

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

Кафедра товароведения

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Практикум
для реализации содержания образовательных
программ высшего образования I степени**

Гомель 2021

УДК 664
ББК 36.81
П 80

Автор-составитель Ж. В. Кадолич, канд. техн. наук, доцент

Рецензенты: Е. А. Цветкова, канд. техн. наук, доцент, старший научный сотрудник государственного научного учреждения «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого» НАН Беларуси;
М. Ф. Бань, канд. техн. наук, доцент кафедры товароведения Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 1 от 13 октября 2020 г.

Производственные технологии в пищевой промышленности :
П 80 практикум для реализации содержания образовательных программ высшего образования I ступени / авт.-сост. Ж. В. Кадолич. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2021. – 24 с.
ISBN 978-985-540-566-6

Издание предназначено для студентов заочной формы получения высшего образования специальности 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)».

Практикум содержит задания практических занятий и вопросы для самоконтроля.

УДК 664
ББК 36.81

ISBN 978-985-540-566-6

© Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современных условиях развития экономики резко повысились требования к качеству и конкурентоспособности товаров народного потребления, которые, в большей степени, определяются технологическими и экономическими аспектами деятельности производственных предприятий. Такие требования продиктовали необходимость формирования у молодых специалистов знаний в области технологии производства как основной стадии жизненного цикла товара, на которой формируется его потребительские свойства. Знание основ и главных тенденций развития технологии производств позволит будущим специалистам более компетентно подходить к вопросам организации, оценки и анализа технологических процессов, определению уровня развития технологии производства, качества, конкурентоспособности выпускаемой продукции и другим техническим вопросам, связанным с выпуском товара.

Целью учебной дисциплины «Производственные технологии в пищевой промышленности» является формирование у обучающихся технологического мышления, подразумевающего объективность, конкретность и системность при рассмотрении и исследовании отдельных производственных процессов и систем. Это позволит будущим специалистам осуществлять качественный анализ хозяйственной и экономической деятельности предприятий, в том числе в системе потребительской кооперации, и других субъектов рынка в современных условиях для достижения наибольшей эффективности общественного производства при наименьших затратах труда, машинного времени, сырья, материалов, энергии.

Практикум составлен в соответствии с требованиями учебной программы. Для самоконтроля и закрепления изученного материала в конце каждой работы предлагается перечень вопросов по соответствующей теме или разделу.

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Параметрическое описание производственного процесса, технико-экономическая оценка развития производства	1
2	Анализ структуры технологического процесса при производстве зерномучных товаров	3
3	Анализ технологического процесса, изучение основ безотходного производства при переработке фруктов и овощей	4
4	Изучение особенностей организации технологического процесса производства рыбных товаров	2
Итого		10

ЗАДАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Работа 1. Параметрическое описание производственного процесса, технико-экономическая оценка развития производства

Цель работы: изучить основные термины и определения, используемые при характеристике производственного процесса на предприятии; овладеть методикой расчета коэффициента сортности вырабатываемой продукции.

Материальное обеспечение – калькуляторы.

Задания

Задание 1.1. Изучение параметрического описания производственного процесса

Изучите основные термины и определения, описывающие производственный процесс на предприятии (таблица 1). Используя перечень слов-подсказок, приведенный ниже, закончите приведенные в таблице 1 определения.

Результаты выполнения задания представьте в произвольной форме. В случае необходимости выпишите определение терминов, вызывающих максимум затруднений при воспроизведении формулировки.

Слова-подсказки: основную, изменения, видов, предметами, совокупность, действие, природы, трудовых, площади, продукции, полуфабрикатами.

