

УДК 664
ББК 36
Т 38

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

Рецензенты: Н. С. Винидиктова, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник Института механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси;
Л. С. Корецкая, д-р техн. наук, профессор Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 4 от 14 апреля 2015 г.

Технология пищевых производств : практикум для реализации содержания образовательных программ высшего образования I степени и переподготовки руководящих работников и специалистов / авт.-сост. Ж. В. Кадолич. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2017. – 68 с.

ISBN 978-985-540-349-5

Издание предназначено для студентов очной формы получения высшего образования специальности 1-25 01 14 «Товароведение и торговое предпринимательство» специализации 1-25 01 14 02 «Товароведение и организация торговли продовольственными товарами» и слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки специальности 1-25 04 77 «Экспертиза товаров народного потребления».

УДК 664

ББК 36

ISBN 978-985-540-349-5

© Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2017

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 формируются 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 изучения учебной дисциплины «Технология пищевых производств» является формирование у студентов 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.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| Тема | Количество часов |
|---|------------------|
| 1. Параметрическое описание производственного процесса, технико-экономическая оценка развития производства | 2 |
| 2. Характеристика технологических процессов, аппаратов пищевых производств. Изучение механических процессов неоднородных систем | 2 |
| 3. Изучение массообменных и тепловых процессов | 2 |
| 4. Изучение рынка, анализ технологического процесса производства картофельного крахмала, овощных, фруктовых консервов | 4 |
| 5. Анализ технологического процесса с помощью параметров «расход сырья» и «выход готового продукта» при переработке фруктов и овощей | 2 |
| 6. Изучение рынка, анализ структуры технологического процесса при производстве зерномучных товаров | 4 |
| 7. Изучение рынка, анализ структуры технологического процесса при производстве кондитерских изделий | 2 |
| 8. Технология подготовки и контроль качества питьевой воды | 2 |
| 9. Изучение рынка, технологических основ производства продуктов переработки молока | 2 |
| 10. Изучение изготовителей мясных товаров, технологических основ производства мясных товаров | 2 |
| 11. Анализ производственной структуры рыбокомбината, изучение особенности организации технологического процесса производства рыбных товаров | 2 |
| Всего | 26 |

ЗАДАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ, ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ, ЗАДАЧИ

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 основных показателей для определения уровня развития технологии производства и коэффициента сортности.

Материальное обеспечение

Микрокалькуляторы.

Задания

Задание 1.1. Изучение параметрического описания производственного процесса

Изучите основные термины и определения, описывающие производственный процесс на предприятии. С целью разъяснения проблемных вопросов по тексту приводятся примеры, адаптированные к производственному процессу на предприятиях рыбной промышленности.

Производственный процесс – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных на изготовление продукции. Весь производственный процесс состоит из многочисленных, частично повторяющихся процессов, которые по выполняемой роли в процессе производства делятся на основные и вспомогательные.

Основными называются процессы, которые имеют непосредственное отношение к превращению предмета труда в сырье или сырья в готовую продукцию (например, добыча водных биоресурсов, а также переработка всех видов сырья).

Вспомогательными называются процессы, которые создают необходимые условия для изготовления продукции (изготовление орудий лова, ремонт оборудования, производство всех видов энергии, упаковки и пр.).

К *обслуживающим* относятся процессы, которые связаны с созданием условий для успешного выполнения основных и вспомогательных процессов, в частности контроль качества продукции, внутриводская транспортировка, складские операции. Нередко контрольные и транспортные операции совмещаются с основными производственными процессами.

Рыбная промышленность имеет в своем составе добывающую и обрабатывающую отрасли, которые характеризуются различными по своему характеру производственными процессами.

Процесс добычи рыбы состоит преимущественно из транспортных и погрузочно-разгрузочных процессов. Например, при траловом лове рыбы трал спускается, транспортируется (тралирование), поднимается, разгружается. При неводном лове невод закидывается, вытаскивается, разгружается. Совершенствование этих процессов наряду с усовершенствованием самих орудий лова при равных производственных условиях определяет успешность добычи рыбы.

Производственный процесс по обработке рыбы состоит из ряда повторяющихся процессов по превращению сырья в готовую продукцию.

Несмотря на то, что добывающая и обрабатывающая отрасли рыбной промышленности характеризуются совершенно различными производственными процессами, все же они тесно связаны между собой. Это обуславливается скоропортящимся характером рыбного сырья, что требует его немедленной обработки. Чем быстрее осуществляется обработка, тем выше качество готовой продукции и тем меньше потери сырья. Приближение процесса обработки рыбы к местам добычи позволяет улучшить качество и снизить себестоимость вырабатываемой продукции.

Если в результате одного или нескольких частичных процессов труда происходит переход предмета труда из одного качественного состояния в другое, то такой процесс называется *производственной стадией*. Например, в результате трех процессов (загрузки обжарочной печи рыбой, обжарки рыбы и затем ее выгрузки) произошел переход сырья в жареную рыбу. Обжарка рыбы в совокупности с ее загрузкой и выгрузкой и есть производственная стадия.

Производственный процесс состоит из множества первичных элементов. Составным первичным элементом производственного процесса является производственная операция.

Производственная операция – 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 предметами труда. Отличительным признаком, определяющим производственную операцию, является постоянство объекта обработки, рабочего места и исполнителя. Любое изменение предмета труда, оборудования, исполнителя свидетельствует о новой операции.

Рабочим местом называется закрепленная за рабочим или группой рабочих часть производственной площади с находящимися орудиями труда и другими средствами производства.

Существующие производственные операции на предприятиях рыбной промышленности разделяют по назначению в процессе труда и способу выполнения.

По назначению в процессе труда операции делятся на основные (технологические), вспомогательные и обслуживающие. *Основными (технологическими)* называются такие операции, которые вносят изменения в предмет труда (форма, размер, состояние). К *вспомогательным операциям* относятся те, которые позволяют производить основную продукцию. К ним относят выработку различных видов энергии, изготовление инструментов, ремонт всех видов оборудования и пр. *Обслуживающие операции* позволяют обеспечивать основные и вспомогательные процессы материалами, полуфабрикатами и транспортом.

По способу выполнения производственные операции делятся следующим образом:

- машинные, осуществляемые машинами под наблюдением рабочих (например, механизированная обжарка рыбы на консервном заводе);
- машинно-ручные, выполняемые машинами при непосредственном участии рабочих (механизированная мойка рыбы с ручной загрузкой и выгрузкой рыбы);
- ручные, выполняемые рабочим без применения машин (ручная разделка рыбы, укладка рыбы в консервные банки).

Для исследования операции ее разделяют на следующие составные части: движение, действие, трудовой прием, комплекс приемов.

Движение – это элементарное простейшее действие рабочего в процессе труда, связанное с однократным перемещением пальцев, ки-

сти, руки, ступни, ноги, корпуса с целью изъятия, перемещения, освобождения и других действий с объектом труда, например взять порцию рыбы с весов.

Действие представляет собой логически завершенную совокупность трудовых движений, например уложить рыбу в банку.

Трудовой прием – это совокупность трудовых действий, связанных одним целевым назначением, например набрать порцию обжаренной рыбы и взвесить, снять взвешенную порцию рыбы с весов, уложить в банку и отставить банку от весов.

В производственном процессе рыбообработывающих предприятий большое значение имеют естественные процессы. К ним относят такие процессы, при которых сырье или полуфабрикаты подвергаются изменениям под действием внешних сил и сил природы. Естественный процесс контролируется и регулируется человеком, при этом процесс труда частично или полностью приостанавливается.

К естественным процессам в рыбной промышленности относят посол, вяление, сушение, размораживание рыбы и др. Наличие таких процессов зачастую намного увеличивает время изготовления продукции. Так, посол рыбы иногда продолжается до 20–30 сут, вяление и сушка – 40–50 сут.

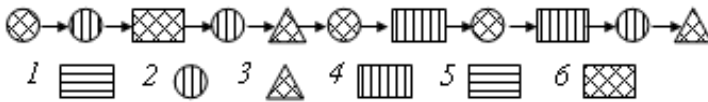
Для совершенствования производственного процесса делают анализ структуры этого процесса. Под *структурой производственного процесса* подразумевают соотношение различных видов операций в их общем количестве. Анализируя структуру процесса, ищут резервы производства, заменяя одни операции другими или совершенствуя сами операции. Необходимо стремиться к тому, чтобы преобладали технологические операции. Количество вспомогательных и обслуживающих операций следует по возможности уменьшать. Ручные и машинно-ручные операции следует заменять машинными.

Анализ структуры производственного процесса проводят табличным или графическим методами. *Табличный метод* заключается в том, что составляется таблица, в которой перечисляются все операции. Сущность *графического метода* заключается в том, что операции изображаются фигурами разной геометрической формы и различными штриховками. Эти знаки располагают цепочкой по ходу технологического процесса (рисунок 1).

Графический метод обеспечивает наглядность, точность и меньшую трудоемкость.

