и матрицы из других материалов) композиты.

По природе компонентов, вводимых в матрицу, композиты подразделяются на большое количество групп. Первой ступенью в сложной иерархической структуре такой классификации является разделение композитов на наполненные, содержащие в матрице дисперсные (раздробленные, мелкие) частицы органической и неорганической природы, которые могут находиться в любой фазе; армированные, в состав которых введены армирующие элементы (арматура), более прочные, чем матрица.

В состав многих композиционных материалов могут одновременно входить и наполнители, и арматура.

По признакам структуры различаются дисперсно-наполненные, волокнистые, слоистые, каркасные и комбинированные композиты.

• Дисперсно-наполненные композиты (рисунок 5) состоят из непрерывной матрицы, в которой дисперсная фаза распределена в виде твердых частиц (порошок, короткие волокна, микросферы и т. д.), либо включений жидкости или газа.

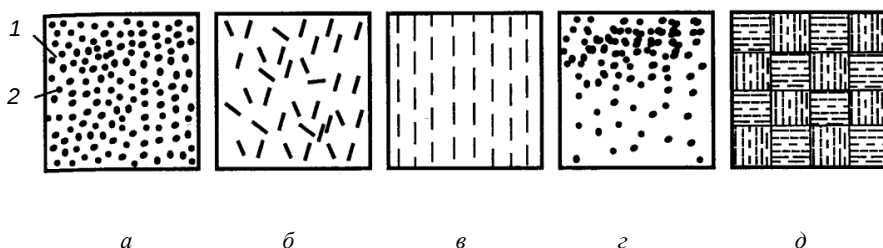


Рисунок 5 – Схемы структуры дисперсно-наполненных композитов:
1 – матрица; 2 – дисперсная частица; наполнители а, г – частицы порошка, включений жидкости или газа; наполнители б, в, д – короткие волокна

- Волокнистые композиты – это материалы с непрерывной матрицей, соединяющей длинные волокна.

- Слоистые композиты – материалы, состоящие из листовых или расположенных послойно волокнистых компонентов, скрепленных между собой с помощью связующего (рисунок 6).

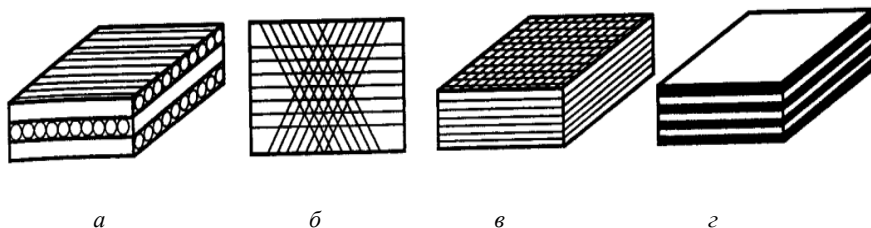


Рисунок 6 – Схемы структуры слоистых композитов:

а – волокна расположены взаимно перпендикулярно; *б* – звездная укладка волокон; *в* – слои выполнены из ткани; *г* – материал состоит из листовых компонентов.

- Каркасные композиты – материалы, состоящие из двух и более непрерывных фаз (рисунок 7).

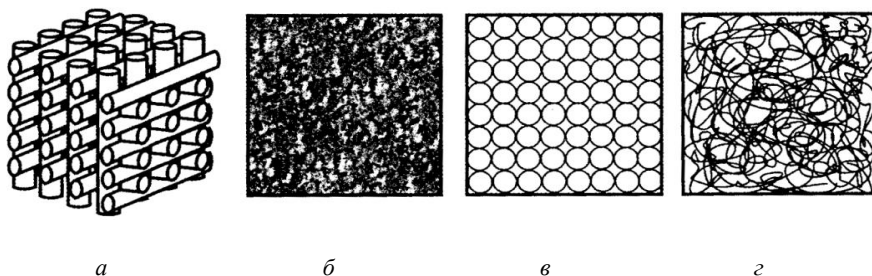


Рисунок 7 – Схемы структуры каркасных композитов:

а – каркас образован волокнами, ориентированными во взаимно перпендикулярных направлениях; *б* – пористый каркас пропитан отверждающим компонентом; *в* – каркас образован плотноупакованными сферами; *г* – каркас в виде объемной структуры из длинномерных волокон

- Комбинированные композиты (рисунок 8) имеют признаки, дающие основание отнести их к нескольким структурным типам композиционных материалов.

