

Х.Ю. Боташева

ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы
для обучающихся направления подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очной, заочной форм обучения*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

Х.Ю. Боташева

ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы
для обучающихся направления подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очной, заочной форм обучения*

**Черкесск
2018**

УДК 664.6
ББК 36.83
Б 86

Рассмотрено на заседании кафедры «Технологические машины и переработка материалов» (протокол № 11 от «03» июля 2018 г.)

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА (протокол № от «___» _____ 2018 г.)

Рецензент: З.К. Хубиева, д.т.н., профессор

Б 86 Боташева. Х.Ю. Технологии пищевых производств: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для обучающихся направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование очной, заочной форм обучения. Изд-е 2-ое, исправл. и допол. – Черкесск: БиЦ СевКавГГТА, 2018. – 48 с.

В учебно-методическом пособии рассмотрены структура, порядок и последовательность составления курсовой работы и выполнение основных расчетов при проектировании пищевых предприятий. В качестве примера приведены основные технологические расчеты, предусмотренные при проектировании хлебозавода установленной мощности, а также список основной и дополнительной литературы рекомендуемой к использованию в процессе выполнения курсовой работы.

УДК 664.6
ББК 36.83

© Боташева Х. Ю. 2018
© ФГБОУ ВПО СевКавГГТА, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	7
2.1 Введение	7
2.2 Технологические расчеты	7
2.2.1 Рецептуры вырабатываемых изделий	7
2.2.2 Характеристика сырья	8
2.2.3 Описание технологических схем производства, их обоснование	8
2.2.4 Расчет выхода готового продукта.....	9
2.2.5 Выбор, характеристика и расчет оборудования.....	11
2.2.6 Расчет переработки сырья	15
2.2.7 Расчет производственных рецептур	16
2.3 Процессы и изменения, происходящие при производстве готовой продукции	22
2.4 Расчет пищевой и энергетической ценности изделий	22
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	27
И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	27
3.1 Общие требования к текстовым документам	27
3.2 Построение документа	27
3.3 Изложение текста документов.....	29
3.4 Оформление формул.....	31
3.5 Оформление иллюстраций.....	32
3.6 Оформление таблиц	33
3.7 Оформление примечаний, ссылок и сносок.....	36
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	39
ПРИЛОЖЕНИЯ	42

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение курсовой работы по дисциплине "Технологии пищевых производств" предусмотрено учебным планом для обучающихся направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование очной и заочной формы обучения.

Выполнение курсовой работы преследует цель закрепить, углубить, обобщить знания, полученные в процессе обучения, дополнить знания посредством работы с технической, методической литературой и научно-технической документацией путем поиска и получения необходимых материалов и данных, их обобщения и оформления в конкретные сведения. Работа над курсовой работой помогает развить творческие навыки, овладеть методикой работы с литературными источниками и совершенствовать умение анализировать научные и практические результаты, содействовать максимальному приближению теории к практике, к реальным задачам, которые должен уметь решать будущий специалист в свете современных требований развития пищевой промышленности.

Подход к выполнению курсовой работы по одной из основных специальных дисциплин "Технологии пищевых производств" должен быть основан на знаниях следующих дисциплин "Метрология, стандартизация и сертификация", «Теоретические основы пищевых технологий», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Технология производства хлебобулочных изделий» и других общепрофессиональных и специальных дисциплин, с учетом знания современных технологий.

Выполнение курсовой работы является одним из этапов подготовки к дипломному проектированию и его выполнение играет важную роль в формировании высококвалифицированного специалиста пищевого производства, способного решать производственно-практические задачи в области пищевой промышленности, путем расширения ассортимента вырабатываемой продукции, повышения ее пищевой ценности, расширения сырьевых ресурсов и т.д.

1 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из двух частей:

- а) пояснительной записки;
- б) графической части.

А. Пояснительная записка

Объем записки составляет, примерно, 20-25 страниц рукописного текста. Записка должна включать следующие разделы:

Введение

1 Технологические расчеты

1.1 Рецептуры вырабатываемых изделий

1.2 Характеристика сырья

1.3 Описание технологических схем производства, их обоснование

1.4 Расчет выхода продукта

1.5 Выбор, характеристика и расчет оборудования

1.6 Расчет необходимого количества сырья

1.7 Расчет производственных рецептур

2 Характеристика технологических процессов, происходящих при получении полуфабрикатов и готовой продукции

3 Расчет пищевой и энергетической ценности изделий продукта.

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Объем отдельных разделов пояснительной записки, по согласованию с консультантом, может быть несколько изменен.

2. Пояснительная записка должна быть представлена в сброшюрованном виде и оформлена следующим образом:

- титульный лист работы должен быть оформлен в соответствии со Стандартом Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии;

- пояснительная записка должна быть напечатана на компьютере через полуторный интервал, шрифт Times New Roman, номер 14. Размеры полей (верхнее и нижнее – 2см., левое- 3 см, правое- 1,5 см.), выравнивание по левому краю;

- названия разделов должны быть выполнены заглавными буквами, выравнивание по центру, нумерация страниц в правом нижнем углу;

- нумерация иллюстрированного материала, рисунков, таблиц, графиков, схем, включенных в пояснительную записку сквозная.

- в списке использованных источников для книг должны быть указаны авторы, название книги, место и год издания, название издательства, количество страниц; для журнальных статей – авторы, название статьи, название журнала, год издания, номер журнала, страницы, занимаемые статьей.

Б. Графическая часть

Графическая часть курсовой работы выполняется по правилам, освещенным в Единой системе конструкторской документации, ЕСДК (19).

В графическую часть курсового проекта входят:

- 1) технологическая схема производства хлеба (1 лист формата А4);
- 2) расчет пищевой и энергетической ценности проектируемых изделий (1 лист формата А4).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1 Введение

Краткий исторический обзор, освещающий развитие проектируемого производства, по данным, опубликованным в литературе. Роль российских ученых, инженеров, рационализаторов, изобретателей в развитии описываемого производства.

Основные задачи и проблемы, стоящие как перед пищевой отраслью в целом, так и конкретно перед промышленностью соответствующей теме курсовой работы. Следует особо выделить вопросы, связанные с повышением качества выпускаемой продукции, расширением сырьевой базы, повышением пищевой ценности изделий с использованием пищевых добавок и улучшителей. Необходимо отразить роль и место рассматриваемого в работе продукта в питании человека.

Во введении должна быть отражена актуальность темы курсовой работы, сформулированы его цели и задачи.

2.2 Технологические расчеты

2.2.1 Рецептуры вырабатываемых изделий

Рецептура – это технический документ, в котором указаны данные об используемом сырье, веществах, ингредиентах, а также данные об их процентном соотношении при изготовлении конкретного продукта. При выпуске пищевой продукции оформление такого рода технической документации является обязательным и на всех этапах ее изготовления соблюдение рецептуры должно подвергаться контролю в ходе ввода в продукт каждого компонента. В структуру рецептуры должны входить:

- нормы качества продукта, установленные нормативной документацией;
- ссылки на нормативные документы (госты, тех регламенты и прочее);
- данные по расходу сырья на одну единицу изделия в % и сухом веществе;
- уровень допустимых отклонений в готовом продукте;
- его полное наименование и детальное описание.

Так, например в хлебопекарном производстве рецептура - это перечень и соотношение отдельных видов сырья, употребляемого для производства определенного сорта хлеба или хлебобулочных изделий.

Для каждого сорта хлеба и хлебобулочных изделий, вырабатываемых по государственным стандартам, существуют утвержденные рецептуры, в которых указываются сорт муки и расход каждого вида сырья (в кг на 100 кг муки).

В таблице 1 показан пример утвержденной рецептуры.

Таблица 1 Рецептура на хлеб столовый, ГОСТ 2077-84

Наименование сырья	Расход сырья, кг
Мука пшеничная хлебопекарная второго сорта	50,0
Мука ржаная хлебопекарная обдирная	50,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	0,5
Соль поваренная пищевая	1,5
Сахар-песок	3,0
Итого:	105,0

Ориентировочный выход формового хлеба массой 0,8 кг: В1 - 150,0%, В2-140,0%

Примечание: Ориентировочный расчет выхода готовых изделий при стандартной влажности муки 14,5% применительно к предприятиям большой (В1) и малой (В2) мощности.

2.2.2 Характеристика сырья

Качество готовых изделий во многом определяется его рецептурой, технологическими режимами проводимых операций, оборудованием, квалификацией кадров и степенью освоения ими технологических процессов производства.