При анализе структуры производственного процесса выявляются лишние операции, устанавливается возможность совмещения смеж-

ных операций, намечается наиболее эффективная последовательность их выполнения.



Условные обозначения:

- 1 – технологические операции; 2 – вспомогательные операции; 3 – обслуживающие операции; 4 – машинные операции; 5 – машинно-ручные операции; 6 – ручные операции

Рисунок 1 – Графический метод анализа структуры производственного процесса

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

Задание 1.2. Технико-экономическая оценка развития производства

Используя приведенные ниже формулы, изучите основные показатели оценки научно-технологического производства: производительность труда, коэффициент применения прогрессивного оборудования, коэффициент охвата рабочих механизированным и автоматизированным трудом, коэффициент использования сырья и материалов (безотходность), уровень технологии производства.

Показатель производительности труда (Π_n) рассчитывается по формуле

$$\ddot{I}_v = \frac{\dot{O}}{\dot{\div}}, \quad (1)$$

где T – общая трудоемкость процесса обработки, нормо-час;

$ч$ – численность промышленно-производственного персонала, чел.

Показатель применения прогрессивного технологического оборудования (Π_o) исчисляется по следующей формуле:

$$\ddot{I}_i = \frac{\dot{O}_{i\delta}}{\dot{O}}, \quad (2)$$

где T_{np} – трудоемкость механической обработки на прогрессивном оборудовании, норма-час;

T – общая трудоемкость процесса обработки, норма-час.

Показатель охвата рабочих механизированным и автоматизированным трудом (Π_m) определяется по следующей формуле:

$$\ddot{I}_i = \frac{\times_{i\delta}}{\times_{\delta}}, \quad (3)$$

где Q_{ma} – число рабочих, занятых механизированным и автоматизированным трудом, чел.;

Q_p – общая численность рабочих по данному виду производства, чел.

Показатель использования материалов (Π_{um}) рассчитывается по формуле

$$\ddot{I}_{ei} = \frac{\dot{I}}{\dot{I}}, \quad (4)$$

где M – масса изделия (готовой продукции), кг;

H – норма расхода материала на изделие, кг.

Уровень технологии производства (Y_m) определяется по формуле

$$\dot{O}_i = \sum \hat{E}_i \frac{\ddot{I}_i}{\ddot{I}_i} = \hat{E}_1 \frac{\ddot{I}_i}{\ddot{I}_i} + \hat{E}_2 \frac{\ddot{I}_i}{\ddot{I}_i} + \hat{E}_3 \frac{\ddot{I}_i}{\ddot{I}_i} + \hat{E}_4 \frac{\ddot{I}_{ei}}{\ddot{I}_{ei}}, \quad (5)$$

где K_i – коэффициент весомости каждого из показателей уровня технологии;

Π_i – показатель, характеризующий i -е свойство технологического процесса;

\ddot{I}_i^f – нормативное значение i -го показателя;

- \check{I}_i^i – нормативное значение показателя производительности труда;
 \check{I}_i^i – нормативное значение показателя применения прогрессивного технологического оборудования;
 \check{I}_i^i – нормативное значение показателя охвата рабочих механизированным и автоматизированным трудом;
 $\check{I}_{\partial i}^i$ – нормативное значение показателя использования материалов.

Фактические показатели рассчитываются на основе данных статистической отчетности предприятий (таблица 1). Нормативные значения показателей устанавливаются на основе статистической обработки данных о работе передовых предприятий и изучения прогноза развития технологических процессов (таблица 2).

Таблица 1 – Исходные данные для определения показателей уровня технологии производства

| Показатель | Вариант | | | | | |
|---|---------|------|-----|-----|------|-------|
| | 1-й | 2-й | 3-й | 4-й | 5-й | 6-й |
| Общая трудоемкость процесса обработки, норма-часов $\cdot 10^3$ | 343 | 576 | 770 | 385 | 524 | 825 |
| Численность промышленно-производственного персонала, чел. | 248 | 320 | 440 | 250 | 310 | 530 |
| Общая численность рабочих, чел. | 155 | 200 | 275 | 158 | 195 | 330 |
| Масса готовой продукции, т | 0,26 | 10,2 | 0,5 | 1,9 | 2,25 | 12,2 |
| Норма расхода сырья и материалов на изделие, т | 0,74 | 24,9 | 1,0 | 2,8 | 3,5 | 16,73 |
| Трудоемкость механической обработки на прогрессивном оборудовании, норма-часов $\cdot 10^3$ | 206 | 173 | 308 | 230 | 200 | 330 |
| Численность рабочих, занятых механизированным и автоматизированным трудом, чел. | 88 | 125 | 200 | 133 | 120 | 188 |

Коэффициенты весомости (K_i) каждого показателя уровня технологии определяются на основе анализа и обработки соответствующих статистических данных. Они представляют собой долю степени влияния каждого показателя на уровень технологии. Для использования в работе предлагается принять следующие коэффициенты весомости:

$K_1 = 0,4$; $K_2 = 0,3$; $K_3 = 0,2$; $K_4 = 0,1$. По согласованию с преподавателем можно использовать другие значения коэффициентов весомости.

Используя приведенные выше формулы, решите задачи (одну – совместно, другую – самостоятельно) по определению уровня технологии производства, следуя нижеприведенному алгоритму решения задачи:

• Рассмотрите показатели (в случае совместного решения – вариант 1, далее – в разрезе вариантов 2–6, указанных преподавателем), необходимые для расчета уровня технологии производства, уясните их сущность, запишите в тетрадь их исходные фактические значения (таблица 1).

Таблица 2 – Результаты определения уровня развития технологии производства

| Показатель | Фактические значения показателей | | Нормативные значения показателя | Относительные показатели | | Произведение $\Pi_i \cdot K_i$ | |
|--|---|-------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| | для 1-го варианта | для 2-го варианта | | для 1-го варианта | для 2-го варианта | для 1-го варианта | для 2-го варианта |
| Производительность труда, нормо-час/чел. | 1 383 | | 2 100 | 0,66 | | 0,26 | |
| Показатель применения прогрессивного технологического оборудования | 0,60 | | 0,50 | 1,2 | | 0,66 | |
| Показатель охвата рабочих механизированным и автоматизированным трудом | 0,57 | | 0,80 | 0,71 | | 0,14 | |
| Показатель использования сырья и материалов | 0,35 | | 0,70 | 0,50 | | 0,05 | |
| Уровень технологии | | | | | | 0,80 | |
| Категории производства | Высшая $(0,86 \leq V_m \leq 1)$ Первая $(0,68 < V_m \leq 0,85)$ Вторая $(V_m \leq 0,68)$ | | | | | | |

• Используя исходные данные варианта, рассчитайте по формулам (1)–(4) показатели производительности труда, применения прогрессивного технологического оборудования, охвата рабочих механизированным и автоматизированным трудом, показатель использования материалов. Сравните полученные данные (по варианту 1) с таковыми в таблице 2.

• Используя данные таблицы 2, рассчитайте относительные значения рассчитанных показателей в виде следующего соотношения фактических значений к нормативным:

$$\frac{\ddot{I}_i}{\dot{I}_i}. \quad (6)$$

Сравните (по варианту 1) полученные значения с таковыми в таблице 2.

• Используя указанные коэффициенты весомости показателей, по формуле (1) с учетом среднеарифметической взвешенной рассчитайте уровень технологии.

• Сравните расчетные уровни технологии с уровнями, установленными для высшей, первой и второй категорий (см. таблицу 2), определите категорию уровней оцениваемых технологий. Результаты проделанной работы представьте в произвольной форме.

Задание 1.3. Определение коэффициента сортности продукции

Используя данные таблицы 3, 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 3) к стоимости всей продукции, выработанной как товар высших сортов.

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

Таблица 3 – Данные для расчета коэффициента сортности

| Продукция | Объем производства, тыс. кг | Товарный 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 | – | – | * |

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое производственный процесс?
2. Какие процессы называются основными, вспомогательными, обслуживающими? Приведите примеры процессов.
3. Что такое производственная стадия, производственная операция?
4. Как классифицируют производственные операции по способу выполнения?
5. С использованием каких методов можно провести анализ структуры производственного процесса? Охарактеризуйте методы.
6. Какие показатели позволят провести технико-экономическую оценку развития производства?
7. Как рассчитывается коэффициент сортности продукции?

Работа 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, АППАРАТОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ. ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, НЕОДНОРОДНЫХ СИСТЕМ

Цель работы: закрепить основы классификации естественных процессов, их применение в технологических процессах пищевых производств; ознакомиться с термином «неоднородная система» и показателем, характеризующим эффективность процесса разделения такой системы.

Материальное обеспечение

1. Сита с диаметром отверстий 2,5; 1,5 мм.
2. Весы.
3. Образец пищевой поваренной соли помола № 2 – 200 г.
4. Бюксы металлические.
5. Секундомеры.
6. Микрокалькуляторы.