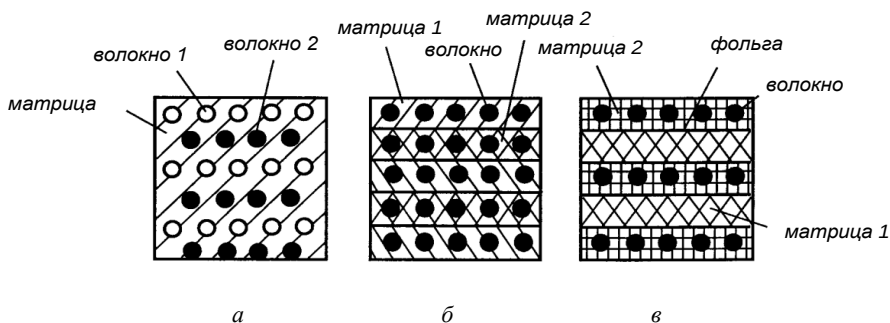


Рисунок 8 – Схемы комбинированных композитов:
 а – полиармированный; б – полиматричный; в – гибридный

Композиты классифицируются также по признаку ключевой технологической операции формования (пропиточные, спеченные и т. д.), размеру фазовых включений, методам получения и т. д.

Следует рассмотреть некоторые из композитов.

Графитопласты – композиционные полимерные материалы, содержащие в качестве наполнителя природный и искусственный графит, кокс и др. Например, графитонаполненный полиамид – это антифрикционный самосмазывающийся литейной материал с повышенной механической прочностью, жесткостью, теплопроводностью.

Антимикробные полимерные материалы содержат препараты, способные подавлять жизнедеятельность микроорганизмов (бактерицидные) или ограничивать их развитие (бактериостатические). В качестве антимикробных препаратов применяются химические консерванты (сорбиновая, бензойная кислота и их соли), антибиотики (низин, тетрациклин), ионы металлов (Ag, Cu, Zn, Hg).

Противокоррозионные пластики содержат ингибиторы коррозии. Упаковывание деталей в ингибированную пленку обеспечивает их защиту от коррозии в течение 3–7 лет.

Стеклопластики – материалы на полимерной основе, армированной стекловолокном. В стеклопластиках высокая прочность сочетается со сравнительно низкими плотностью и теплопроводностью, высокими электроизоляционными характеристиками, радиопрозрачностью. Они применяются в судостроении (корпуса судов), транспортном машиностроении (кузова автомобилей), авиации и ракетной технике (лопасти вертолетов), химической промышленности, строительстве, радиотехнике.

Асбопластики – теплостойкие композиционные полимерные материалы, матрица которых наполнена асбестовыми материалами. Они длительно сохраняют механические свойства при температурах до +400 °С. Из них изготавливаются лопадки ротационных насосов, тормозные колодки, химическая аппаратура и др.

Углепластики содержат в качестве упрочняющего элемента полимерной матрицы углеродные волокна. Это прочные, жесткие, термически и химически устойчивые материалы с высокими электро- и теплопроводностью, низким коэффициентом линейного расширения и трения (детали ракет, самолетов, судов).

Боропластики – материалы на матрице из термопластичных или термореактивных полимеров, содержащие в качестве наполнителя волокна бора. Они обладают очень высокой прочностью, жесткостью и термостойкостью (винты, рули, обшивки крыльев, лопадки вентиляторов у самолетов и энергетических машин, спортивный инвентарь).

Текстолиты – материалы, состоящие из слоев ткани, пропитанной синтетической смолой. Они характеризуются высокой прочностью (крупногабаритные изделия (корпуса судов), вкладыши подшипников, электротехнические изделия).