В данном разделе необходимо изложить основные сведения о сырье, предусмотренном рецептурами для производства выбранного ассортимента проектируемых изделий.

Привести химический состав, физико-химические, биологические и другие свойства сырья, его пищевую и энергетическую ценность, технологические возможности, рассмотреть технологические свойства основного сырья (См. приложения А).

Проработка данного раздела способствует расширению кругозора и дает возможность будущим инженерам выбирать в соответствии с химическим составом, свойствами и качественными показателями сырья, наиболее рациональные способы и параметры его хранения и переработки.

2.2.3 Описание технологических схем производства, их обоснование

Технологические схемы производства отражают общую схему производства конкретных изделий с указанием используемого сырья и основных технологических операций.

Технологические схемы производства дают представление о последовательности отдельных стадий и рабочих операций процесса производства проектируемых изделий. Они охватывают весь цикл этапов и операций - от приема сырья до отправки готовой продукции в экспедицию.

В данном разделе необходимо рассмотреть сущность технологических процессов и способы их проведения на отдельных стадиях производства продукта.

Общие принципы составления технологических схем:

- перечень основного сырья, используемого в процессе производства выбранного ассортимента, записывается вверху страницы в единый ряд;
- названия ингредиентов, используемых в промежуточных стадиях записываются друг под другом в зависимости от порядка их применения;
- названия выполняемых технологических операций записываются под наименованием сырья в зависимости от порядка применения с отражением основных технологических параметров (температура, влажность, кислотность, продолжительность операции и т.д.);
- линии со стрелками показывают последовательность проведения технологического процесса; пересечение линий не допускается.

Примеры составления технологических схем показаны в приложении В.

2.2.4 Расчет выхода готового продукта

Выход готовых изделий - это отношение массы готовых изделий к массе основного сырья, затраченного на выработку изделий, выраженное в процентах. В основу предварительного расчета ожидаемого выхода готового продукта берется рецептура, определяющие показатели качества основных видов сырья и величины потерь на отдельных участках производства.

В качестве примера рассмотрим продуктовый расчет производства хлебобулочных изделий (См.в приложении Г пример продуктового расчета сыра).

В хлебопекарном производстве в основу предварительного расчета ожидаемого выхода хлебобулочных изделий положены рецептура, влажность сырья и величины потерь на отдельных участках производства.

Выход хлебобулочных изделий рассчитывается по каждому наименованию отдельно по формуле:

$$\hat{A} = \sum G_c \frac{100 - \omega_{\text{н\ddot{o}}}}{100 - \omega_{\text{o}}} (1 - 0,01\Delta G_{\text{o}}) (1 - 0,01\Delta G_{\text{сr}}) (1 - 0,01G_{\text{он}}) \quad (1)$$

где $\Delta G_{\text{т}}$ – потери при брожении, %;

$\Delta G_{\text{уп}}$ – потери при упеке в %, зависящие от формы, вида изделий, периметра хлеба, развеса, температуры в печи, конструкции печи, сорта муки, перенасыщения пекарной камеры;

$\Delta G_{\text{ус}}$ – усушка при остывании в хлебохранилище в %, зависящая от вида изделий, условий и времени хранения их;

$\sum G_c$ – общее количество сырья (за исключением воды) в кг;

$\omega_{\text{ср}}$ – средневзвешенная влажность сырья в %;

$\omega_{\text{т}}$ – влажность теста в %;

Размеры потерь и затрат принимаются на основании опубликованных данных и производственного опыта. Затраты при брожении составляют при приготовлении теста на густых заквасках 2,5-3%; при приготовлении теста на жидких опарах - 1,7-2,0%; при ускоренных способах тестоприготовления – 1,6%. Упек при выпечке ржаного и пшеничного формового хлеба составляет 6-8%, хлеба круглого подового ржаного и пшеничного массой до 0,2кг-9-10%. Усушка при хранении хлеба в обычных условиях – 3 – 4%; при хране-

нии в закрытых камерах – 2,8 – 3,2; в закрытых контейнерах – 2,5 -3%.

Средневзвешенная влажность сырья определяется по формуле, %:

$$\omega_{\text{ср}} = \frac{MW_M + \ddot{A}W_{\ddot{a}} + \ddot{N}W_{\ddot{n}} + \dots}{\dot{I} + \ddot{A} + \ddot{N} + \dots}; \quad (2)$$

где M,Д,С - масса муки, дрожжей, соли и т.д., в кг;

WM ,WD ,WC - влажность муки, дрожжей, соли и т.д., в %.

Выход теста из 100кг муки определяется по формуле:

$$G_{\text{ад}} = \sum G_c \frac{(100 - \omega_{\text{ср}})}{(100 - W_m)}; \quad (3)$$

где $\sum G_c$ - суммарный вес сырья в кг, израсходованного на приготовление теста (кроме воды);

$\omega_{\text{ср}}$ – средневзвешенная влажность сырья в %;

W_m - влажность теста в %.

Влажность теста определяется по влажности мякиша хлеба с учетом разницы между влажностью хлеба и влажностью мякиша:

$$W_m = W_{\text{хл}} + n; \quad (4)$$

где $W_{\text{хл}}$ - влажность мякиша хлеба (приведена в стандарте на хлеб);

n — разница между влажностью хлеба и влажностью теста (для ржаного теста 1%, для пшеничного из обойной муки 1-1,2%, из муки 2-го сорта 1%, из муки 1-го и высшего сортов 0,0-0,5%). Полученные данные заносятся в таблицу 2.

Таблица 2 Расчетные данные выхода хлеба

Наименование изделий	Масса изделий в кг	Выход в %	
		ориентировочный	по факту

Разница между фактическим и ориентировочным выходом не должна превышать 5 %.

Ниже приведен пример расчета выхода хлеба домашнего.

Пример: Расчет выхода хлеба домашнего

Таблица 3. Хлеб домашний. Рецепт на 100 кг муки и содержание сухих веществ в сырье

Сырье	Количество сырья, кг (Gc)	Влажность, % (w)	Количество влаги, кг $\omega = \frac{G_c \cdot w}{100}$	Количество сухих веществ в сырье, кг (C=Gc - ωс)
Мука пшеничная 1с	100	14,5	14,5	85,5
Дрожжи прессован	1	75	0,75	0,25
Соль	1,5	3,5	0,0525	1,4475
Сахар	3	0,1,4	0,0042	2,99
Молоко	25	92	23	2
итого	130,5			92,1875

Определяем средневзвешенную влажность:

$$\omega_{\text{ср}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,5 + 3 \cdot 0,14 + 25 \cdot 92}{130,5} = 29,3\%$$

Определяем влажность теста:

$$W_m = 43 + 1 = 44\%;$$

Выход теста из 100кг муки равен:

$$G_o = \frac{130,5 \cdot (100 - 29,3)}{100 - 44} = 164,7 \text{ кг}$$

Выход хлеба из 100кг муки в нашем случае будет равен:

$$\hat{A}_{\text{ср}} = 130,5 \frac{100 - 12,69}{100 - 44} (1 - 0,02)(1 - 0,10)(1 - 0,04) = 139,4\%$$

Расчетный выход – 139,4% отличается от ориентировочного – 136% на 2,4%.

2.2.5 Выбор, характеристика и расчет оборудования

Выбор основных видов оборудования для комплектации выбранной для проектирования линии производства проектируемого продукта зависит от выбранной мощности предприятия, вырабатываемого ассортимента, степени механизации, вида топлива, экономических показателей.

Все виды оборудования, входящие в комплект линии производства должны обеспечивать хорошее качество продукции, иметь высокую степень механизации и автоматизации, наименьший удельный расход топлива, низкую удельную металлоемкость, небольшую тепловую инерцию, позволяющую изменять тепловой режим по заданию и допускать перерывы в работе с наименьшими потерями энергоресурсов.

В хлебопекарном производстве основным видом оборудования, влияющим на мощность предприятия, является печь, установленная в линии производства хлебобулочных изделий. Поэтому при проектировании предприятия по выпуску хлебной продукции выбор печей производят исходя от мощности предприятия, вырабатываемого ассортимента, степени механизации, выбранного вида топлива и предполагаемых экономических показателей.

В таблице 4 приведены характеристики отдельных хлебопекарных печей.