Задания

Задание 2.1. Естественные процессы пищевых производств

В соответствии с вариантом, закрепленным за студентом преподавателем, укажите класс и область применения естественных процессов, перечисленных во второй колонке таблицы 4.

Таблица 4 – **Классификация и применение естественных процессов**

| Вариант | Естественный процесс | Класс | Область применения |
|---------|---------------------------|-------|--------------------|
| 1-й | Абсорбция | | |
| | Пастеризация | | |
| | Прессование | | |
| | Отстаивание | | |
| 2-й | Диспергирование | | |
| | Стерилизация | | |
| | Ректификация | | |
| | Дробление | | |
| 3-й | Сушка | | |
| | Гидрогенизация | | |
| | Рубка | | |
| | Замораживание | | |
| 4-й | Выпаривание | | |
| | Микробиологический синтез | | |
| | Перегонка | | |
| | Брикетирование | | |

Окончание таблицы 4

| Вариант | Естественный процесс | Класс | Область применения |
|---------|----------------------|-------|--------------------|
| 5-й | Кристаллизация | | |
| | Экстракция | | |
| | Адсорбция | | |
| | Плавление | | |
| 6-й | Брожение | | |
| | Сепарация | | |
| | Сульфитация | | |
| | Сублимирование | | |

Задание 2.2. Аппараты пищевых производств

Под термином «аппарат» понимается любое устройство, в котором протекает технологический процесс. Чаще всего аппарат является «сосудом», снабженным различными механическими приспособлениями. Однако некоторые из устройств являются типичными рабочими машинами, например, дробилки.

Сопоставьте технологический процесс и используемый для его осуществления аппарат (оборудование), перечисленные ниже. Результаты представьте по форме таблицы 5.

Естественные процессы – перегонка, прессование, дозирование, сортировка, фильтрование, измельчение, перемешивание, экструзия, отстаивание, стерилизация, замораживание, гомогенизация, сепарация.

Аппараты (оборудование) – сепаратор, гомогенизатор, холодильник, автоклав, отстойник, экструдер, барботер, перегоночный куб, куттер, патронный фильтр, ситовейка, расходомер, механический пресс.

Таблица 5 – Результаты сопоставления

| Естественный процесс | Оборудование |
|----------------------|--------------|
| Экстракция | Экстрактор |
| | |

Задание 2.3. Подготовка поваренной соли для выработки соленых сушек и соломки

При производстве соленых сушек, соленой соломки на посыпку изделий используют чаще всего поваренную соль помола № 2 (по ГОСТ 13830-97 «Соль поваренная пищевая. Общие технические условия»). В случае поставки на предприятие соли других помолов проводят предварительную подготовку соли путем отсева на металлических ситах № 2,5 и 1,5. Для посыпки изделий при этом используют проход через сито № 2,5 и сход с сита № 1,5.

Задание выполните в следующей последовательности:

1. Образец соли массой 100 г поместите на одно из сит указанных выше номеров.

2. Проведите просеивание образца в течение 5 мин.

3. Определите массу (в г) и процент подготовленной соли.

4. Результаты работы запишите в тетрадь следующим образом:

- Остаток на сите № 2,5, г _____
% _____
- Проход через сито № 2,5, г _____
% _____
- Сход с сита № 1,5, г _____
% _____

Задание 2.4. Определение эффективности процесса разделения неоднородных систем

Неоднородная система – система, для которой характерно наличие не менее двух фаз, отделенных друг от друга выраженной поверхностью раздела.

Неоднородная система (газы, суспензии, туманы, пены, эмульсии и др.) состоит из *дисперсной* (внутренней) и *дисперсионной* (внешней) среды, окружающей частицы дисперсной фазы.

В производстве многих пищевых продуктов разделение неоднородных систем является важной технологической операцией, существенно влияющей на качество готового изделия.

Для характеристики полноты процесса разделения неоднородной системы часто используется такой показатель, как *эффект разделения*. *Эффект разделения* – это отношение количества компонента, выделенного из дисперсионной среды, к начальному его количеству в смеси. Эффект разделения (E_p) рассчитывается по следующей формуле:

$$\dot{Y}_d = \frac{G_n}{G_c} \cdot 100, \quad (7)$$

где \dot{Y}_p – эффект разделения, %;
 G_n – количество выделенного продукта, кг;
 G_c – количество исходной смеси, кг.

Используя приведенную выше формулу (7), решите задачи 1 и 2 согласно закрепленному при выполнении задания 2.1 варианту.

Задача 1. Определите общее количество экстракта и осадка при производстве кофе натурального.

Результаты представьте по форме таблицы 6.

Таблица 6 – **Варианты заданий для определения величины полноты процесса разделения смеси при производстве кофе натурального**

| Вариант | Количество раствора, подлежащего фильтрованию, кг | Количество отделенного осадка, кг | Количество выделенного из экстракта продукта, кг | Эффект разделения, % |
|---------|---|-----------------------------------|--|----------------------|
| 1-й | 500 | 20 | | |
| 2-й | 2 000 | 70 | | |
| 3-й | 700 | 23 | | |
| 4-й | 800 | 29 | | |
| 5-й | 1 500 | 32 | | |
| 6-й | 3 000 | 24 | | |

Задача 2. При производстве пива необходимо провести фильтрование пивного затора с целью разделения его на пивное сусло и дробину. Рассчитайте эффект разделения смеси в соответствии с вариантом, предложенным преподавателем из таблицы 7.

Таблица 7 – **Варианты заданий для определения величины полноты процесса разделения при производстве пива**

| Вариант | Количество затора, подлежащего фильтрованию, кг | Количество отделенного осадка (дробины), кг | Количество выделенного продукта (сусла), кг | Эффект разделения, % |
|---------|---|---|---|----------------------|
| 1-й | 5 100 | 200 | | |
| 2-й | 6 000 | 700 | | |

Окончание таблицы 7

| Вариант | Количество затора, под- лежащего фильтрова- нию, кг | Количество отде- ленного осадка (дробины), кг | Количество вы- деленного про- дукта (сусла), кг | Эффект раз- деления, % |
|---------|---|---|---|---------------------------|
| 3-й | 800 | 171 | | |
| 4-й | 2 800 | 1 260 | | |
| 5-й | 120 | 8 | | |
| 6-й | 1 200 | 390 | | |

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие процессы называются механическими? Приведите приме-
ры таких процессов.
2. Что является движущей силой механических процессов?
3. Что является движущей силой гидромеханических процессов?
Приведите примеры таких процессов.
4. Какова область применения биологических процессов? Приве-
дите примеры биологических процессов.
5. Какова область применения химических процессов? Приведите
примеры химических процессов.
6. Что такое неоднородная система? Из каких фаз она состоит?
7. Какой показатель может характеризовать процесс разделения
неоднородной системы? Как он рассчитывается?

**Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ МАССООБМЕННЫХ И ТЕПЛОВЫХ
ПРОЦЕССОВ**

Цель работы: приобрести навыки в распознавании и практиче-
ском применении тепловых и массообменных процессов.

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 – 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.
13. Чайные пакетики для разовой заварки – 4 шт.
14. Микрокалькуляторы.

Задания

Задание 3.1. Изучение процессов кристаллизации, выпаривания, выщелачивания (на примере сильвинита)

В естественных условиях сильвинит – это смесь двух соединений (хлористого калия (KCl) и хлористого натрия (NaCl), которые по внешнему виду практически не различимы. На практике достаточно часто возникает необходимость выделить из сильвинита хлористый калий, для чего в промышленности применяют различные виды тепловых и массообменных процессов.

Определите количественное содержание хлористого калия в сильвините, последовательно выполняя работу согласно указанным ниже этапам:

- Вскипятите в стакане около 100 мл дистиллированной воды.
- В кипящую воду, постоянно перемешивая стеклянной палочкой, насыпайте сильвинит до тех пор, пока прекратится его растворение, т. е. раствор станет насыщенным.
- Снимите стакан с плитки и охладите его в течение 3–5 мин.
- На плитку поместите водяную баню с горячей водой.
- Приготовьте перенасыщенный раствор сильвинита, для чего налейте в цилиндр 50 мл приготовленного на третьем этапе работы насыщенного раствора. Перелейте отмеренный раствор в фарфоровую ступку, добавьте туда 20 г сильвинита и поставьте на кипящую водяную баню на 5–7 мин. В результате KCl переходит в раствор, а NaCl остается в осадке.
- Полученный раствор отфильтруйте в колбу и на 5–10 мин поместите в холодильник. По окончании охлаждения на дне колбы должен образоваться осадок.

- Взвесьте бумажный фильтр (M), поместите его в воронку и отфильтруйте осадок KCl из колбы.
- Фильтр с осадком из воронки перенесите в металлическую бюксу и поместите в сушильный шкаф, где высушивайте в течение 15–20 мин при температуре 110°C.
- По окончании высушивания взвесьте фильтр с осадком KCl (m).
- Рассчитайте содержание хлористого калия в сильвините по формуле

$$X = \frac{(m - I) \cdot 100}{g}, \quad (8)$$

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.