Таблица 1 – **Выборка из словаря терминов и определений учебной дисциплины**

№	Термин	Пропущенное слово
1	<i>Производственный процесс</i> – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных на изготовление ...	
2	<i>Структура производственного процесса</i> – это соотношение различных ... операций в их общем количестве	
3	<i>Производственная операция</i> – это часть производственного процесса, которая осуществляется одним или группой работников на одном рабочем месте с помощью одних и тех же средств труда над одним или несколькими ... труда	
4	<i>Трудовой прием</i> – это трудовых действий, связанных одним целевым назначением	
5	<i>Движение</i> – это элементарное простейшее ... рабочего в процессе труда, связанное с однократным перемещением пальцев, кисти, руки, ступни, ноги, корпуса с целью изъятия, перемещения, освобождения и других действий с объектом труда	
6	<i>Действие</i> представляет собой логически завершенную совокупность ... движений	
7	<i>Рабочим местом</i> называется закрепленная за рабочим или группой рабочих часть производственной ... с находящимися орудиями труда и другими средствами производства	
8	<i>Основными (технологическими)</i> называются такие операции, которые вносят ... в предмет труда (форма, размер, состояние)	
9	<i>Вспомогательные операции</i> – это те операции, которые позволяют (помогают) производить ... продукцию (выработка различных видов энергии, изготовление инструментов, ремонт всех видов оборудования и пр.)	
10	<i>Обслуживающие операции</i> – это операции, которые позволяют обеспечивать основные и вспомогательные процессы материалами, ... и транспортом	
11	<i>Естественные процессы</i> – это такие процессы, при которых сырье, материалы или полуфабрикаты подвергаются изменениям под действием внешних сил и сил ...	

Задание 1.2. Определение коэффициента сортности продукции

Используя данные таблицы 2, рассчитайте коэффициент сортности продукции, вырабатываемой ОАО «Витамин».

Коэффициент сортности – это показатель, численно равный отношению фактического значения суммарной стоимости выработанной предприятием продукции независимо от ее сортовой принадлежности (см. значение * в таблице 2) к стоимости всей продукции, выработанной как товар высших сортов.

Таблица 2 – Данные для расчета коэффициента сортности

Наименование продукции	Объем производства, тыс. кг	Сорт	Цена 1 т, усл. ед	Всего стоимость, усл. ед
Повидло яблочное	100	Высший	16,7	
	15	Первый	12,4	
Джем абрикосовый	200	Высший	29,7	
	50	Первый	18,5	
Томатная паста	150	Высший	20,1	
	50	Первый	17,3	
Итого	565	–	–	*

Укажите, какую сумму недополучил изготовитель из-за выпуска продукции первого сорта.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое производственный процесс?
2. Какие процессы называются основными, вспомогательными, обслуживающими? Приведите примеры.
3. Дайте определение терминам «трудовой процесс», «производственная операция».
4. Дайте определение термину «естественный процесс» и приведите примеры таких процессов.
5. Дайте определение термину «структура производственного процесса».
6. Как рассчитывается коэффициент сортности продукции?

Работа 2. Анализ структуры технологического процесса при производстве зерномучных товаров

Цель работы: изучить структуру технологических процессов производства хлебобулочных изделий; приобрести навыки работы с технологическими инструкциями и рецептурами, изучить показатели эффективности хлебопекарного производства, ознакомиться с методиками их расчетов.

Материальное обеспечение

1. Технологические инструкции по производству хлеба.
2. Этикеточные наборы хлебобулочных изделий.
3. Калькуляторы.

Задания

Задание 2.1. Разработка технологической схемы производства хлеба

Изучив технологические инструкции по производству пшеничного и ржаного хлеба, в рабочей тетради составьте технологическую схему производства хлеба. Результаты работы представьте по форме таблицы 3.

Таблица 3 – Технологическая схема производства хлеба _____
(наименование)

Производственная операция		Назначение вспомогательной операции
основная	вспомогательная	
Подготовка сырья	Составление смесей муки	Улучшение хлебопекарных характеристик муки
	Просеивание муки	Удаление посторонних примесей
	Очистка и подогрев воды	Улучшение качества теста и готового хлеба
...		

Задание 2.2. Изучение рецептурного состава хлебобулочных изделий

Вырабатываемый в настоящее время ассортимент хлебобулочных изделий очень широк. В названиях представленных на рынке изделий

заложены особенности рецептуры, месторасположение изготовителя и другие нюансы.