Таблица 4 Технические характеристики хлебопекарных печей

Марка печи	Площадь пода (рабочая), м ³	Число люлек в печи	Размеры люльки (или пода), мм	
			длина	ширина
ФТЛ-2-66	16,0	24	1920	350
П6-ХРМ	21,2	47	1920	235
ХПА-40	38	100	1730	220
Г4-ХПС-25	25	-	12000	2100
Г4-ХПС-40	40	-	18500	2100
ПХС-25М	25	-	12000	2100

Печи должны обеспечить хорошее качество продукции, иметь высокую степень механизации и автоматизации, наименьший удельный расход топли-

ва, низкую удельную металлоемкость, небольшую тепловую инерцию, позволяющую изменять тепловой режим по заданию и допускать перерывы в работе с наименьшими потерями энергоресурсов.

Печь должна быть снабжена системой автоматического регулирования режима выпечки.

Производительность печи зависит от размера пода (люлек) печи, размеров и массы изделий, продолжительности выпечки.

Выпечка хлеба производится в формах, на листах или непосредственно на поду, поэтому от размеров форм, листов и размеров изделий будут зависеть количество изделий на поду и производительность печи.

Выпечка формового хлеба обычно производится в расстойно-печных агрегатах. Выпечка формового хлеба может производиться также в печах люлечного типа. В этом случае формы скрепляются по три и устанавливаются на люльки конвейера расстойного шкафа и печи вручную.

Подовые изделия обычно выпекаются на поду; посадка заготовок может быть ручной или механизированной. Механизированная посадка заготовок применяется в поточных линиях с печами ленточного типа.

На поду выпекаются подовый хлеб круглой и овальной формы, батоны, булки и пр.

При выпечке хлебобулочных изделий на металлических листах на них производятся и расстойка тестовых заготовок, и выпечка изделий. В зависимости от конструкции печей листы имеют различные размеры, например, для печи ФТЛ-2 размеры листа равняются 620 x 340 мм. На листах обычно выпекают плетенки, сайки, рожки, булочную мелочь и сдобу.

Для расчета производительности печи необходимо знать число изделий на поду. При этом следует знать порядок укладки изделий, длину, ширину и зазор между ними, который принимается равным 2-4 см.

Для расчета производительности печи необходимо знать точные размеры изделия, продолжительность выпечки и массу изделия. Эти данные записываются в таблицу 5.

Таблица 5 Исходные данные для расчета производительности печей

Наименование изделия	Сорт муки	Масса кг	Размеры изделий, мм			Продолжительность, мин	
			длина	ширина	диаметр	расстойки	выпечки

Выбрав печь, необходимо дать характеристику данного оборудования, описать из чего состоит данное оборудование, как осуществляется обогрев пекарной камеры, установленную мощность электродвигателя.

В таблице 6 приводятся технологические характеристики печей, расстойно-печных агрегатов.

Таблица 6 Технологическая характеристика печей и
расстойно-печных агрегатов

Марка и наименование	Габаритные размеры, мм	Длина пода, (люльки), мм	Ширина пода, (люльки), мм	Площадь пода, м ² , количество люлек, шт.

Расчет часовой производительности печи рассчитывается в зависимости от типа по каждому сорту изделий.

Ниже представлены расчеты часовой производительности люлечной конвейерной печи, конвейерной печи с ленточным подом, и расчет часовой производительности печи при выпечке хлебобулочных изделий на листах.

1. Расчет часовой производительности люлечной конвейерной печи определяется по формуле, кг/час:

$$D_{\text{ч.ан}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t = Q}; \quad (5)$$

где N - количество рабочих люлек в печи, шт;

n - число заготовок на люльке, шт;

g - масса одного изделия, кг;

t - время выпечки, мин;

Q - время загрузки плюс время выгрузки, равное 1-2 мин.

Число заготовок на люльке рассчитывается по аналогии с количеством изделий на ленточном поду, т.е. определяют количество изделий по ширине люльки и количество изделий по длине люльки.

Формулы для расчета приведены ниже.

2. Часовая производительность конвейерной печи с ленточным подом определяется по формуле кг/час:

$$D_{\text{ч.ан}} = \frac{n \cdot g \cdot 60}{t + Q}; \quad (6)$$

где n - количество изделий на ленточном поду, шт.

Количество изделий на ленточном поду "n" можно определить по формуле:

$$n = n_1 \cdot n_2; \quad (7)$$

где, n₁ - число изделий в одном ряду по ширине пода, шт.;

n₂ - количество рядов изделий по длине пода, шт.

Число изделий в одном ряду по ширине пода, шт;

$$n_1 = \frac{B - a}{b + a}; \quad (8)$$

где B - ширина пода печи, мм;

b - ширина изделия, мм.

Количество рядов изделий на поду ленточной печи, шт:

$$n_2 = \frac{L - a}{l + a}; \quad (9)$$

где L - длина пода печи, мм;

l - длина изделия, мм;

a - величина зазора между изделиями, не менее 20 мм для подовых изделий, 10 мм - для формовых изделий.

Полученные данные округляются до меньшей целой цифры.

При механической укладке заготовки подового хлеба укладываются длиной по ширине пода и число изделий на поду определяется следующим образом:

$$n_1 = \frac{B - a}{l + a}; \quad (10)$$

$$n_2 = \frac{L - a}{b + a} \quad (11)$$

3. При выпечке хлебобулочных изделий на листах производительность определяется по формуле, кг/час:

$$P_{\text{в.д.н.}} = \frac{N \cdot n \cdot n_2 \cdot 60}{l + Q}; \quad (12)$$

где N - количество рабочих люлек в печи или рядов листов по длине пода ленточной печи, шт;

nl - число листов на люльке или листов в одном ряду по ширине пода ленточной печи, шт;

n - количество изделий на одном листе, шт.

После расчета часовой производительности печи по каждому сорту составляется график работы печей по сменам и ассортименту.

Данные записываются в таблицу 7. График работы печей

Таблица 7 График работы печей

Наименование и марка печи	Смена и часы работы		
	1 смена (23-7 ч)	2 смена (7-15 ч)	3 смена (15-23 ч)

Возможна работа предприятия и в 2 смены по 12 часов.

В графике предусматривается очередность выпечки хлеба, исходя из заказа и производственных возможностей. Желательно учитывать, что формовые и подовые изделия, а также изделия на листах выпекаются в разных печах. За каждой печью закрепляется ассортимент изделий со сходным режимом расстойки и выпечки.

Суточную мощность предприятия подсчитывают по форме, указанной в таблице 8, и сопоставляют с заданной. При курсовом и дипломном проектировании отклонение в большую сторону от заданной производительности не должно превышать 10-15%.

Для определения общей производительности завода часовая производительность по каждому сорту изделий умножается на продолжительность вы-

работки, затем все суммируется

Таблица 8 Производительность хлебопекарного предприятия

Наименование изделий	Суточная выработка по заданию	Часовая производительность печи т/ч	Продолжительность работы печи, ч	Фактическая выработка т/сут
Итого:				

Продолжительность работы печи в смену при 8 часовом рабочем дне принимается 7 ч 40 мин, так как 20 мин отводится на переход с сорта на сорт и на наладку оборудования

При круглосуточной работе предприятия работа печи принимается равной 23 часа.

В зависимости от заказа принимается время выпечки хлеба в течение одной, двух смен или в течение суток. Может быть предусмотрена выпечка изделий и в течение нескольких часов.

2.2.6 Расчет переработки сырья

В данном разделе необходимо определить суточную, часовую потребность предприятия в основном и дополнительном сырье. Перечень основного и дополнительного зависит от ассортимента выпускаемой продукции, от рецептуры каждого изделия.

Ниже приведен порядок расчета сырья для хлебопекарного предприятия.

Основным сырьем для хлебопекарного производства является мука, соль, дрожжи и вода. Перечень дополнительного сырья зависит от рецептур изделий (сахар, масло, маргарин, изюм и т.д.).

Количество расходуемой в сутки муки для каждого, сорта изделий определяется по формуле, кг/сут:

$$\dot{I}_{\text{нóò}} = \frac{D_{\text{нóò}} \cdot 100}{\hat{A}\hat{u}\hat{o}}; \quad (13)$$

где $P_{\text{сут}}$ - суточная выработка сорта изделий, кг/сут;

$V_{\text{ых}}$ - выход хлеба, %.

Если хлеб готовят из смеси разных видов и сортов муки, то расход муки каждого вида и сорта находят по формуле, кг/сут:

$$\dot{I}_{\text{нл}} = \frac{\dot{I}_{\text{нóò}} \cdot D_i}{100}; \quad (14)$$

где P_m — содержание муки данного сорта в общей смеси, %.