Перечислите виды тепловых и массообменных процессов, которые были использованы при выполнении данного задания.

Задание 3.2. Изучение процесса экстракции

Экстракция – это извлечение компонентов из растворов или твердых тел с помощью различных растворителей или экстрагентов (воды, бензина, растительных масел и т. д.).

Изучите процесс экстракции в системе «твердое тело – жидкость». Работу выполните в следующей последовательности:

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

- Один стакан с водой поставьте на плитку и доведите в нем воду до кипения.

- Опустите в стаканы с холодной и горячей водой по пакетику чая для разовой заварки, переверните песочные часы.

- 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.

• В рабочем журнале отметьте, как влияет температура экстрагента и процесс перемешивания на скорость процесса экстракции.

Итоговые результаты выполнения задания представьте в произвольной форме.

Задание 3.3. 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 Кельвин.

Для расчета удельной теплоемкости используют следующую формулу:

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}, \quad (9)$$

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

Q – количество тепловой энергии, кДж;

m – масса сырья, кг;

Δt – разница температур, градус.

Примечание – 1 кДж (килоджоуль) = 1 000 Дж (джоулям); 1 ккал = 4 000 кДж; 1°С = 1 К (по абсолютной шкале).

Задачи

Используя формулу для расчета удельной теплоемкости (9) и справочные данные приложения А, решите приведенные ниже задачи.

Задача 1. Определите, какое количество тепловой энергии необходимо затратить, чтобы снизить до 8°С начальную температуру различных видов сырья, поступивших на переработку:

- пшеницы (масса партии – 3 т, начальная температура – 28°С);

- муки ржаной (масса партии – 15 т, начальная температура – 20°C);
- сахара (масса партии – 10 т, начальная температура – 12°C);
- молока коровьего сухого (масса партии – 200 кг, начальная температура – 28°C).

Задача 2. Определите, на сколько градусов изменится температура сырья, если на его обработку было израсходовано 2 700 кДж тепловой энергии. В качестве сырья используются 2 т картофеля свежего, 500 кг жира свиного топленого, 700 кг хлеба формового, 5 т яблок свежих, 1,5 т говядины.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие процессы относят к тепловым?
2. Что является движущей силой тепловых процессов?
3. В чем состоит сущность процесса нагревания?
4. В технологии производства каких пищевых продуктов используют процесс нагревания?
5. В технологии производства каких пищевых продуктов используют процесс выпаривания?
6. Какие процессы называют массообменными? В чем их сущность?
7. Какой процесс называют экстракцией? Что применяют в качестве экстрагентов?
8. Каковы возможные способы ускорения процесса экстракции?

Работа 4. ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА, АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА, ОВОЩНЫХ, ФРУКТОВЫХ КОНСЕРВОВ

Цель работы: ознакомиться с перечнем изготовителей продуктов переработки овощей и фруктов; оценить эффективность технологии переработки картофеля; приобрести навыки работы с технологическими инструкциями по производству овощных консервов; ознакомиться с возможностью реализации принципа безотходности при переработке свежих овощей и фруктов.

Материальное обеспечение

1. Рекламные проспекты изготовителей продуктов переработки овощей и фруктов.
2. Технологические инструкции на консервы натуральные.
3. Технологические инструкции на овощные салаты.
4. Микрокалькуляторы.

Задания

Задание 4.1. Изучение рынка продуктов переработки овощей и фруктов

Изучите рекламные проспекты изготовителей переработанной овощной и фруктовой продукции. Результаты работы представьте по форме таблицы 8.

Таблица 8 – Изготовители и ассортимент переработанных овощей и фруктов

| Предприятие-изготовитель | Товарный знак вырабатываемой продукции | Ассортимент |
|--------------------------|--|-------------|
| | | |

Задание 4.2. Оценка эффективности процесса измельчения картофеля при производстве крахмала

Измельчение картофеля – важнейшая операция при производстве картофельного крахмала. При измельчении клетки клубня разрываются, зерна крахмала высвобождаются. Такой крахмал называется свободным, а крахмал, оставшийся в неразорванных клетках, называется связанным. Полнота вскрытия клеток при измельчении характеризуется коэффициентом измельчения, значение которого рассчитывают по формуле

$$\hat{E} = \frac{\dot{A} \cdot 100}{\tilde{N}}, \quad (10)$$

где K – коэффициент измельчения (может быть равен 91–93%);

A – масса свободного крахмала в 100 г кашки, г;

C – крахмалистость картофеля, %.

Установите полноту вскрытия клеток картофеля при производстве крахмала, используя данные таблицы 9.

Таблица 9 – **Варианты заданий для оценки полноты вскрытия клеток при измельчении картофеля**

| Вариант | Крахмалистость картофеля, % | Масса свободного крахмала в 100 г кашки, г |
|---------|-----------------------------|--|
| 1-й | 25 | 22,75 |
| 2-й | 39 | 35,88 |
| 3-й | 35 | 32,55 |
| 4-й | 42 | 38,64 |
| 5-й | 46 | 41,86 |
| 6-й | 27 | 25,11 |

Перечислите факторы, увеличивающие производительность процесса измельчения картофеля при производстве крахмала.

Задание 4.3. 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 10.

Таблица 10 – **Технологическая схема производства овощных консервов**

(название консервов)

| Технологическая 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 4.4. 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 11. Результаты выполнения задания представьте по форме таблицы 11.

Таблица 11 – **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 4.5. Изучение формулы стерилизации консервированной продукции

Режим стерилизации выражается формулой

$$\frac{A - B - C}{t} P, \quad (11)$$

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°С, 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. Какой показатель характеризует полноту вскрытия клеток при измельчении картофеля? Как его рассчитывают?
2. Каковы основные технологические операции производства овощных консервов «Морковь (свекла) гарнирная»?
3. Какие отличительные технологические операции имеют место при производстве консервов «Салат овощной»?
4. Что такое отходы и потери?
5. Какими могут быть общие направления использования отходов, образующихся при переработке моркови, яблок, свеклы, баклажанов?
6. Какими могут быть общие направления использования отходов, образующихся при переработке картофеля, кабачков?
7. Какой формулой выражается режим стерилизации?
8. С какой целью создается противодействие в автоклаве при стерилизации консервов?
9. В чем состоит отличительная особенность процессов стерилизации и пастеризации?
10. Появление каких дефектов в консервах будет вызвано нарушением режимов их термической обработки?

Работа 5. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРОВ «РАСХОД СЫРЬЯ» И «ВЫХОД ГОТОВОГО ПРОДУКТА» ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

Цель работы: овладеть методиками расчетов по определению потребности необходимого количества сырья и материалов при производстве продуктов переработки фруктов и овощей; приобрести навыки в расчете выхода готового продукта, полученного в процессе производства.

Материальное обеспечение

1. ТНПА на овощные и фруктовые маринады.
2. Микрокалькуляторы.

Задания

Задание 5.1. 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

$$T = \frac{S}{100 - P} \cdot 100, \quad (12)$$

где T – норма расхода сырья и материалов, кг;

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

P – потери и отходы, %.

Используя приведенную выше формулу (12), 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 томатов 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:

$$X = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 \cdot \frac{100}{A}, \quad (13)$$

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 (Π) определяют по формуле

$$\dot{I} = \frac{N \cdot X}{100}, \quad (14)$$

где Π – 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 (13) или (14), 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 5.2. 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:

$$\hat{A}_{\text{н\ddot{e}}} = \frac{A \cdot (100 - O)}{100}, \quad (15)$$

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

A – масса сырья по рецептуре до ферментации, кг;

O – 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:

$$\hat{A}_{\text{д\ddot{u}}} = \frac{m \cdot C}{C'}, \quad (16)$$

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

$$\hat{A} = \frac{m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2 + \dots + m_i \cdot C_i}{C'}, \quad (17)$$

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 (15)–(17), 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 %.

Задача 6. Рецептúra 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 %.

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%.

Вопросы для самоконтроля

1. От чего зависит расход сырья и материалов в промышленности?
2. Что характеризует выход продукта? Как его увеличить?
3. Как определить расход сырья и материалов в консервной промышленности?
4. Какие показатели учитывают при расчете выхода высокосахаристых консервов?
5. Каков ассортимент консервов из группы концентрированных томатопродуктов?
6. Что такое томатная пульпа?
7. Что такое массовая доля сухих веществ?

Работа 6. ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА, АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОМУЧНЫХ ТОВАРОВ

Цель работы: в производственных условиях изучить структуру технологических процессов производства хлебобулочных изделий.