Дублированные пластики – слоистые материалы, состоящие из листов полиэтилена, полипропилена, соединенных с тканью химически стойкой резиной. Это прорезиненные ткани, искусственная кожа (волокнистая или тканевая основа, проклеенная или пропитанная латексами, растворами полимеров или смолами), линолеум.

Гетинакс – слоистый пластик на основе бумаги, пропитанной термореактивной синтетической смолой, который отличается высокими механическими и электроизоляционными свойствами.

Металлопласт – конструкционный материал, состоящий из металлического листа, покрытого с одной или двух сторон слоем полимера (полиэтилен, поливинилхлорид, фторопласт). Применяется для защиты от коррозии и декоративной отделки стен, крыш зданий, в производстве холодильников.

Нетканые материалы – текстильные материалы из натуральных и химических волокон, изготовленные без применения процессов ткачества (прошиванием, прокалыванием иглами, клееением). К ним относят фильтры, электропроводящие нетканые материалы на основе металлических и углеродных волокон.

Древесные листы – композиционные полимерные материалы, формируемые из смеси древесных стружек или волокон с небольшим содержанием синтетического связующего. Древесно-волоконистые плиты (ДВП) изготавливаются отливом на сетке древесной массы, получаемой при механическом истирании древесины с добавлением 4–8%-ной синтетической смолы. Древесно-стружечные плиты (ДСП) изготавливаются прессованием или экструзией смеси древесной стружки и связующего. Для повышения стойкости против влаги, огня, насекомых и микроорганизмов в состав плит вводят антисептики, гидрофобизирующие и другие вещества.

Изучив теоретический материал и используя опытный набор образцов, заполните таблицу 32.

Таблица 32 – Характеристика композиционных материалов

Графическое представление образца (изделия)	Группа композита				Область применения композита (изделия)
	по материалу матрицы	по природе компонентов	по признакам структуры	по назначению	

Задание 2. Изучение разновидности обработки поверхности материалов

Основные сведения

Различают металлические и неметаллические покрытия.

К *металлическим* покрытиям относятся оцинковка, хромирование, никелирование, лужение, титанирование и др.

Оцинковка – покрытие слоем цинка; чаще всего используется для стальной посуды непищевого назначения. Оцинковка распознается по наличию кристаллов синеватого цвета, напоминающих морозный рисунок на окне. Оцинковка токсична.

Хромирование – покрытие хромом. Хромирование обладает сильным металлическим блеском с голубоватым оттенком. Наносится чаще всего на сплавы меди, иногда на сталь (инструменты, замки).

Никелирование – покрытие оксидом никеля. Покрытие имеет сильный блеск. Назначение аналогично хромированию.

Лужение – покрытие оловом. Покрытие имеет желтоватый оттенок, с блеском. Применяется в производстве молочной посуды, крышек для консервирования, банок (белая жесть), для покрытия корпусов мясорубок, терок и т. п.

К *неметаллическим* покрытиям относятся эмалирование, анодирование, воронение, антипригарное покрытие и др.

Эмалирование – нанесение слоя глушеного стекла на изделия из стали, алюминия. Эмаль может быть разного цвета с нанесением дополнительных видов украшений.

Анодирование – покрытие окисной пленкой различных цветов (желтого, «под золото», голубого, розового) на алюминии. Анодирование не отличается высокой надежностью, легко истирается.

Травление – покрытие бархатистой пленкой на алюминии, придающее матовость поверхности изделия в результате обработки щелочами.

Воронение – получение окисной пленки черного цвета с синеватым оттенком на стальных и чугуновых изделиях.

Антипригарное (тефлоновое) покрытие – покрытие пластмассой (политетрафторэтиленом).

Защитные оболочки – покрытие лаками, красками, защитными смазками и маслами, парафином, эмульсиями, суспензиями и др.