Количество расходуемой в час муки для каждого сорта изделий определяется по формуле, кг/час:

$$\dot{I}_{\text{чнл}} = \frac{D_{\text{чнл}} \cdot 100}{\hat{A}\hat{u}\hat{o}}; \quad (15)$$

Расход других видов сырья находится делением расхода муки на 100 и

умножением на процент расхода данного вида сырья по массе муки, предусмотренный рецептурой.

Полученные результаты записывают в таблицу 9.

Таблица 9. Расход сырья в сутки, кг

Наименование изделий	Суточная выработка, кг	Выход, %	Мука	Соль	Дрожжи	

2.2.7 Расчет производственных рецептур

Для каждого сорта хлеба и хлебобулочных изделий, вырабатываемых по государственным стандартам, существуют утвержденные рецептуры, в которых указываются сорт муки и расход каждого вида сырья (кг на 100 кг муки). Эти рецептуры приводятся в специальных сборниках.

На основании утвержденной рецептуры лаборатория хлебопекарного предприятия составляет производственную рецептуру, в которой указывается количество муки, воды и другого сырья с учетом применяемой на данном предприятии технологии и оборудования, а также технологический режим приготовления изделий (температура, влажность, кислотность полуфабрикатов, продолжительность брожения и другие параметры).

В зависимости от способа ведения технологии приготовления теста и применяемого оборудования ниже приведены расчет производственных рецептур.

Расчет производственных рецептур для порционного приготовления теста (используются тестомесильные машины периодического действия с подкатными дежами).

Расчет производственной рецептуры для приготовления теста производится на 1 замес.

1. Общее количество муки для приготовления 1 порции теста, кг;

$$G_{IA} = \frac{g_0 \cdot v}{100}; \quad (16)$$

где g_0 - норма загрузки муки на 100 л геометрического объема дежи;
 v - Объем дежи.

2. Количество муки в опаре, идущей на приготовление теста, кг;

$$G_0 = \frac{G_{IA} \cdot P_0}{100}; \quad (17)$$

где P_0 - количество муки, расходуемой на приготовление опары, %.

3. Количество опары, идущей на замес теста, кг:

$$G_0 = \frac{G_{MO}(100 - W_M)}{100 - W_0}; \quad (18)$$

где W_M - влажность муки, %;

W_0 – влажность опары, %.

4. Количество дрожжевой суспензии, кг:

$$G_{\text{АД}} = \frac{\ddot{a}\ddot{i} \cdot \tilde{N}_{\text{а\ddot{o}}} \cdot \tilde{O}}{100}; \quad (19)$$

где δm - количество муки на 1 замес, кг;

Сдр- расход прессованных дрожжей на 100 кг муки;

X - количество частей воды на одну часть дрожжевой суспензии.

Прессованные дрожжи применяются в виде суспензии в соотношении дрожжей и воды 1:3 или в виде дрожжевого молочка.

5.Количество воды, идущей на замес опары:

$$G_{\text{А}} = G_{\text{iа}} - G_{\text{ii}} - G_{\text{а\ddot{o}}} \quad (20)$$

6.Количество раствора сахара и соли, кг;

$$G_{\text{дн}} = \frac{\ddot{a}\ddot{i} \cdot \tilde{N}_{\text{н}}}{\text{А}_{\text{н}}}; \quad (21)$$

где S_c - расход соли или сахара на 100 кг муки по рецептуре сорта, кг;

A_c - концентрация соли или сахара в растворе.

Концентрация соли в растворе равняется 26 кг на 100 л. Концентрация сахара в растворе - 48 кг на 100 л раствора.

7.Количество дополнительного сырья (масло, маргарин, изюм и т.д.)

$$G_{\text{а.н}} = \frac{\ddot{a}\ddot{i} \cdot \tilde{N}_{\text{а.н}}}{100}; \quad (22)$$

где $G_{\text{д.с}}$ — количество дополнительного сырья в отдельности

8.Количество воды идущей на приготовление теста:

$$G_{\text{А}} = \frac{G_{\text{N\ddot{A}\ddot{O}}} \cdot 100}{100 - W_m} - G_{\text{CT}}; \quad (23)$$

где $G_{\text{свт}}$ - содержание сухих веществ (общие);

W_m - влажность теста;

G_{CT} - количество сырья.

Содержание сухих веществ и количество сырья можно найти по таблице 11

Таблица 10 Производственная рецептура

Наименование сырья, полуфабрикатов, показателей технологического процесса	Закваска (опара)	Тесто
ИТОГО		
Начальная температура, °С		
Влажность, %		
Продолжительность брожения, мин		
Кислотность конечная, град		

Если тесто готовится безопасным способом, то производственную рецептуру пишут только для теста.

Расчет производственных рецептов для приготовления теста на опаре

непрерывным способом (тестоприготовительный агрегат И8-ХТА-6, И-8-ХТА-12)

1. Общий минутный расход муки для теста:

$$\dot{I}_{\text{и.а.и.т}} = \frac{D_z \cdot 100}{\hat{A}_{\text{о.е}} \cdot 60}; \quad (24)$$

где $Pч$ - часовая производительность печи, кг/ч;

$Вхл$ - выход изделий, %.

2. Минутная производительность дозатора муки в опару, идущую на замес теста:

$$\dot{I}_0 = \frac{\dot{I}_{\text{и.а.и.т}} \cdot D_0}{100}; \quad (25)$$

где P_0 - количество муки, расходуемой на приготовление закваски, %.

3. Минутная производительность дозатора муки на замес теста, (кг/мин):

$$\dot{I}_\delta = \dot{I}_{\text{и.а.и.т}} - \dot{I}_0; \quad (26)$$

4. Минутная производительность дозатора дрожжевой суспензии, (кг/мин):

$$G_{\text{а.д}} = \frac{\dot{I}_{\text{и.а.и.т}} \cdot \tilde{N}_{\text{а.д}} \cdot \tilde{O}}{100}; \quad (26)$$

где $Sдр$ – дозировка прессованных дрожжей в % к массе муки;

X - количество частей воды на одну часть дрожжей в суспензии.

5. Минутная производительность дозатора опары на замес теста, (кг/мин):

$$G_0 = \frac{\dot{I}_0(100 - W_i)}{100 - W_i}; \quad (27)$$

где M_0 - минутный расход муки в опару, кг/мин;

W_m - влажность муки, %;

W_0 влажность опары, %

6. Минутная производительность дозатора воды на замес опары, (кг/мин):

$$G_{\text{а.т}} = G_i - G_{\text{и.а.и.т}}; \quad (28)$$

где G_0 - выход опары на замес теста, кг/мин;

$G_{\text{о.об}}$ - общий минутный расход сырья на замес опары, кг/мин.

7. Минутная производительность дозатора раствора соли или сахара (кг/мин):

$$G_{\text{д.н}} = \frac{\dot{I}_{\text{и.а.и.т}} \cdot \tilde{N}_{\text{н}}}{\hat{A}_{\text{н}}}; \quad (29)$$

где $Cс$ - дозировка соли или сахара %, от массы муки.

Ac - концентрация соли или сахара в растворе в кг на 100 л.

8. Минутная производительность дозатора дополнительного сырья (кг/мин):

$$G_{\text{а.н}} = \frac{\dot{I}_{\text{и.а.и.т}} \cdot \tilde{N}_{\text{а.н}}}{100}; \quad (30)$$

где $Cд.с$ - дозировка дополнительного сырья, кг на 100 кг муки.

9. Минутная производительность дозатора воды на замес теста, (кг/мин):

$$G_{a,\delta} = \frac{G_{\bar{n}\delta} \cdot 100}{100 - W_{\delta}} - G_{\bar{n},\delta}; \quad (37)$$

где $G_{свт.}$ - общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину;

W_m - влажность теста, %.

$G_{с.т.}$ - общий расход сырья на замес теста.

Таблица 11 Минутный расход сырья на замес теста

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность сырья, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг/мин
1	2	3	4	5
Мука	M_m	W_m	$100 - W_m$	$\frac{\dot{I}_{\tau}(100 - W_m)}{100}$
Опара	G_o	W_o	$100 - W_o$	$\frac{G_o(100 - W_o)}{100}$
Солевой раствор	$G_{р.с}$	-	A_c	$\frac{G_{\delta,\bar{n}} \times \dot{A}_{\bar{n}}}{100}$
Сахарный раствор	$G_{р.сах}$	-	$A_{сах}$	$\frac{G_{\delta,\bar{n}\delta} \times \dot{A}_{\bar{n}\delta}}{100}$
Дополнительное сырье	$G_{д.с}$	$W_{д.с}$	$100 - W_{д.с}$	$\frac{G_{\bar{a},\bar{n}}(100 - W_{\bar{a},\bar{n}})}{100}$
ИТОГО	$G_{с.т}$			$G_{с.в.т}$

Затем заполняем таблицу 10.