Проанализируйте состав рецептурных ингредиентов хлебобулочных изделий (таблица 4). Охарактеризуйте технологический эффект, полученный при введении в состав изделий нетрадиционного сырья.

Создав рабочие группы (по 2–4 чел.) и используя данные таблицы 4, присвойте изделиям названия, отразив в них (по возможности) особенности состава дополнительного сырья.

Таблица 4 – Состав хлебобулочных изделий

Номер	Рецептурный состав
1-й	Мука ржаная хлебопекарная обдирная, вода питьевая, мука пшеничная первого сорта, ядро семени подсолнечника, чернослив, солод ржаной сухой, сахар, концентрат квасного суслу, соль поваренная пищевая, дрожжи хлебопекарные прессованные
2-й	Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, вода питьевая, дрожжи хлебопекарные прессованные, сахар, маргарин с массовой долей жира 82%, соль пищевая поваренная йодированная, бета-каротин водорастворимый пищевой
3-й	Мука ржаная сеяная, мука пшеничная высшего сорта, вода питьевая, картофельное пюре сухое, мед сахарный янтарный, дрожжи, соль, солод ржаной
4-й	Мука ржаная сеяная, мука ржаная обдирная, вода питьевая, соль пищевая поваренная, солод, сахар, концентрат квасного суслу, чай зеленый
5-й	Мука пшеничная первого сорта, соль пищевая поваренная йодированная, дрожжи, шпик свиной несоленый, лук репчатый сушеный

Оцените оригинальность названий хлебобулочных изделий каждой из рабочих групп. Укажите, какими могут быть побудительные мотивы к покупке данного изделия.

Задание 2.3. Оценка эффективности хлебопекарного производства

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

Оценка эффективности производства по величине упека

Упек хлеба – это разность массы посаженного в печь куска тестовой заготовки и выпеченного из него хлеба, выраженная в процентах. Упек – наибольшая технологическая убыль в процессе производства хлеба, так как при выпечке происходит уменьшение массы теста.

Величина упека рассчитывается по формуле 2.1 и может колебаться в пределах от 6 до 14% (в зависимости от рецептуры, размеров и формы изделия, режима и продолжительности выпечки).

$$Y = \frac{M_{\text{теста}} - M_{\text{хлеба}}}{M_{\text{теста}}} \cdot 100, \quad (2.1)$$

где Y – упек хлеба, %;

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

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

Используя формулу 2.1, решите следующие задачи:

Задача 1. При выпечке масса горячего хлеба составила 145 кг. Определите упек, 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, сформулируйте вывод о соответствии полученного значения допустимым нормам.

Задача 3. Определите массу горячего хлеба, если масса тестовой заготовки перед выпечкой равна 320 кг, а упек составил 10%.

Задача 4. Определите количество теста, посаженного в печь, если масса хлеба после выпечки составила 1 500 кг, а упек равен 6%.

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. Перечислите факторы, снижающие упек хлеба.

Оценка выхода хлеба

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

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

Выход хлеба рассчитывается по формуле

$$B_{\text{хлеба}} = \frac{m_{\text{хлеба}}}{m_{\text{сырья}}} \cdot 100, \quad (2.2)$$

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 формулу 2.2, решите следующие задачи:

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

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

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

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

Задача 5. При выпечке подового хлеба выход составил 122%, масса выпеченного хлеба – 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, 40 кг воды. Определите, какое количество хлеба получится из перечисленного сырья.

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

Задача 8. При замесе теста использовали 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. Какое основное и дополнительное сырье используют для производства хлеба?

2. Какие технологические операции применяют при подготовке сырья к производству хлеба?
3. Какие способы замеса пшеничного теста вы знаете?
4. Что такое расстойка теста? С какой целью ее применяют?
5. Какое тесто замешивают на квасах или квасных головках?
6. Почему тесто «поднимается» при брожении?
7. В чем состоит особенность процесса выпечки хлеба?
8. Что такое обминка теста? Для чего ее применяют?
9. Почему мякиш хлеба при выпечке получается пористым?
10. Как можно снизить себестоимость хлеба?
11. Что такое выход хлеба и какие параметры учитывают при расчете данного показателя?
12. Что такое упек хлеба? От каких параметров зависит данный показатель?