Задания

Задание 6.1. Изучение технологии производства хлебобулочных изделий в производственных условиях (занятие проводится на предприятии РУП «Гомельхлебпром»)

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

- технологию поставки, приемки и хранения сырья;
- последовательность технологических операций (назначение и сущность);
- режимы обработки теста при замесе, брожении, расстойке;
- новые виды оборудования, применяемые для повышения эффективности производства;
- технологию контроля процесса выпечки хлеба;
- контроль качества готовых изделий, варианты использования забракованной продукции;
- технологию упаковывания, маркировки, хранения и поставки готовых изделий в торговую сеть.

В случае отсутствия возможности изучения технологии хлебопечения на предприятии, занятие проводится в учебной лаборатории.

Цель работы: ознакомиться с перечнем изготовителей продуктов переработки зерна; изучить структуру технологических процессов производства хлебобулочных изделий; приобрести навыки по оценке номера перловой крупы, 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. Рекламные буклеты, каталоги изготовителей зерномучных товаров, этикеточные наборы хлебобулочных изделий.
3. Крупа перловая – 100 г.
4. Сита с диаметром отверстий 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5 мм.
5. Весы.
6. СТБ 2203-2011 Крупа ячменная. Технические условия. – Введ. 01.01.12. – Минск : Госстандарт, 2011. – 16 с.

Задание 6.2. Изучение рынка зерномучных товаров

Изучите рекламные проспекты изготовителей зерномучных товаров. Результаты работы представьте по форме таблицы 12.

Таблица 12 – **Изготовители и ассортимент зерномучных товаров**

| Предприятие-изготовитель | Товарный знак вырабатываемой продукции | Ассортимент |
|--------------------------|--|-------------|
| | | |

Задание 6.3. Определение номера перловой крупы

Одним из основных процессов производства крупы является операция ее сортировки в зависимости от размерных характеристик зерновой массы, так как некоторые крупы в зависимости от размера зерна делят на номера.

Определите номер перловой крупы, выполнив последовательно следующие операции:

- В сухой стакан взвесьте 50 г крупы.
- Составьте набор сит с диаметром отверстий в порядке убывания 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5.
- На верхнее сито поместите подготовленную навеску и просейте ее в течение 3 мин.
- По окончании просеивания взвесьте наибольший остаток (сход) на одном из сит.
- Рассчитайте полученный вес в процентах к исходной массе навески с точностью до 1%.
- Полученный результат сравните с данными ТНПА на крупу и определите номер крупы.

Результаты работы представьте по форме таблицы 13.

Таблица 13 – **Определение номера перловой крупы**

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

Задание 6.4. 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 14.

Таблица 14 – **Технологическая схема производства хлеба** _____
(наименование)

| Технологический процесс | Технологическая операция | Характеристика технологической операции | Цель проведения технологической операции |
|-------------------------|--------------------------|---|--|
| Подготовка сырья | Составление смесей муки | Смешивание различных по своим характеристикам сортов муки | Улучшение хлебопекарных характеристик муки |
| | Просеивание муки | Пропускание через сита или просеиватели | Удаление посторонних примесей |
| | Очистка и подогрев воды | Умягчение воды, обработка средствами очистки | Улучшение качества теста и готового хлеба |

Составьте (графически) технологическую схему производства пшеничного хлеба, вырабатываемого из замороженного тестового полуфабриката.

Задание 6.5. 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 15). Охарактеризуйте технологический эффект, полученный при введении в состав изделий нетрадиционного сырья.

Создав рабочие группы (по 2–4 чел.) и используя данные таблицы 15, присвойте изделиям названия, отразив в них (по возможности) особенности состава дополнительного сырья.

Таблица 15 – 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 сусла, 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 сусла, 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 6.6. 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 нижеприведенной формуле и может колебаться в пределах от 6 до 14% (в зависимости от рецептуры, размеров и формы изделия, режима и продолжительности выпечки):

$$U = \frac{M_{\text{тесто}} - M_{\text{хлеб}}}{M_{\text{тесто}}} \cdot 100, \quad (18)$$

где U – упек хлеба, %;

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

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

Используя формулу (18), 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 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 (формула 19) учитывается ряд показателей (аргументов): стоимость основных и оборотных средств, эффективность использования фонда заработной платы, размер балансовой прибыли и другие. Показатель эффективности производства (\mathcal{E}_n) рассчитывается по следующей формуле:

$$\dot{Y}_i = \frac{\dot{I}_a}{C + \hat{E}_i \cdot (\hat{O}_{in} + \tilde{N}_{ia})}, \quad (19)$$

где P_{σ} – прибыль балансовая, усл. ед;

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

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

Φ_{oc} – среднегодовая стоимость нормируемых основных фондов, усл. ед;

$C_{об}$ – среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств, усл. ед.

Используя данные таблицы 16, рассчитайте показатель эффективности производства (по нескольким предприятиям), по вариантам, предложенным преподавателем.

Таблица 16 – **Варианты заданий для расчета показателя эффективности производства, усл. ед.**

| Вариант | Номер предприятия | Показатель хозяйственной деятельности | | | |
|---------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | | балансовая прибыль | годовой фонд заработной платы | стоимость основных фондов | стоимость оборотных средств |
| 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 |
| 2-й | 21 | 20 110 | 10 000 | 16 000 | 4 000 |
| | 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 |

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

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, хлебопекарных свойств, рецептуры теста, а также технологических потерь в процессе производства.

Выход хлеба рассчитывается по формуле

$$\hat{A}_{\text{о\u044d\u0430\u0430}} = \frac{m_{\text{о\u044d\u0430\u0430}}}{m_{\text{н\u0430\u0434\u0438\u044e}}} \cdot 100, \quad (20)$$

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 (20), 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 и задания для самоконтроля

1. Какие пищевые продукты вырабатывают из зерна? Перечислите товарные знаки вырабатываемых зерномучных товаров отечественного производства.

2. Какое основное и дополнительное сырье используют для производства хлеба?

3. Какие технологические операции имеют место при подготовке сырья к производству хлеба?

4. Какие существуют способы замеса пшеничного теста?

5. Что такое расстойка теста? С какой целью ее применяют?

6. Какое тесто замешивают на квасах или квасных головках?

7. Почему тесто «поднимается» при брожении?

8. В чем состоит особенность процесса выпечки хлеба?

9. Что такое обминка теста? Для чего ее применяют?

10. Почему мякиш хлеба при выпечке получается пористым?

11. Как можно снизить себестоимость хлеба?

12. Что такое выход хлеба? Какие параметры учитывают при расчете данного показателя?

13. Что такое упек хлеба? От каких параметров зависит данный показатель?

Работа 7. ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА, АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: приобрести навыки в работе с технологическими инструкциями и рецептурами на кондитерские изделия; ознакомиться со способами интенсификации отдельных технологических операций при производстве кондитерских изделий.

Материальное обеспечение

1. Технологические инструкции по производству конфет, печенья.
2. Рекламные буклеты и каталоги на кондитерские изделия.
3. Фарфоровые ступки и пестики.
4. Весы технические.
5. Сахар, лимонная кислота.
6. Стаканы стеклянные на 250–300 мл.
7. Термометры лабораторные.
8. Палочки стеклянные.
9. Секундомеры.

Задания

Задание 7.1. Изучение рынка кондитерских изделий

Изучите рекламные проспекты, буклеты и каталоги изготовителей кондитерских изделий. Результаты работы представьте по форме таблицы 17.

Таблица 17 – **Изготовители и ассортимент кондитерских изделий**

| Предприятие-изготовитель | Товарный знак вырабатываемой продукции | Ассортимент |
|--------------------------|--|-------------|
| | | |

Задание 7.2. Изучение технологических инструкций производства конфет, печенья и разработка технологических схем производства кондитерских изделий

Используя технологические инструкции на кондитерские товары, изучите последовательность технологических операций при производстве конфет, печенья. Составьте технологические схемы, используя форму таблицы 18.

Таблица 18 – **Технологическая схема производства _____**
(указать товар)

| Технологическая операция | Цель проведения | Название дефекта, возникновение которого обусловлено нарушением данной операции |
|--------------------------|-----------------|---|
| | | |

Задание 7.3. Интенсификация процессов растворения

Используемые при производстве кондитерских товаров отдельные рецептурные ингредиенты (сахар, лимонная кислота и др.) с целью интенсификации процесса растворения могут быть дополнительно подвергнуты тонкому измельчению.

Для выполнения задания необходимо создать рабочие группы (по 2–4 чел.). Натуральные образцы в виде кристаллов следует разделить на две части (по 5 г каждая). Одну из частей измельчите в ступке. Заполните стаканы дистиллированной водой, предварительно измерив температуру последней. Включив секундомеры, добавьте в стакан измельченную пробу продукта. Перемешивая содержимое стеклянной палочкой, проведите отсчет длительности процесса полного растворения пробы. Аналогичные испытания проведите с неизмельченной пробой.

Интенсивность процесса растворения можно определить по формуле

$$\dot{E} = \frac{G}{t}, \quad (21)$$

где G – масса материала, г;

t – время, мин.

Результаты работы представьте по форме таблицы 19.