Расчет производственных рецептов для приготовления теста на заквасках

1. Общий минутный расход муки для теста:

$$\dot{I}_{\bar{a},\bar{n}\delta} = \frac{D_{\tau} \cdot 100}{\hat{A}_{\delta\bar{v}} \cdot 60}; \quad (31)$$

где $P_{ч}$ - часовая производительность печи, кг/ч;

$V_{хл}$ - выход изделий, %.

2. Минутная производительность дозатора муки в закваску, идущей на замес теста:

$$\dot{I}_{\zeta} = \frac{\dot{I}_{\bar{a},\bar{n}\delta} \cdot D_{\zeta}}{100}; \quad (32)$$

где $P_{з}$ – количество муки, расходуемой на приготовление закваски, %.

3. Минутная производительность дозатора закваски на замес теста, кг/мин:

$$G_{\zeta\delta} = \frac{\dot{I}_{\zeta} \cdot (100 - W_i)}{100 - W_{\zeta}}; \quad (33)$$

где $M3$ - минутная производительность дозатора муки в закваску, кг/мин;
 W_m - влажность муки, %;
 $W3$ - влажность закваски, %.

4. Минутная производительность дозатора закваски на возобновление новой порции закваски, (кг/мин):

$$G_{\zeta\delta} = \frac{Q_{\zeta\delta} \cdot \alpha}{\beta} \quad (34)$$

где β - процент закваски, расходуемой для замеса теста (60%);
 α - процент закваски, расходуемой для новой порции закваски (40%).

5. Выход закваски, кг/мин:

$$G_{\zeta} = \frac{G_{\bar{n}.a.\zeta} \cdot 100}{100 - W_{\zeta}}; \quad (35)$$

где $G_{с.в.з}$ - общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом на замес закваски;

$W3$ - влажность закваски, %.

Таблица 12 Минутный расход сырья на замес закваски (без воды)

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность сырья, %	Содержание сухих веществ	
			%	Кг/мин
Мука	$M3$	W_m	$100 - W_m$	$\dot{I}_{\zeta} = \frac{100 - W_i}{100}$
Закваска	$G_{3.3}$	W_3	$100 - W_3$	$G_{\zeta.\zeta} = \frac{100 - W_{\zeta}}{100}$
ИТОГО	$G_{с.з}$			$G_{\bar{n}.a.\zeta}$

6. Минутная производительность дозатора воды на замес закваски:

$$G_{a.\zeta} = G_{\zeta} - G_{\bar{n}.\zeta}; \quad (36)$$

где $G3$ - выход закваски, кг/мин;

$G_{с.з}$ - общий расход сырья на замес закваски, кг/мин.

7. Минутная производительность дозатора муки на замес теста;

$$\dot{I}_{\delta} = \frac{\dot{I}_{i\delta} \cdot D_{\delta}}{100}; \quad (37)$$

где Pm - количество муки, расходуемой на замес теста, %.

8. Минутная производительность дозатора раствора соли или сахара:

$$G_{\delta.\bar{n}} = \frac{\dot{I}_{i\delta} \cdot \bar{N}_{\bar{n}}}{\bar{A}_{\bar{n}}}; \quad (38)$$

где Cc - дозировка соли или сахара %, от массы муки;

Ac - концентрация соли или сахара в растворе в кг на 100 л.

9. Минутная производительность дозатора дополнительного сырья:

$$G_{\tilde{a}\tilde{n}} = \frac{\dot{I}_{\tilde{a}} \cdot \tilde{N}_{\tilde{a}\tilde{n}}}{100}; \quad (39)$$

где $C_{\tilde{d}.c}$ - дозировка дополнительного сырья, кг на 100 кг муки.

10. Выход теста:

$$G_m = \frac{G_{\tilde{n}\tilde{a}\tilde{d}} \cdot 100}{100 - W_m}; \quad (40)$$

где $G_{c.v.m}$ - общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину;

W_m - влажность теста, %.

Таблица 13 Минутный расход сырья на замес теста

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность сырья, %	Содержание сухих веществ	
			4	5
1	2	3	4	5
Мука	M_t	W_m	$100 - W_m$	$\frac{\dot{I}_{\tilde{d}}(100 - W_m)}{100}$
Закваска	$G_{z.t}$	W_z	$100 - W_z$	$\frac{G_{c\tilde{d}}(100 - W_c)}{100}$
Солевой раствор	$G_{p.c}$	-	A_c	$\frac{G_{\tilde{d}.a} \times \dot{A}_{\tilde{n}}}{100}$
Сахарный раствор	$G_{p.cax}$	-	A_{cax}	$\frac{G_{\tilde{d}.n\tilde{a}\tilde{d}\tilde{o}} \times \dot{A}_{\tilde{n}\tilde{a}\tilde{d}\tilde{o}}}{100}$
Дополнительное сырье	$G_{d.c}$	$W_{d.c}$	$100 - W_{d.c}$	$\frac{G_{\tilde{a}.a}(100 - W_{\tilde{a}.a})}{100}$
Итого	$G_{c.t}$			$G_{c.v.t.}$

9. Минутная производительность дозатора воды на замес теста.

$$G_{\tilde{a}.d} = G_{\tilde{d}} - G_{\tilde{n}.d} \quad (41)$$

где G_m - выход теста, кг/мин;

$G_{c.m}$ - общий расход сырья на замес теста.

Производственную рецептуру оформляют постадийно, т.е. необходимо показать все стадии приготовления теста. Например, если хлеб готовится с использованием заварки, то производственная рецептура будет выглядеть как в таблице 14.

Таблица 14 Производственная рецептура и режим приготовления теста

Наименование сырья, полуфабрикатов, показателей технологического процесса	Заварка осахаренная	Закваска	Тесто
Мука, кг/мин			
....			
Итого			
Начальная температура, °С			
Влажность, %			
Продолжительность брожения, мин			
Кислотность, град			

2.3 Процессы и изменения, происходящие при производстве готовой продукции

Процессы и изменения, происходящие при технологическом процессе производства, находятся в определенной зависимости от химического состава, строения и структуры используемого сырья, а также от физических, микробиологических, биохимических и коллоидных процессов, которые протекают в сырье и полуфабрикатах, обеспечивающие структурно-механические свойства, органолептические качества готовых изделий.

В хлебопекарном производстве, например, процесс тестообразования имеет важнейшее значение, так как он закладывает основу для нормального хода последующих технологических операций (формование, брожение, расстойка, выпечка), специфических для получения готовых изделий. Структура выпеченных хлеба и хлебобулочных изделий формируется главным образом на стадии тестообразования.

Определенные свойства теста, достигаются различными технологическими условиями замеса (влажность, температура, продолжительность) и набором сырья в рецептуре.

Хлебобулочные изделия должны иметь пористую структуру. Важным этапом формирования пористой структуры готового изделия является технологический процесс разрыхления теста.

2.4 Расчет пищевой и энергетической ценности изделий

Заключение об информационных данных пищевой и энергетической ценности

Расчет химического состава продукта производят с целью определения пищевой и энергетической ценности на 100 г готовых изделий. Расчеты производятся по справочным таблицам "Химический состав пищевых продуктов" том 1, 1984 года издания и по предлагаемой форме (см. в приложении 2).

В этом же разделе необходимо раскрыть суть понятий "Пищевая ценность", "Энергетическая ценность" и их слагаемых.

Энергетическая ценность – количество энергии, высвобождаемой в организме человека из единицы массы пищевых продуктов в ходе биологического окисления и используемой для обеспечения его физиологических функций, связанных с жизнедеятельностью организма, которая требует затрат энергии.

Для расчета энергетической ценности пищевого продукта необходимо знать его химический состав и коэффициенты энергетической ценности компонентов пищи, т.е. количество энергии, которая образуется при биологическом окислении 1 г основных пищевых веществ.

Химический состав изделия берется из таблицы химического состава пищевых продуктов или рассчитывается по специальной методике. Коэффициенты энергетической ценности основных компонентов пищи с учетом их средней усвояемости приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты энергетической ценности.