Работа 3. Анализ технологического процесса, изучение основ безотходного производства при переработке фруктов и овощей

Цель работы: овладеть методиками расчетов по определению потребности необходимого количества сырья и материалов, выхода готовой продукции при производстве продуктов переработки фруктов и овощей; приобрести навыки работы с технологическими инструкциями по производству овощных консервов; ознакомиться с возможностью реализации принципа безотходности при переработке картофеля, свежих овощей и фруктов, изучить формулу стерилизации.

Материальное обеспечение

1. ТНПА на овощные и фруктовые маринады.
2. Технологические инструкции на овощные салаты.
3. Калькуляторы.

Задания

Задание 3.1. Определение норм расхода сырья и материалов

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

Если отходы и потери известны в процентах к массе исходного сырья, то норма расхода сырья и материалов в кг на 1 т рассчитывается по формуле

$$T = \frac{S}{100 - P} \cdot 100, \quad (3.1)$$

где T – норма расхода сырья и материалов, кг;

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

P – потери и отходы, %.

Используя формулу 3.1, решите следующие задачи:

Задача 1. Рецептура 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 ТНПА (очищенной от плодоножек, бланшированной и т. д.). 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 ТНПА. Отходы кабачков при измельчении составили 5%, потери при уваривании – 15%. Рассчитайте норму расхода кабачков на 1 т готовой икры.

Задача 5. Рецептура закладки подготовленного сырья при варке абрикосового варенья (на 1 туб) следующая: 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» следующее: томаты свежие – 920 кг, соль – 21 кг, уксусная кислота – 2,5 кг. Отходы и потери тома-

тов при хранении – 2%, при инспекции и мойке – 5%. Определите норму расхода сырья для приготовления 700 кг консервов.

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

Задача 8. Определите, сколько потребуется сырья для приготовления 500 кг компота из груш, если по рецептуре для получения 1 т компота необходимо 720 кг фруктов и 290 кг сахарного сиропа 35%-ной концентрации. Потери производства следующие: груши – 16%, сахар – 1%.

Задача 9. Для варки 1 т малинового джема по рецептуре необходимо 120 кг ягод, 110 кг желирующегося сахара и 15 кг сока. 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 яблок. Отходы на сортировку составляют 4%, на измельчение и прессование – 36%. Определите необходимое количество сырья.

При расчете необходимого количества уксусной кислоты для приготовления маринадов учитывают концентрацию кислоты в эссенции (уксусе) и готовых консервах. Количество уксусной кислоты определяют по следующей формуле:

$$X = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 \cdot \frac{100}{A}, \quad (3.2)$$

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 готового продукта, % (по стандарту).

Общую потребность в уксусной кислоте для приготовления маринада заданной концентрации (I) определяют по формуле

$$П = \frac{N \cdot X}{100}, \quad (3.3)$$

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

N – масса необходимого количества маринада, л;

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

Используя формулы 3.2 или 3.4, определите потребность в уксусе; решите следующие задачи:

Задача 11. Определите потребность в уксусе 9%-ной концентрации при приготовлении 100 л маринадной заливки для маринованных слабокислых яблок половинками.

Задача 12. Определите необходимое количество 6%-ной уксусной кислоты для приготовления 150 л маринадной заливки для маринованных слабокислых груш.

Задача 13. Определите необходимое количество 80%-ной уксусной кислоты для приготовления 300 л маринадной заливки для маринованной кислой капусты.

Задача 14. Определите потребность в уксусе 40%-ной концентрации при приготовлении 100 л маринадной заливки для слабокислых яблок половинками, если масса нетто одной банки составляет 1 кг, однако при производстве использовано 3 000 банок.