Таблица 19 – **Результаты испытаний**

| Наименование продукта | Измельчение (да, нет) | Масса навески, г | Время растворения, мин | Интенсивность процесса растворения, г/мин |
|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------------|---|
| | | | | |

Сформулируйте заключение о целесообразности использования процесса тонкого измельчения. Проработайте другие варианты интенсификации процесса растворения.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды кондитерских изделий вырабатываются кондитерской промышленностью?
2. Какова характеристика основного и дополнительного сырья, используемого при производстве кондитерских изделий?
3. Какова технология получения конфет?
4. В чем состоит сущность способов формования конфетных масс (отливка, размазывание или прокатка, выпрессовывание)?
5. Какие существуют способы разрыхления теста при выпечке мучных кондитерских изделий?
6. Каковы отличительные особенности производства сахарного и затяжного печенья?
7. Какие факторы влияют на эффективность процесса растворения используемых при производстве кондитерских изделий рецептурных ингредиентов?
8. С помощью какого показателя оценивают интенсивность процесса растворения?

Работа 8. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Цель работы: изучить методы определения основных показателей качества и безопасности питьевой воды.

Материальное обеспечение

1. Образцы воды (водопроводная, после кипячения, дистиллированная).
2. Титровальная установка с раствором трилона Б.
3. Конические колбы емкостью 250 мл (4 шт.).
4. Мерный цилиндр на 50 мл, пипетки на 10 мл.
5. Аммиачно-буферный раствор.
6. Индикатор – хромоген черный.
7. рН-метр.
8. Чашки, ложки столовые (10–15 шт.).

Задания

Задание 8.1. Оценка качества питьевой воды

В образцах воды, взятых для исследования, определите органолептические показатели качества (запах, вкус и привкус), используя данные ТНПА (таблицы Б.1, Б.2 приложения Б). Установите характер проявления каждого показателя и его интенсивность.

Результаты работы представьте по форме таблиц 20, 21.

Таблица 20 – Результаты определения интенсивности запаха воды

| Номер образца | Характер проявления | Оценка интенсивности, балл |
|---------------|---------------------|----------------------------|
| | | |

Таблица 21 – Результаты определения интенсивности вкуса и привкуса воды

| Номер образца | Характер проявления | Оценка интенсивности, балл |
|---------------|---------------------|----------------------------|
| | | |

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

Задание 8.2. Определение общей жесткости воды

Жесткость воды характеризуется содержанием в воде солей кальция, магния. Установлены определенные нормативы в отношении жесткости воды, используемой для производства продовольственных товаров. Например, жесткость воды, используемой для пивоварения, – не более $4\text{--}5$ моль/дм³, для светлого пива – не более 3 моль/дм³, в ликероводочной промышленности – 1 моль/дм³.

Различают жесткость временную (устранимую), постоянную и общую. *Временная жесткость* обусловлена наличием в воде бикарбонатов кальция и магния, которые при кипячении переходят в нерастворимые соли, выпадающие в осадок. *Постоянная жесткость* связана с присутствием в воде хлоридов, сульфатов, нитратов кальция и магния. Эти соли не удаляются при кипячении. Определение общей жесткости включает в себя характеристику описанных выше временной и постоянной жесткости.

Общая жесткость воды (J_0) определяется титрованием исследуемой воды раствором трилона Б (химическое соединение состава $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2$) в присутствии индикатора – хромогена черного в аммиачной среде.

Определение общей жесткости воды проводят в следующей последовательности:

- В коническую колбу емкостью 250 мл цилиндром необходимо отмерить 50 мл исследуемых образцов воды, присвоив им номера.
- В эти же колбы приливают 3–5 мл аммиачно-буферного раствора и 3 капли индикатора – хромогена черного.
- Если раствор приобрел красное окрашивание, это свидетельствует о наличии в исследуемой воде ионов жесткости Ca^{+2} и Mg^{+2} . В этом случае проводят титрование. Для этого в бюретку титровальной установки наливают раствор трилона Б и по каплям добавляют его в исследуемый образец воды до появления синего окрашивания.

По окончании титрования по шкале бюретки определяют количество трилона Б, израсходованное на титрование и рассчитывают общую жесткость воды по формуле (22).

- Если приготовленный раствор воды приобрел синий цвет, это свидетельствует о том, что вода не имеет жесткости, т. е. в ней пол-

ностью отсутствуют ионы Са и Mg. В такой воде общую жесткость не определяют.

Общую жесткость воды (J_o) рассчитывают по формуле

$$E_i = \frac{A \cdot I \cdot \hat{E} \cdot 1000}{O}, \quad (22)$$

где A – количество трилона Б, пошедшее на титрование, мл;

H – нормальность трилона Б (0,1 н);

K – поправочный коэффициент нормальности трилона Б;

1 000 – пересчет на 1 л воды;

V – объем воды, взятый для анализа, мл.

Данные расчета жесткости в двух параллелях исследований представьте по форме таблицы 22. Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы о влиянии умягчения на воду.

Таблица 22 – Результаты определения жесткости воды

| Номер образца | Общая жесткость воды, мг/дм ³ | | | |
|---------------|--|-------------|-----------------|-------------|
| | без умягчения | | после умягчения | |
| | 1 параллель | 2 параллель | 1 параллель | 2 параллель |
| | | | | |

Задание 8.3. Определение водородного показателя (рН) воды

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

Определение показателя рН образцов воды проводят следующим образом:

- Стаканчик с исследуемой пробой воды следует поместить на столик, закрепленный на штативе.
- Погрузите электроды в воду путем подъема столика со стаканчиком вверх по штативу.
- По шкале рН-метра снимите показания. Результаты представьте по форме таблицы 23.

• Измерения повторите для каждого образца не менее трех раз. Вычислите среднее арифметическое значение рН.

Сформулируйте итоговый вывод по данным таблицы 23 с учетом специфики исследуемых проб воды.

Таблица 23 – Результаты определения рН воды

| Номер образца | Результаты рН в параллелях измерений | | | Среднее значение рН |
|---------------|--------------------------------------|-----|-----|---------------------|
| | рН1 | рН2 | рН3 | |
| | | | | |

Вопросы для самоконтроля

1. Какие требования предъявляются к органолептическим показателям качества питьевой воды?
2. Что такое жесткость воды? Каковы причины ее возникновения, способы умягчения?
3. Какова цель оценки показателя рН воды?
4. Что такое обратная вода?
5. Как осуществляется рациональное использование воды?

Работа 9. ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

Цель работы: ознакомиться с изготовителями молока и продуктов его переработки; изучить основные технологические процессы производства творога; приобрести навыки решения ситуационных задач, адаптированных к технологии производства отдельных молочных товаров.

Материальное обеспечение

1. Технологические инструкции по производству творога.
2. Рекламные проспекты, каталоги изготовителей, этикеточные наборы молочной продукции.
3. Скваженное молоко.
4. Бязевые фильтры.
5. Кастрюли, нож, стаканы.

6. СТБ 315-2007 Творог. Общие технические условия. – Введ. 10.01.2007. – Минск : Госстандарт, 2007. – 20 с.
7. Электроплитки.
8. Водяные бани.
9. Термометры.
10. Тарелки, ложки.

Задания

Задание 9.1. Изучение рынка изготовителей молока и продуктов его переработки

Изучите рекламные проспекты, каталоги изготовителей молока и продуктов его переработки. Результаты работы представьте по форме таблицы 24.

Таблица 24 – **Изготовители и ассортимент молочной продукции**

| Предприятие-изготовитель | Товарный знак вырабатываемой продукции | Ассортимент |
|--------------------------|--|-------------|
| | | |

Задание 9.2. Изучение технологических инструкций по производству творога различными методами

Изучите технологические инструкции по производству творога. Выпишите в рабочий журнал очередность технологических операций, режимы обработки, используемое оборудование.

Результаты работы представьте по форме таблицы 25.

Таблица 25 – **Технологическая схема производства творога**

| Технологическая операция | Режим обработки | Используемое оборудование |
|--------------------------|-----------------|---------------------------|
| | | |

Задание 9.3. Моделирование технологического процесса производства творога кислотным способом

Задание выполните в следующей последовательности:

- В предварительно сквашенном образце молока необходимо разрезать полученный сгусток ножом на столбики со стороны 3–5 см и оставить образец в покое на 10–15 мин для выделения сыворотки и закрепления сгустка.

- Поместите стакан с разрезанным сгустком на водяную баню и постепенно подогрейте всю массу до 38–45°C.

- Отварите творожную массу в течение 20–30 мин.

- По окончании отваривания переложите массу в бязевые салфетки, обеспечив стекание сыворотки.

- Охладите готовый творог до температуры 15–20°C.

Полученный творог можно оценить органолептически, сравнив в требованиями ТНПА на данный вид продукта.

Задание 9.4. Решение ситуационных задач

Используя источник [1], решите следующие задачи:

Задача 1. При производстве молока «Домик в деревне» стерилизация продукта осуществляется до его розлива. Определите, каким образом удастся избежать вторичного обсеменения стерильного продукта при розливе молока.