Компоненты пищи	Коэффициент энергетической ценности, ккал/г
Белки	4,0
Жиры	9,0
Углеводы «по разности»	4,0
Сумма моно- и дисахаридов	3,8
Крахмал и декстрины	4,1
Клетчатка	0,0
Органические кислоты	3,0
Алкоголь (этанол)	7,0

Энергетическую ценность пищевого продукта ЭЦ, ккал, рассчитывают на 100 г продукта

$$ЭЦ = Б \times 4,0 + Ж \times 9,0 + С \times 3,8 + К \times 4,1 + ОК \times 3,0, \quad (1)$$

где Б – содержание белков в 100 г продукта, г;

Ж – содержание жиров в 100 г продукта, г;

С – содержание моно- и дисахаридов (сахаров) в 100 г продукта, г;

К – содержание крахмала и декстринов в 100 г продукта, г;

ОК – содержание органических кислот в 100 г продукта, г.

Пищевая ценность - это более широкое понятие, включающее и энергетическую ценность продукта, и содержание в нем основных веществ, и его вкусовые, достоинства. В основу ее определения целесообразно положить учение о сбалансированном питании. Несомненно, что пищевая ценность продукта тем выше, чем в большей степени он удовлетворяет потребностям организма в пищевых веществах или чем в большей степени его химический состав соответствует формуле сбалансированного питания.

Биологическая ценность белков определяется аминокислотным скором, под которым понимают процентное отношение количества незаменимой аминокислоты в белке пищевого продукта к количеству той же аминокислоты в стандартном белке с идеальной аминокислотной шкалой. Лимитирует

биологическую ценность белка аминокислота с наименьшим скором. По аминокислотному скору животные белки имеют более высокую биологическую ценность, чем растительные, которые лимитированы по треонину, изолейцину, лизину и некоторым другим незаменимым аминокислотам. Незаменимыми аминокислотами являются валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин и др. Исключение из пищевого рациона хотя бы одной из них влечет за собой задержку роста и снижение массы тела. В 1 г идеального белка содержится 40 мг изолейцина, 70 мг лейцина, 55 мг лизина, 35 мг серосодержащих аминокислот, 60 мг ароматических аминокислот, 10 мг триптофана, 40 мг треонина, 50 мг валина.

С точки зрения пищевой ценности углеводы подразделяются на усвояемые и неусвояемые. К усвояемым относятся: простейшие растворимые сахара (главным образом глюкоза, фруктоза и сахароза) их еще называют моно- и дисахаридами; полисахаридами: крахмал и продукты его частичного гидролиза (декстрины) – их объединяют в группу «крахмал и декстрины»; а также гликоген. К неусвояемым относятся целлюлоза (клетчатка), гемицеллюлозы, пектин, инулин, маннан, гумми и слизи – их называют «пищевые волокна». В тех случаях, когда отсутствует информация о наличии усвояемых углеводов в сырье или изделиях приводят данные общего количества углеводов – углеводы «по разности». При расчете количества углеводов «по разности» от 100 г. продукта отнимается сумма веществ состоящая из воды, белков, жиров, органических кислот, клетчатки и общего количества минеральных веществ (зола).

Заключение об информационных данных делают после расчета химического состава по сырьевому набору. На основании полученных данных необходимо сделать резюме об информационных данных характеризующих пищевую и энергетическую ценность готового изделия и о влиянии способов технологического процесса производства на эти показатели.

Заключение

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

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

Список использованной литературы

Список оформляется в соответствии с правилами:

1. Библиографический список размещают в конце основной части под заголовком «Список использованных источников». Заголовок печатают с прописной буквы, как и названия всех разделов.

2. Литература перечисляется в алфавитном порядке фамилий авторов или названий (когда автор не указан). Допускается, но не рекомендуется располагать литературу в порядке появления ссылок в тексте работы.

Допускается разделение списка литературы по языкам, т. е. сначала книги на русском языке, потом - на иностранных языках. Но при этом нумерация источников должна быть сквозной.

3. Сведения о книгах, брошюрах должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), заглавие издания, место издания, издательство, год издания, количество страниц. Название места издания указывается без сокращений, в именительном падеже. Допускается сокращение только для городов: Москва (М.) и Ленинград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.), Киев – (К.), Минск – (Мн.), New York – (N.Y.), Paris – (P.), London – (L.), Berlin – (B.).

Сведения о статье из периодического издания должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, название издания (журнала), название серии (если таковое имеется), год выпуска, том (при необходимости), номер выпуска (журнала), страницы, на которых напечатана статья.

Заглавия издания, название периодического издания, фамилию инициалы авторов следует приводить в том виде, в каком они даны на титульном листе с соответствующими дополнениями (например: пояснением содержания, назначением, указанием о переводе, языке оригинала, повторности издания и т. п.).

4. Нормативными материалами (ГОСТ 7.1-84) рекомендуется следующее оформление библиографического описания источников.

Пример оформления списка использованных источников приводится в Приложении Г.

На последней странице пояснительной записки ставится подпись (с расшифровкой фамилии) и дата, когда была завершена работа над пояснительной запиской. Последней страницей пояснительной записки считается последняя страница списка использованных источников.

Приложения

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово "обязательное", а для информационного - "рекомендуемое" или "справочное".

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается "Приложение А".

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2 и А1.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1 Общие требования к текстовым документам

Текстовые документы подразделяют на документы, содержащие, в основном, сплошной текст (технические условия, паспорта, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и документы, содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Каждый текстовый документ должен иметь определенную форму, которая включает в себя рамку и основную надпись. Вид и размеры формы текстовых документов определяются в соответствии с ГОСТ 2.104-68. При этом формы первого и последующих листов текстовых документов, как правило, различаются (Приложение В, формы 2 и 2а).

Текстовые документы выполняют на листах формата А4 (210×297) машинописным (компьютерным) через 1,5 интервал шрифтами Times New Roman, Arial, Courier New;

Вписывать в текстовые документы, изготовленные машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графика) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графика) не допускаются.

Листы должны иметь рамку, имеющую отступления от границ листа: слева – 20 мм; справа, снизу и сверху – 5 мм.

Текст должен отступать от границ рамки: сверху и снизу не менее чем на 10 мм, слева – 5 мм, справа – 3 мм. Абзацы в тексте начинают отступом 10 – 15 мм (Приложение А).

3.2 Построение документа

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы и пункты.

Каждый раздел начинают с нового листа с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104-68 (Приложение В), листы документа нумеруют в пределах каждого раздела.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа.

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы и пункты.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

- 1 Типы и основные размеры
 - 1.1
 - 1.2 } Нумерация пунктов первого раздела документа
 - 1.3 }
- 2 Технические требования
 - 2.1
 - 2.2 } Нумерация пунктов второго раздела документа
 - 2.3 }

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

- 3 Методы испытаний
 - 3.1 Аппараты, материалы и реактивы
 - Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа
 - 3.2 Подготовка к испытанию
 - 3.2.1
 - 3.2.2 } Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа
 - 3.2.3 }

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- а) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов следует писать прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки подразделов и пунктов пишутся строчными буквами, начиная с прописной.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3 интервалам, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Нумерация листов – сквозная, включая список использованных источников и приложения. Начинают нумерацию с титульного листа (заочно) и просят номер после первого листа «Введение» в правом верхнем углу, внутри рамки.

3.3 Изложение текста документов

Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе.

Наименования, приводимые в тексте документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «указывают» и т.п.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак « \emptyset » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « \emptyset »;

- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), \geq (больше или равно), \leq (меньше или равно), \neq (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Примеры

1 Провести испытания пяти образцов, каждый массой по 5 г.

2 Отобрать 15 проб для проведения опытов.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 г.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры

1 От 1 до 5 мм.

2 От 10 до 100 кг.

3 От плюс 10 до минус 40°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

3.4 Оформление формул

Формулы являются основной частью текста, поэтому они не должны нарушать грамматической структуры фразы. Формулы располагают в середине строки, а связывающие их слова (следовательно, откуда, так как и т.п.) – в начале соответствующей строки. Размер шрифта переменных, входящих в состав формулы, должен совпадать с размером шрифта основного текста пояснительной записки. Знаки препинания располагают непосредственно после формулы.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия и без абзацного отступа. Вторая и последующие строки пояснений располагаются с абзацным отступом. Символ в пояснении отделяют от его расшифровки знаком тире. После расшифровки каждого символа ставят точку с запятой, размерность буквенного обозначения отделяют от текста запятой.