Задача 15. 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 18 л уксуса.

Задание 3.2. Расчет выхода готовой продукции при производстве консервированных фруктов и овощей

Выход готовой продукции – 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 проводится с учетом их потерь на ферментацию (угар) по следующей формуле:

$$B_{\text{сол}} = \frac{A \cdot (100 - Y)}{100}, \quad (3.4)$$

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:

$$B_{\text{том}} = \frac{m \cdot C}{C'}, \quad (3.5)$$

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), определяют по формуле

$$B = \frac{m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2 + \dots + m_i \cdot C_i}{C'}, \quad (3.6)$$

где B – выход 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 формулы 3.4–3.6, решите следующие 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-аппарат загружено 50 кг томатной пульпы с содержанием сухих веществ 5,5%. Рассчитайте выход томат-пюре с содержанием сухих веществ 15%.

Задача 3. Определите выход повидла абрикосового, если 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 равно 62%.

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 в бочке составила 50 кг. Определите потери на ферментацию (угар) в процентах.

Задача 6. Рецепт закладки подготовленного сырья при варке малинового варенья на 1 т следующая: малина – 225 кг, сахар – 230 кг. Отходы и потери малины равны 10%, сахара – 1%. Рассчитайте норму расхода малины и сахара для приготовления 2 т варенья.

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

Задача 8. В бочку 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 капусты. Определите массу готового продукта, если потери на ферментацию составили 10%.

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

Задание 3.3. Разработка технологической схемы производства овощных консервов

Руководствуясь технологическими инструкциями, изучите технологические операции производства овощных консервов. Составьте технологические схемы производства двух видов консервов: «Свекла (морковь) гарнирная» и «Салат овощной». Результаты выполнения задания представьте по форме таблицы 5.

Таблица 5 – Технологическая схема производства овощных консервов

(название консервов)

Производственная операция		Назначение вспомогательной операции
основная	вспомогательная	
Подготовка сырья	Инспекция	Удаление некондиционного сырья
	Сортировка	Разделение по степени зрелости, цвету и т. д.
	Калибровка и т. д.	
...		

Задание 3.4. Изучение основ безотходного производства

Фактический расход сырья и материалов зависит от их качества и величины отходов и потерь при переработке.

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

Большинство отходов, образующихся при переработке картофеля, производстве овощных, фруктовых консервов, имеют ценный химический состав и пригодны для изготовления пищевой продукции.

Среди направлений использования отходов, образующихся при переработке картофеля, фруктов и овощей, можно выделить получение масла, пектина, спирта, каротина, натуральных красителей, крахмала, активированного угля и т. д.

Укажите, каким образом могут быть использованы отходы, перечисленные в таблице 6. Результаты выполнения задания представьте по форме таблицы 6.

Таблица 6 – Использование отходов переработки свежих овощей и фруктов

Отходы	Использование отходов
Абрикосовые косточки	
Яблочные выжимки	
Отходы переработки моркови	
Кожица лука	
Тыквенные семечки	
Отходы переработки свеклы	
Кукурузные зародыши	
Кожура картофеля	
Шрот (рапсовый)	

Задание 3.5. Изучение формулы стерилизации консервированной продукции

Режим стерилизации выражается формулой

$$\frac{A - B - C}{t} P, \quad (3.7)$$

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, °С;

P – максимальная величина противодавления во время стерилизации, атм.

Решите следующие задачи:

Задача 1. Составьте формулу режима стерилизации для повидла сливового, расфасованного в металлические банки массой нетто 2 кг, если время нагрева повидла до температуры стерилизации составляет 20 мин, время охлаждения – 35 мин, температура стерилизации – 110°С, длительность стерилизации – 40 мин. Величина противодавления – 1,5 атм.

Задача 2. Определите, какой режим стерилизации использовали при производстве консервов «Кабачки резанные в томатном соусе», если известны следующие данные:

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

Задача 3. При стерилизации консервов «Компот из яблок» величина противодавления составила 2 атм, время подъема температуры среды до температуры стерилизации – 15 мин, охлаждения до комнатной температуры – 20 мин. Продолжительность стерилизации при температуре 115°С – 25 мин. Составьте формулу стерилизации.