Поверхность изделия можно обработать также механическими способами, к которому относятся:

- *красовка* – обработка литых изделий латунными щетками, грубая зачистка швов от литья (1-й и 2-й классы чистоты поверхности);
- *шлифование* – более тщательная обработка поверхности абразивными материалами (2–10-й классы чистоты поверхности);
- *полирование* – доведение состояния поверхности до зеркального блеска (10–14-й классы чистоты поверхности) с использованием полировальной пасты, которая наносится на войлок, закрепленный на шлифовальном круге;
- *сатинирование* – особый вид абразивной отделки поверхности металла стеклянными шариками под давлением 1,5–2 атм, позволяющий получить поверхности с незначительной, но очень равномерной шероховатостью.

Изучив теоретический материал и используя опытный набор образцов, заполните таблицу 33.

Таблица 33 – **Отличительные признаки покрытий**

Номер образца	Наименование образца	Способ обработки поверхности	Материал покрытия	Цель обработки поверхности
---------------	----------------------	------------------------------	-------------------	----------------------------

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие материалы называются композиционными?
2. Перечислите причины, стимулирующие появление и разработку композиционных материалов.
3. Укажите признаки классификации композиционных материалов.
4. Какие материалы могут выступать в роли матрицы композиционного материала?
5. Какие материалы могут использоваться в качестве защитных покрытий?
6. Перечислите и охарактеризуйте металлические покрытия.
7. Назовите механические способы обработки поверхности.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Производственные технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.] ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Минск : Выш. шк., 2005. – 479 с.

Производственные технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.]. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2009. – 345 с.

Производственные технологии : учеб. пособие для вузов / В. В. Садовский [и др.] ; под общ. ред. В. В. Садовского. – Минск : Дизайн ПРО, 2002. – 528 с.

Сычев, Н. Г. Производственные технологии : учеб. пособие для вузов / Н. Г. Сычев. – Минск : Равноденствие, 2004. – 153 с.

Хлебников, В. И. Технология товаров (продовольственных) : учеб. пособие для вузов / В. И. Хлебников. – М. : Дашков и К°, 2000. – 427 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

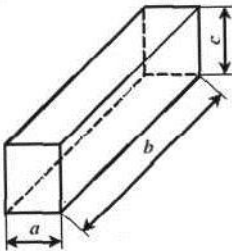
Приложение А

Удельная теплоемкость некоторых пищевых продуктов

Наименование продукта	Удельная теплоемкость, кДж / (кг · К)
Картофель свежий	3, 557
Жир свиной топленый	1,761
Сахар-песок	1,044
Мука	1,851
Хлеб	2,694
Зерно пшеницы	1,972
Мясо говядина	3,517
Свекла, морковь свежие	3,350
Рыба мороженная (треска)	2,377
Яблоки свежие	3,894
Молоко коровье сухое	2,510

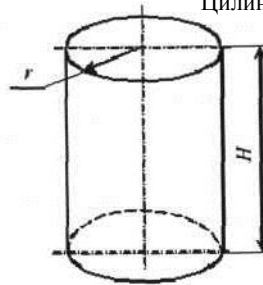
Формулы для расчета объема образцов различной конфигурации

Параллелепипед



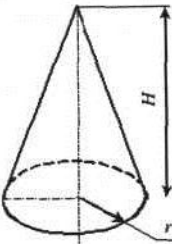
$$V = abc$$

Цилиндр



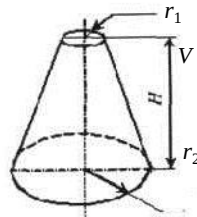
$$V = r^2 H$$

Конус



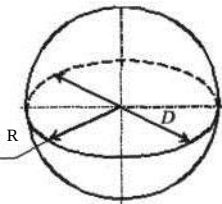
$$V = \frac{1}{3} r^2 H$$

Усеченный конус



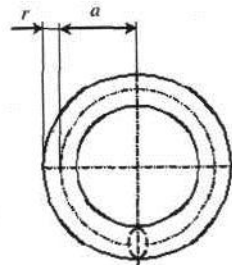
$$V = \frac{1}{3} H (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2)$$

Шар



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3; R^3 = \frac{D^3}{8}$$

Тор



$$V = 2 \pi^2 a r^2$$

Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности питьевой воды (выписка из ГОСТ 3351-74)