Пример:

Часовая производительность печей ($P_{\text{час}}$ – кг/час) по каждому сорту определяется по формуле:

$$P_{\text{час}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t + Q}, \quad (2.1)$$

где N – количество люлек в печи, шт;

n – количество изделий на люльке, шт;

g – развес изделия, кг;

t – время выпечки, мин.;

Q – время загрузки плюс время выгрузки, равное 1-2 мин.

Суточная производительность печи ($P_{\text{сут}}$ – т/сут) рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сут}} = \frac{P_{\text{час}} \times t_n}{1000}, \quad (2.2)$$

где $t_{п}$ – число часов работы печи в сутки;
1000 – количество кг в тонне.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

В формулах точка или знак умножения не ставится перед буквенным символом, до и после скобки. Переносы формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения, сложения, вычитания и на знаках соотношения (<, > и т.п.). Не допускается переносы на знаке деления. Знак, на котором сделан перенос формулы, пишут два раза: в конце первой строки и в начале второй. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

В документах, издаваемых нетипографским способом, формулы могут быть выполнены машинописным, машинным способами или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (2.2).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (2.1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

В пределах ПЗ нельзя обозначать одинаковыми буквенными символами разные понятия и разными символами одинаковые понятия.

Порядок изложения в документах математических уравнений такой же, как и формул.

3.5 Оформление иллюстраций

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например – Рисунок 1.1.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например – Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 – Технологическая схема производства

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций.

3.6 Оформление таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблица ___ – _____

номер	название таблицы				
					Заголовки граф
					Подзаголовки граф
					Строки (горизонтальные ряды)

Боковик (графа для заголовков) Графы (колонки)

Рисунок 1 – Основные составляющие таблицы

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если

в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунком 2.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблица...

1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение таблицы ...

1	2	3	4	5	6	7	8

Рисунок 2 – Оформление переноса таблицы

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с рисунком 3. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Таблица ...

Наименование изделий	Масса готовых изделий, кг	Наименование изделий	Масса готовых изделий, кг

Рисунок 3 – Пример разделения таблицы

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 4. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

Таблица -

Наименование изделий	Физико-химические показатели	
	Влажность, не более %	Кислотность, град., не более
1 Булка крестьянская	44	3
2 Паляница кировоградская	43	3
3 Хлеб пшеничный из муки 1 с	43	3

Рисунок 4 – Пример

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью в соответствии.

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, если они пояснены в тексте, указаны в сокращении или приведены на иллюстрациях, например D – диаметр, H – высота, L – длина.

Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения.

При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

3.7 Оформление примечаний, ссылок и сносок

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примеры

Примечание- _____

Примечания

1 _____

2 _____

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски.

Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизон-

тальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами и помещают на уровне прежнего обреза шрифта.

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками. Применять более четырех звездочек не рекомендуется.

Пример – «... печатающее устройство²...»;

«... печатающее устройство*...».

Нумерация сносок отдельная для каждой страницы.

В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

6 Правила оформления графической части выпускной квалификационной работы

Оформление графических документов и пояснительной записки курсовых и выпускной квалификационной работы производится в соответствии с СТП, в основу которых положены действующие государственные стандарты единой системы конструкторской документации (ЕСКД), системы проектной документации для строительства (СПДС), строительные нормы и правила (СНиП) и другая нормативная документация.

Графические материалы должны составлять 6-8 листов ватмана формата А1 (594x841) по ГОСТ 2.301-68. Основную надпись располагают в правом нижнем углу в соответствии с ГОСТ 2.104-68 форма 1 (Приложение Б). Масштаб чертежей выбирается по ГОТС 2.302-68, для чертежей плана и разреза рекомендуется 1:100, генерального плана 1:500, аппаратурно-технологические схемы и другие документы выполняются в произвольном масштабе. В дипломной работе графические документы могут быть в виде таблиц, графиков, схем, диаграмм и т.п. В таблицах, графиках, схемах, диаграммах основную надпись не располагают.

Все надписи на чертежах выполняются чертежным шрифтом согласно ГОСТ 2.304-81.

Чертеж генерального плана должен иметь в нижнем правом углу над основной надписью таблицу экспликации зданий и сооружений по ГОСТ 21.508-93 и условные графические обозначения элементов озеленения по ГОСТ 21.204-93 (Приложение Д).

Чертежи планов этажей и разрезы должны иметь экспликации помещений по ГОСТ 21.501-93 и спецификации оборудования по ГОСТ 21.101-97, форма 7 (Приложение Е).

3 Графическая часть курсовой работы

Графическая часть курсовой работы может быть представлена 1-2 машинописными листами формата А4. Обязательно должна быть принципиальная или аппаратурно-технологическая схема производства проектируемых изделий, раскрывающая общий цикл технологического процесса, характеризующая последовательность выполняемых процессов с указанием необходимого для этого типового оборудования и последовательного его расположения и взаимосвязь. На втором листе может быть представлена таблица расчета пищевой и энергетической ценности проектируемых изделий.

Примечание: количественное и качественное содержание графической части согласовывается с руководителем проекта.

4 Порядок защиты курсовой работы

Защита - это особая форма проверки индивидуального выполнения курсовой работы, приобретенных знаний и навыков. Защищая курсовую работу, студент учится обосновывать разрабатываемые задачи и принимать инженерно-технические решения производственных проблем. Полностью оформленная курсовая работа должен быть представлен руководителю.

За принятые в курсовой работе решения и за правильность всех данных отвечает студент - автор курсовой работы.

В том случае, если в курсовой работе обнаружены ошибки или недоработки, он возвращается студенту для исправления. Законченная курсовая работа, допущенная руководителем к защите, передается на кафедру для ознакомления с ней членов комиссии.

Курсовая работа защищается в комиссии, состоящей из двух преподавателей кафедры, результаты защиты оцениваются дифференцированно оценкой.

5 Примерная тематика курсовых работ

При выборе темы курсовой работы производительность предприятия и ассортимент продукции согласовывается с руководителем. Для расчета курсовой работы студент самостоятельно отбирает из ассортимента 1-2 изделия.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы:

1. О качестве и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон Российской Федерации от 2 января 2000 г. № 29 ФЗ. (с изменениями на 19 июля 2011 года)
2. О защите прав потребителей: Закон Российской Федерации в редакции Федеральных законов Российской Федерации от 9 января 1996 г. № 2-ФЗ, от 17 декабря 1999 г. № 212-ФЗ.
3. О стандартизации: Закон Российской Федерации от 10 июня 1993 г. № 5154-1 в редакции Федерального закона Российской Федерации от 27 декабря 1995 г. №211-ФЗ. (ред. от 10.01.2003г.)
4. О сертификации продукции и услуг: Закон Российской Федерации от 10 июня 1993 г. №5151-1. (ред. от 10.01.2003г.)
5. ГОСТ Р 50647-94. «Общественное питание. Термины и определения».
6. ГОСТ Р 50763-95. «Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия».

Основная литература:

1. Васюкова, А.Т. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий кухонь народов России для предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васюкова А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10965>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Васюкова, А.Т. Справочник повара [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васюкова А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 496 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10980>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общест. питания/ Авт.-сост.: А.И. Сдобнов, В.А. Цыганенко. – К.: ООО «Издательство Арий», М.: ИКТЦ «Лада», 2010. – 680с.:ил.
4. Мглинец, А.И. Технология продукции общественного питания [Текст]: учебник /А.И. Мглинец, Н.А. Акимова, Г.Н. Дзюба и др.; под ред. А.И. Мглинца. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 763 с.
5. Шалапугина, Э.П. Лабораторный практикум по технологии молочных консервов и сыра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шалапугина Э.П., Краюшкина И.В., Шалапугина Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Гиорд, 2008.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/745>.— БС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Ершов В. Д. Промышленная технология продукции общественного питания: Учебник. – СПб.: ГИОРД, 2006. - 232 с.: ил.
2. Технология и контроль качества кулинарной продукции из картофеля, овощей и грибов : учеб. пособие для вузов / Е.В.Литвинова, А.И.Шилов, Л.С.Большакова и др., под ред. Е. В.Литвиновой.- М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 384 с.
3. Бредихин, С.А. Техника и технология производства сливочного масла и сыра [Текст] / С.А. Бредихин, В.Н. Юрин. – М.: КолосС, 2007. – 309 с.
4. Воронцов, И.И. Технология и оборудование производства молочных продуктов [Текст]: учеб. пособие / И.И. Воронцов. – Черкесск: МПУ КЧГТА, 2008. – 276 с.
5. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов [Текст] учеб. пособие / Г.Н. Крусь и др.; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2008. – 455 с.
6. Тихомиров В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств. М.: 2007- 461с.
7. Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов [Текст]: учебник / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
8. Безуглова, А.В. Технология производства паштетов и фаршей [Текст]: учебно-практическое пособие /А.В. Безуглова, Г.А. Касьянова, И.А. Палагина. - Ростов-на-Дону: Март, 2004. – 304 с.
9. Введение в технологии продуктов питания [Текст]: лабораторный практикум / Г.М. Мелькина, О.М. Аношина, Л.А. Сапронова и др. - М.: Колос, 2007. – 248 с.
10. Все для пищевых производств: оборудование, упаковка, ингредиенты [Текст] справочник / Под ред. Т. Мамаевой, Л. Сергеевой. - М.; СПб.: Контракт, 2005. – 399 с.
11. Голубева, Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока [Текст] учеб. пособие / Л.В. Голубева. – М.: Дели Принт, 2005. – 376 с.
12. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты [Текст]: монография / А.В. Гудков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дели Принт, 2004. – 804 с.
13. Забашта, А. Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов [Текст] справочник / А.Г. Забашта, И.А. Подвойская, М.В. Молочников. - М.: 2001. – 709 с.
14. Зонин, В.Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст] / В.Г. Зонин. - СПб.: Профессия, 2006. – 224 с.
15. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика [Текст] / Г. Кайм, пер. с нем. – СПб.: Профессия, 2006. – 488 с.
16. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептура. Т 6. Технология детских молочных продуктов