Задача 4. Составьте программу стерилизации для фруктового соуса, если время подъема температуры греющей среды – 35 мин, время стерилизации – 45 мин, время охлаждения – 20 мин. Температура стерилизации – 130°C, давление в автоклаве – 2,8 атм.

Задача 5. Укажите режим стерилизации для огурцов маринованных, расфасованных в трехлитровые банки, если известны следующие данные:

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

Вопросы для самоконтроля

1. От чего зависит расход сырья и материалов в промышленности?
2. Что характеризует выход продукта? Как его увеличить?
3. Какие показатели учитывают при расчете выхода высокосахаристых консервов?
4. Что такое «томатная пульпа»?
5. Расшифруйте термин «массовая доля сухих веществ».
6. Перечислите основные технологические операции производства овощных консервов «Морковь/или свекла гарнирная».
7. Перечислите отличительные технологические операции, имеющие место при производстве консервов «Салат овощной».
8. Что такое отходы и потери?
9. Какими могут быть общие направления использования отходов, образующихся при переработке моркови, яблок, свеклы, баклажанов?
10. Какими могут быть общие направления использования отходов, образующихся при переработке картофеля, кабачков?
11. Какой формулой выражается режим стерилизации?
12. С какой целью создается противодавление в автоклаве при стерилизации консервов?
13. В чем состоит отличительная особенность процессов стерилизации и пастеризации?
14. Появление каких дефектов в консервах при хранении будет вызвано нарушением режимов термической обработки?

Работа 4. Изучение особенностей организации технологического процесса производства рыбных товаров

Цель работы: приобрести навыки решения ситуационных задач, адаптированных к естественным условиям организации технологических процессов производства рыбных товаров, составления материального баланса.

Материальное обеспечение – калькуляторы.

Задания

Задание 4.1. Моделирование технологических процессов производства рыбных товаров

Используя источник [1], решите следующие задачи.

Итоговые результаты решения задач необходимо представить в следующем виде:

Задача № (указать).

Решение задачи № ____: (привести ответы с указанием страниц используемого литературного источника, например, [1, с. 67–69]).

Задача 1. При производстве копченых продуктов из крупной мороженной рыбы необходимо ускорить процессы размораживания и просаливания. Укажите, какими будут ваши действия.

Задача 2. При выборе способа замораживания рыбы перед изготовителем поставлена следующая задача: обеспечить качественное замораживание с минимальной усушкой за несколько минут на установках небольших габаритов и несложной конструкции. Укажите, какими будут ваши рекомендации.

Задача 3. В ходе осмотра фильтрующей установки на ОАО «ФишХит» было замечено, что поры перегородки постоянно забиваются слизистыми веществами и закупориваются частицами твердой фазы, содержащимися в фильтруемой суспензии. Укажите, какие меры можно принять для устранения такого дефекта при эксплуатации этой фильтрующей установки. Укажите, из каких материалов могут изготавливать фильтрующие перегородки.

Задача 4. При перемешивании лопастными мешалками очень густого рыбного фарша основная часть перемешиваемой массы вращает-

ся вместе с лопастями, что значительно снижает эффективность процесса производства рыбных палочек. Укажите, какие меры можно предпринять с целью увеличения эффективности перемешивания в аппарате.

Задача 5. На ЗАО «Рыба-Плюс» поступило 600 кг мороженой тюльки. Среди возможных вариантов ее переработки была выбрана сушка подсолненного полуфабриката. Укажите, какой из известных способов сушки обеспечит не только высокую эффективность процесса производства, но и высокое качество готового продукта из мелкой рыбы.

Задание 4.2. Составление ситуационных задач

Каждому из студентов предлагается самостоятельно составить и занести в рабочую тетрадь по 1–2 задачи, условие которых будет моделировать технологические процессы производства рыбных товаров и условия функционирования аппаратов.