Таблица В.1 – Балльная шкала для определения запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

Таблица В.2 – Балльная шкала для определения интенсивности вкуса и привкуса

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка интенсивности
Нет	Вкус и привкус не ощущается	0
Очень слабая	Вкус и привкус не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Вкус и привкус замечается потребителем, если обратить на это внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

Технология колбасного производства

Таблица Г.1 – Соотношение мяса и костей в туше

Вид и категория упитанности мяса, поступившего на переработку	Содержание мяса, %	Содержание костей, %
Говядина I категории	74,5	22,2
Говядина II категории	70,5	25,2
Свинина III категории	88,1	10,0
Свинина I и II категории	84,6	12,9

Таблица Г.2 – Выход мяса по сортам

Вид и категория упитанности мяса	Сорт мяса	Выход мяса, %
Говядина I категории	Высший	30
	Первый	35
	Второй	20
	Односортная	15
Говядина II категории	Высший	20
	Первый	40
	Второй	25
	Односортная	15
Свинина I и II категории	Нежирная	25
	Полужирная	30
	Жирная	25
	Односортная	20
Свинина III категории	Нежирная	15
	Полужирная	25
	Жирная	45
	Односортная	15

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Тематика практических занятий.....	4
Задания для практических занятий и методические указания по их выполнению	5
Работа 1. Изучение механических и гидромеханических процессов ...	5
Работа 2. Изучение массообменных и тепловых процессов.....	10
Работа 3. Анализ технологического процесса с помощью параметров «расход сырья» и «выход готового продукта»	14
Работа 4. Анализ технологического процесса с помощью параметра «материальный баланс»	21
Работа 5. Изучение физических и структурно-механических свойств сырья и готовой продукции	25
Работа 6. Определение плотности сырья и материалов	30
Работа 7. Технология подготовки и контроль качества воды.....	34
Работа 8. Основы технологии плодоовощных консервов. Учет консервной продукции	38
Работа 9. Основы технологии молочных товаров. Расчет эффективности производства молочной продукции	45
Работа 10. Основы технологии хлеба. Расчет эффективности производства.....	50
Работа 11. Основы технологии муки, крупы, крупяных концентратов, макаронных изделий.....	56
Работа 12. Основы технологии колбасных изделий. Расчет выхода готовой продукции.....	57
Работа 13. Основы технологии растительного масла и переработанных жиров.....	61
Работа 14. Основы технологии виноградных вин, пива и безалкогольных напитков	63
Работа 15. Классификация и виды текстильных волокон, основы технологии их производства	65
Работа 16. Основы технологии кожевенного производства для обувной промышленности	72
Работа 17. Прогрессивные технологии производства и обработки сырья, материалов, изделий.....	78
Список рекомендуемой литературы	86
Приложения.....	87

Учебное издание

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ, ЛЕГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Практикум

для студентов специальности 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» направления 1-25 01 08-03 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в коммерческих и некоммерческих организациях» специализаций 1-25 01 08-03 03 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в промышленности», 1-25 01 08-03 07 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в агропромышленном комплексе»

Авторы-составители:

Корецкая Людмила Сергеевна
Деликатная Ирина Олеговна
Кадолич Жанна Владимировна
Суворова Елена Николаевна

Редактор Е. В. Седро
Технический редактор Н. Н. Короедова
Компьютерная верстка И. А. Козлова

Подписано в печать 01.12.11. Бумага типографская № 1.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 5,35. Уч.-изд. л. 5,40. Тираж 100 экз.
Заказ №

Учреждение образования
«Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.
ЛИ № 02330/0494302 от 04.03.2009 г.

Отпечатано в учреждении образования
«Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

Кафедра товароведения продовольственных товаров

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ, ЛЕГКОЙ
И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Практикум

для студентов специальности 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» направления 1-25 01 08-03 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в коммерческих и некоммерческих организациях» специализаций 1-25 01 08-03 03 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в промышленности», 1-25 01 08-03 07 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в агропромышленном комплексе»

Гомель 2011