Задача 2. В цеху по производству сухого молока необходимо произвести замену сушильных установок. В прайс-листе завода по выпуску подобного оборудования указан следующий перечень сушилок: барабанные, вальцевые, распылительные, гребковые, радиационные, сублимационные. Укажите, какие установки из представленного списка можно порекомендовать для данного производства. Укажите, к каким видам естественных процессов относят сушку.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Молочная продукция каких товарных знаков представлена на современном рынке?

2. Какие существуют способы получения творога? Охарактеризуйте кислотный способ.
3. Появление каких дефектов может быть вызвано нарушением технологических операций производства творога?
4. Охарактеризуйте асептический способ консервирования молока.
5. Опишите распылительный способ сушки молока.

Работа 10. ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА МЯСНЫХ ТОВАРОВ, АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ТОВАРОВ

Цель работы: ознакомиться с изготовителями мясных товаров; изучить сырьевую базу, основные технологические процессы производства колбасных изделий; приобрести навыки в определении концентрации соли в рассоле.

Материальное обеспечение

1. Технологические инструкции по изготовлению колбасных изделий.
2. Рекламные проспекты, каталоги изготовителей, этикеточные наборы мясной продукции.
3. Ареометры.
4. Стеклохимическая посуда (стаканы, цилиндры).
5. Солевой раствор (10–15%).
6. Термометры.

Задания

Задание 10.1. Изучение перечня изготовителей мясных товаров

Изучите рекламные проспекты, каталоги изготовителей мясных товаров. Результаты работы представьте по форме таблицы 26.

Таблица 26 – Изготовители мясной продукции

| Предприятие-изготовитель | Товарный знак вырабатываемой продукции |
|--------------------------|--|
| | |

Задание 10.2. Изучение видов сырья для производства колбасных изделий

Используя ТНПА (технологические инструкции, рецептуры, технические условия), изучите основное и вспомогательное сырье, используемое для производства колбасных изделий.

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

Результаты работы представьте в произвольной форме.

Задание 10.3. 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, используемое оборудование.

Результаты работы представьте в виде схемы (см. пример в приложении В).

Задание 10.4. Определение плотности рассолов

При производстве большого количества продуктов из мяса одной из технологических операций производственного процесса является операция посола. Перед использованием рассола, предназначенного для посола, в отдельных случаях определяют его плотность, используя при этом денсиметр. Значение плотности позволяет оценить содержание поваренной соли в рассоле.

Денсиметр (ареометр) представляет собой стеклянный цилиндрический сосуд, нижняя часть которого заканчивается шаром, заполненным свинцовой дробью (рисунок 2).

На цилиндрической части денсиметра нанесена шкала с делениями, обозначающими плотности жидкостей, в которые он погружается. Некоторые конструкции денсиметров снабжены температурной шкалой.

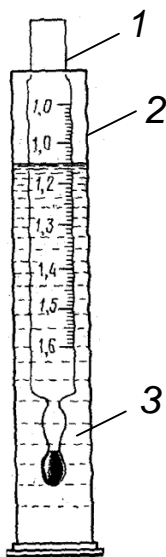


Рисунок 2 – Ареометр (1), погруженный в цилиндр (2) с испытуемой жидкостью (3)

Определите концентрацию соли в представленном образце рассола (в двух параллелях измерений). Задание выполните в следующей последовательности:

- В чистый цилиндр внутреннего диаметра 5 см налейте испытуемый рассол.

- Стараясь не задеть стенки цилиндра, в рассол медленно введите чистый и сухой денсиметр; держа его за верх, выдержите 2–3 мин, чтобы денсиметр пришел в равновесие. Необходимо, чтобы при этом он не касался ни дна, ни стенок цилиндра.

- Отсчитайте деления на денсиметре по уровню в цилиндре, а не по верхнему краю мениска, который в силу поверхностного натяжения занимает положение выше уровня рассола.

- Измерьте температуру исследуемого рассола с помощью термометра, опущенного в цилиндр. Последняя 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.

- Определите концентрацию соли в рассоле, используя табличные данные, приведенные в приложении В.

Результаты работы представьте по форме таблицы 27.

Таблица 27 – **Определение плотности и концентрацию соли в рассоле**

| Измерение | Температура образца, °С | Плотность, кг/м ³ | | Содержание поваренной соли в 100 мл рассола, % (определяется по среднему значению плотности) |
|-----------|-------------------------|------------------------------|---|--|
| | | Показание ареометра | Значение с учетом поправочного коэффициента | |
| 1-е | | | | |
| 2-е | | | | |

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

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие пищевые продукты получают из мяса? Перечислите товарные знаки мясных товаров белорусских изготовителей.

2. Что такое колбасные изделия?

3. Почему колбасные изделия имеют высокую пищевую ценность?

4. Как классифицируют колбасные изделия в зависимости от технологии производства, вида и сортности сырья?

5. Какое сырье для производства колбасных изделий относят к основному?

6. Какое вспомогательное сырье применяют для производства колбасных изделий?

7. Какие технологические операции применяют при подготовке мясного сырья, поступившего в тушах или полутушах?

8. Какие технологические операции применяют при термической обработке вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий?

9. Какова цель определения плотности рассолов при производстве продуктов из мяса?

Работа 11. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ РЫБОКОМБИНАТА, ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ТОВАРОВ

Цель работы: приобрести навыки классификации производственных подразделений, входящих в состав рыбного комбината, решения ситуационных задач, адаптированных к естественным условиям организации технологических процессов производства рыбных товаров, составления материального баланса.

Задания

Задание 11.1. Анализ производственной структуры рыбокомбината

Производственные подразделения рыбокомбината необходимо классифицировать на основные, вспомогательные, обслуживающие, побочные цехи и непромышленные хозяйства (рисунок 3).

Составьте схему производственной структуры рыбокомбината по образцу рисунка 3.



Рисунок 3 – Схема производственной структуры рыбокомбината

Решите следующие задачи:

Задача 1. В состав рыбокомбината входят консервный завод с рыбоборазделочным отделением, кулинарным, фасовочным и фаршевым участками, с соусо-варочным и автоклавным отделениями, жиромучным цехом, отделением рыбной муки и жира, витаминно-паточным отделением; сардинный завод с приемо-разделочным отделением, фасовочным участком консервов, автоклавным участком, отделением готовой продукции; холодильник, жестяно-баночная фабрика, транспортный цех, электроподстанция, механическая прачечная, телефонная станция, а также поликлиника, клуб, ясли, жилищно-коммунальная контора, подсобное хозяйство.

Задача 2. Судостроительное объединение имеет в своем составе следующие цеха и хозяйства: заготовительный, сварочный, стпельный, монтажный, механический, трубомедницкий, электромонтажный, энергоремонтный, деревообделочный, инструментальный, капитального строительства, радиооборудования, складское и подсобное хозяйства. Составьте схему производственной структуры судоремонтного объединения.

Задача 3. В состав прудового хозяйства входят инкубационный цех, насосная станция, цех по приготовлению кормов, ремонтная мастерская, складское, транспортное и подсобное хозяйства, выростные, нагульные и зимовальные пруды, участок водоканализации, тарный участок; поликлиника, детский сад, столовая, клуб. Составьте схему производственной структуры прудового хозяйства.

Производственные подразделения прудового хозяйства необходимо классифицировать на основные, вспомогательные, обслуживающие участки, подсобное и непромышленные хозяйства (рисунок 4).

Составьте схему производственной структуры прудового хозяйства по образцу рисунка 4.

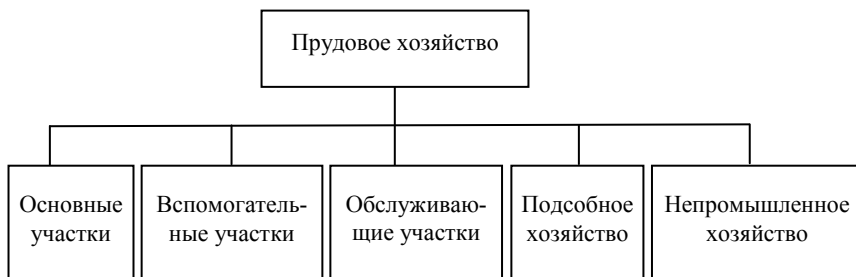


Рисунок 4 – Схема производственной структуры прудового хозяйства

Задача 4. В состав полносистемного прудового рыбоводного хозяйства входят нагульные участки, насосная станция, садково-сортрочный участок, копильный и инкубационный участки, производственная лаборатория, участок приготовления кормов, ремонтный и транспортный участки, сельское и подсобное хозяйства, складское и жилищно-коммунальное хозяйства, детские ясли.