Задание 4.3. Расчет материального баланса растительного масла при производстве рыбных консервов

Материальный баланс – это вещественное выражение закона сохранения массы. Знание основ и принципов материального баланса позволяет проводить расчеты не только технологического процесса, но и для компонентов сырья, используемых в производстве.

При составлении материального баланса в его приходной части (активе) учитывают количество сырья, поступившего в производство и остаток его на начало отчетного периода или процесса производства. В расходной части (пассиве) баланса учитывают массу готового продукта, остаток сырья на конец отчетного периода или производства, отходы и потери (которые можно определить количественно). Наличие в производстве больших потерь указывает на несовершенство технологического процесса.

Составьте материальный баланс растительного масла, которое используется при производстве рыбных консервов, согласно варианту закрепленному за студентом преподавателем. Для выполнения задания воспользуйтесь данными таблицы 7. Результаты работы представьте по форме таблицы 8.

Таблица 7 – Варианты заданий для расчета материального баланса

Вариант	Остаток масла на начало периода, кг	Количество поступившего масла за отчетный период, кг	Масса произведенных консервов, кг	Содержание масла в готовых консервах, %	Потери масла в производстве, кг	Остаток неиспользованного масла, кг
1-й	250	400	4 470	13	4	65
2-й	–	2 000	18 000	12	8	–
3-й	30	880	6 000	15	6	4
4-й	1 500	120	8 205	17	5	220
5-й	170	3 200	12 400	20	8	900
6-й	–	760	4 567	15	5	70
7-й	260	90	1 500	19	2	–

Таблица 8 – Материальный баланс растительного масла, используемого при производстве рыбных 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			100

Проанализируйте степень рационального использования масла при производстве рыбных консервов.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем состоят различия между процессами замораживания и охлаждения рыбы?
2. В чем состоит отличие между фильтрованием очистным и продуктовым?
3. Что такое «материальный баланс»?
4. Опишите практическое значение расчета материального баланса в пищевой промышленности.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Производственные** технологии : учеб. / Д. П. Лисовская [и др.] ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Минск : Выш. шк., 2009. – 479 с.
2. **Технология** производства и реализации пищевой продукции / А. А. Бренч [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 399 с.
3. **Практические** подходы к идентификации и повышению конкурентных преимуществ пищевых продуктов : моногр. / Е. В. Рощина [и др.]. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2016. – 152 с.
4. **Хлебников, В. И.** Технология товаров (продовольственных) : учеб. пособие / В. И. Хлебников. – М. : Дашков и К°, 2000. – 427 с.
5. **Кавецкий, Г. Д.** Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. / Г. Д. Кавецкий. – М. : Агропромиздат, 1991. – 431 с.
6. **Фурс, И. Н.** Технология производства продукции общественного питания : учеб. пособие / И. Н. Фурс. – Минск : Новое знание, 2002. – 799 с.
7. **Гиссин, В. И.** Управление качеством продукции : учеб. пособие / В. И. Гиссин. – Ростов н/Д : Феникс, 2000. – 256 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Тематика практических работ	4
Задания практических работ, вопросы для самоконтроля.....	4
Работа 1. Параметрическое описание производственного процесса, технико-экономическая оценка развития производства.....	4
Работа 2. Анализ структуры технологического процесса при производстве зерномучных товаров.....	7
Работа 3. Анализ технологического процесса, изучение основ безотходного производства при переработке фруктов и овощей.....	11
Работа 4. Изучение особенностей организации технологического процесса производства рыбных товаров	20
Список рекомендуемой литературы.....	23

Учебное издание

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Практикум
для реализации содержания образовательных
программ высшего образования I степени**

Автор-составитель
Кадолич Жанна Владимировна

Редактор Т. В. Гавриленко
Компьютерная верстка Л. Ф. Барановская

Подписано в печать 16.02.21. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,18. Тираж 42 экз.
Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/138 от 08.01.2014.
Просп. Октября, 50, 246029, Гомель.
<http://www.i-bteu.by>