Задача 5. В состав осетрового рыбоводного завода входят прудовые участки по выращиванию молоди, участок по выращиванию живых кормов, производственная лаборатория, участок по заготовке производителей, участок получения и инкубации икры, насосная станция, ремонтно-строительный участок, паросиловое хозяйство, транспорт, складское и жилищно-коммунальное хозяйства. Составьте схему производственной структуры рыбоводного завода.

Задание 11.2. 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 вращается 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 мороженной тюльки. Среди возможных вариантов ее переработки была выбрана сушка подсолонного полуфабриката. Укажите, какой из известных способов сушки обеспечит не только высокую эффективность процесса производства, но и высокое качество готового продукта из мелкой рыбы.

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

Задание 11.3. 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 28. Результаты работы представьте по форме таблицы 29.

Таблица 28 – 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 29 – **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. Какие производственные подразделения входят в структуру рыбокомбината?
2. В чем состоят различия между процессами замораживания и охлаждения рыбы?
3. В чем состоит различие между очистным и продуктовым фильтрованием?
4. В чем заключается практическое значение расчета материального баланса в пищевой промышленности?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Производственные** технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.] ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Минск : Выш. шк., 2009. – 400 с.
2. **Технология** производства и реализации пищевой продукции / А. А. Бренч [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 399 с.
3. **Домарецкий, В. А.** Технология продуктов общественного питания / В. А. Домарецкий. – М. : Форум, 2013. – 400 с.
4. **Фурс, И. Н.** Технология производства продукции общественного питания : учеб. пособие / И. Н. Фурс. – Минск : Новое знание, 2002. – 799 с.
5. **Целикова, Л. В.** Научные основы производственных технологий : пособие / Л. В. Целикова. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2003. – 68 с.
6. **Хлебников, В. И.** Технология товаров (продовольственных) : учеб. пособие / В. И. Хлебников. – М. : Дашков и К^о, 2000. – 427 с.
7. **Кавецкий, Г. Д.** Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. / Г. Д. Кавецкий. – М. : Агропромиздат, 1991. – 431 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 | 1,044 |
| Мука | 1,851 |
| Хлеб | 2,694 |
| Зерно пшеницы | 1,972 |
| Мясо говядины | 3,571 |
| Свекла свежая | 3,350 |
| Яблоки свежие | 3,894 |
| Молоко коровье сухое | 2,510 |

**Выписка из стандарта ГОСТ 3351 «Вода питьевая.
Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности»**

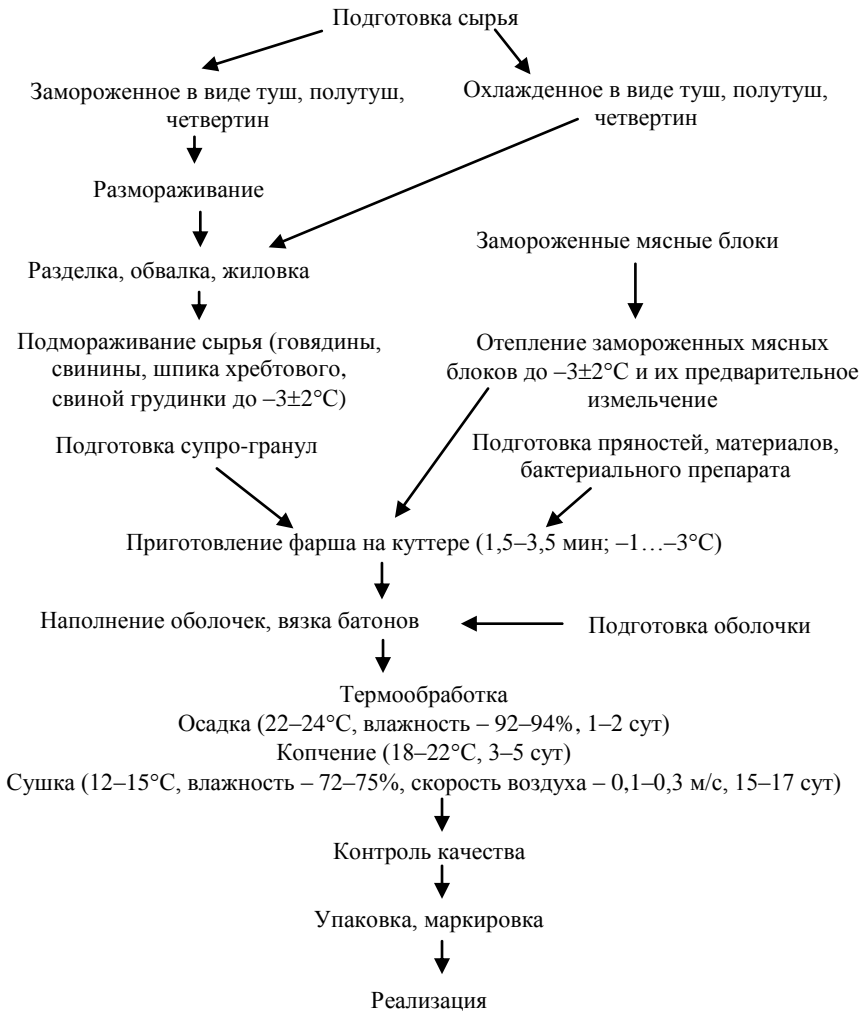
Таблица Б.1 – Балльная шкала для определения запаха воды

| Интенсивность запаха | Характер проявления запаха | Оценка интенсивности, балл |
|----------------------|--|----------------------------|
| 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 Б.2 – Балльная шкала для определения интенсивности вкуса и привкуса

| Интенсивность вкуса и привкуса | Характер проявления вкуса и привкуса | Оценка интенсивности, балл |
|--------------------------------|---|----------------------------|
| 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 |

Технологическая схема производства сырокопченых колбас



Окончание

Определение концентрации соли в рассоле

| Плотность (при 15°C), г/мл | Содержание поваренной соли, % | Количество соли, кг, в 100 л рассола |
|-------------------------------|----------------------------------|---|
| 1,073 | 10,600 | 11,37 |
| 1,075 | 10,865 | 11,72 |
| 1,077 | 11,130 | 12,06 |
| 1,079 | 11,395 | 12,30 |
| 1,081 | 11,650 | 12,60 |
| 1,083 | 11,925 | 12,89 |
| 1,085 | 12,190 | 13,23 |
| 1,087 | 12,455 | 13,59 |
| 1,089 | 12,720 | 13,85 |
| 1,091 | 12,985 | 14,17 |
| 1,093 | 13,250 | 14,48 |
| 1,095 | 13,515 | 14,80 |
| 1,097 | 13,780 | 15,12 |
| 1,100 | 14,045 | 15,41 |
| 1,102 | 14,310 | 15,77 |
| 1,104 | 14,575 | 16,09 |
| 1,106 | 14,840 | 16,41 |
| 1,108 | 15,105 | 16,72 |
| 1,110 | 15,370 | 17,06 |
| 1,112 | 15,635 | 17,38 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Пояснительная записка..... | 3 |
| Примерный тематический план лабораторных работ | 4 |
| Задания лабораторных работ, методические указания по их выполнению, вопросы и задания для самоконтроля, задачи..... | 5 |
| Работа 1. Параметрическое описание производственного процесса, технико-экономическая оценка развития производства | 5 |
| Работа 2. Характеристика технологических процессов, аппаратов пищевых производств. Изучение механических процессов, неоднородных систем..... | 14 |
| Работа 3. Изучение массообменных и тепловых процессов..... | 19 |
| Работа 4. Изучение рынка, анализ технологического процесса производства картофельного крахмала, овощных, фруктовых консервов..... | 23 |
| Работа 5. Анализ технологического процесса с помощью параметров «расход сырья» и «выход готового продукта» при переработке фруктов и овощей | 28 |
| Работа 6. Изучение рынка, анализ структуры технологического процесса при производстве зерномучных товаров..... | 34 |
| Работа 7. Изучение рынка, анализ структуры технологического процесса при производстве кондитерских изделий..... | 43 |
| Работа 8. Технология подготовки и контроль качества питьевой воды..... | 45 |
| Работа 9. Изучение рынка, технологических основ производства продуктов переработки молока | 49 |
| Работа 10. Изучение рынка мясных товаров, анализ структуры технологического процесса при производстве мясных товаров | 52 |
| Работа 11. Анализ производственной структуры рыбокомбината, изучение особенностей организации технологического процесса производства рыбных товаров..... | 56 |
| Список рекомендуемой литературы | 62 |
| Приложения..... | 63 |

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

**Практикум
для реализации содержания образовательных программ
высшего образования I ступени и переподготовки
руководящих работников и специалистов**

Автор-составитель
Кадолич Жанна Владимировна

Редактор Ю. Г. Старовойтова
Компьютерная верстка Л. Ф. Барановская

Подписано в печать 01.02.17. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.
Бумага типографская № 1. Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 4,00. Тираж 60 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>

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

Кафедра товароведения

ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

**Практикум
для реализации содержания образовательных программ
высшего образования I ступени и переподготовки
руководящих работников и специалистов**

Гомель 2017