- [Текст]: справочник / В.В. Кузнецов, Н.Н. Липатов. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
17. Лабораторный практикум по общей и специальной технологии пищевых производств [Текст] учеб. пособие / О.М. Аношина, Г.М. Мелькина, Ю.И. Сидоренко и др. - М.: КолосС, 2007. – 183 с.
 18. Маршалл, Р.Т. Мороженое и замороженные десерты [Текст] / Р.Т. Маршалл, Г.Д. Гофф, Р.У. Гартел. – СПб.: Профессия, 2005. – 376 с.
 19. Мезенова, О.Д. Производство копченых пищевых продуктов [Текст] / О.Д. Мезенова, И.Н. Ким, С.А. Бредихин. - М.: КолосС, 2001. – 208 с.
 20. Оленев, Ю.А. Технология и оборудование для производства мороженого [Текст]: учеб. пособие / Ю.А. Оленев. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дели, 2001. – 323 с.
 21. Оноприйко, А.А. Технология сыроделия на мини-заводах [Текст]: монография / А.А. Оноприйко, А.В. Оноприйко. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 224 с.
 22. Помозова, В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков [Текст]: учеб. пособие / В.А. Помозова. - СПб.: ГИОРД, 2006. – 192 с.
 23. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
 24. Сапронов А.Р. Технология сахара-песка и сахара-рафинада [Текст]: учебник для техникумов / А.Р. Сапронов, Л.А. Сапронова. - М.: КолосС, 1996. – 367 с.
 25. Таним, А.И. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии [Текст] / А.И. Таним, Р.К. Рабинсон; пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2003. – 664 с.
 26. Технологии пищевых производств [Текст]: учебник / Под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2005. – 768с.
 27. Технология спирта [Текст]: учебник / В.А. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др.; под ред. В.Л. Яровенко. - М.: КолосС, 2002. – 464 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

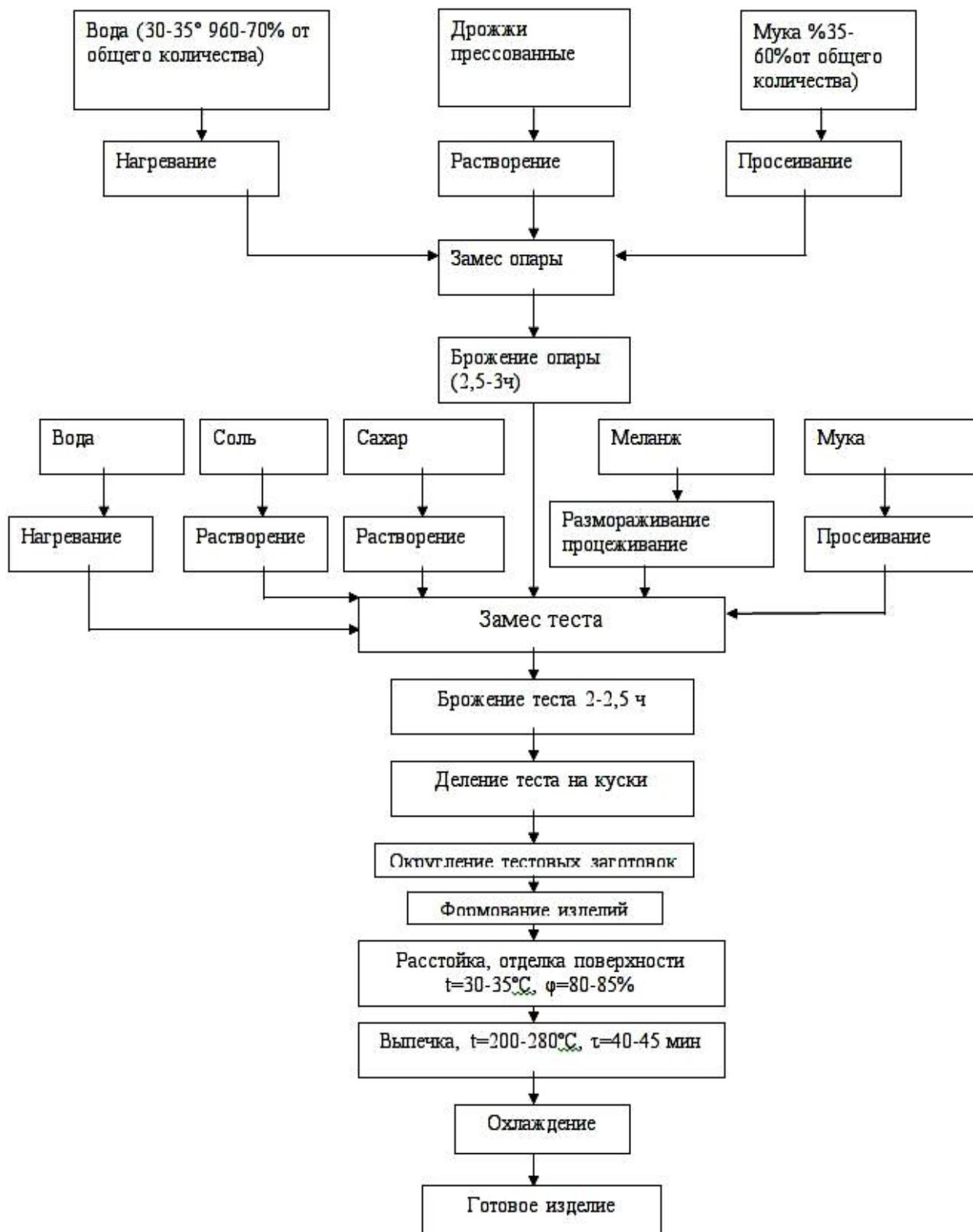
Приложение А

Средняя суточная потребность взрослого человека в пищевых веществах и энергии

Вещество	Суточная потребность
Вода, мл	1750-2200
Белки, г	80-100
В т.ч. животные, г	50
Незаменимые аминокислоты, г	20-30
Заменимые аминокислоты, г	47-52
Углеводы, г	400-500
В т.ч.:	
Сахар, г	50-100
Балластные вещества, г	25
Органические кислоты, г	2
Жиры, г	80-100
В т.ч.:	
Растительные, г	20-25
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	3-6
Фосфолипиды, г	5
Минеральные вещества, г	13-21
В т.ч.:	
Кальций, г	0,8-1
Фосфор, г	1-1.5
Натрий, г	4-6
Калий, г	2,5-5
Хлориды, г	5-7
Магний, г	0,3-0,5
Железо, мг	15
Цинк, мг	10-15
Марганец, мг	5-10
Селен, мг	0,1-0,2
Витамины, мг	600-1100
В т.ч.:	
С, мг	50-70
РР, мг	15-25
В3, мг	5-10
Холин, мг	500-1000
Энергия, кдж (ккал)	11900 (2850)

Приложение Б (1)

Рисунок 1 Технологическая схема приготовления изделий из дрожжевого теста, приготовленного опарным способом



На рисунке 2 представлена технологическая схема приготовления батонов нарезных при безопасном способе приготовления теста.

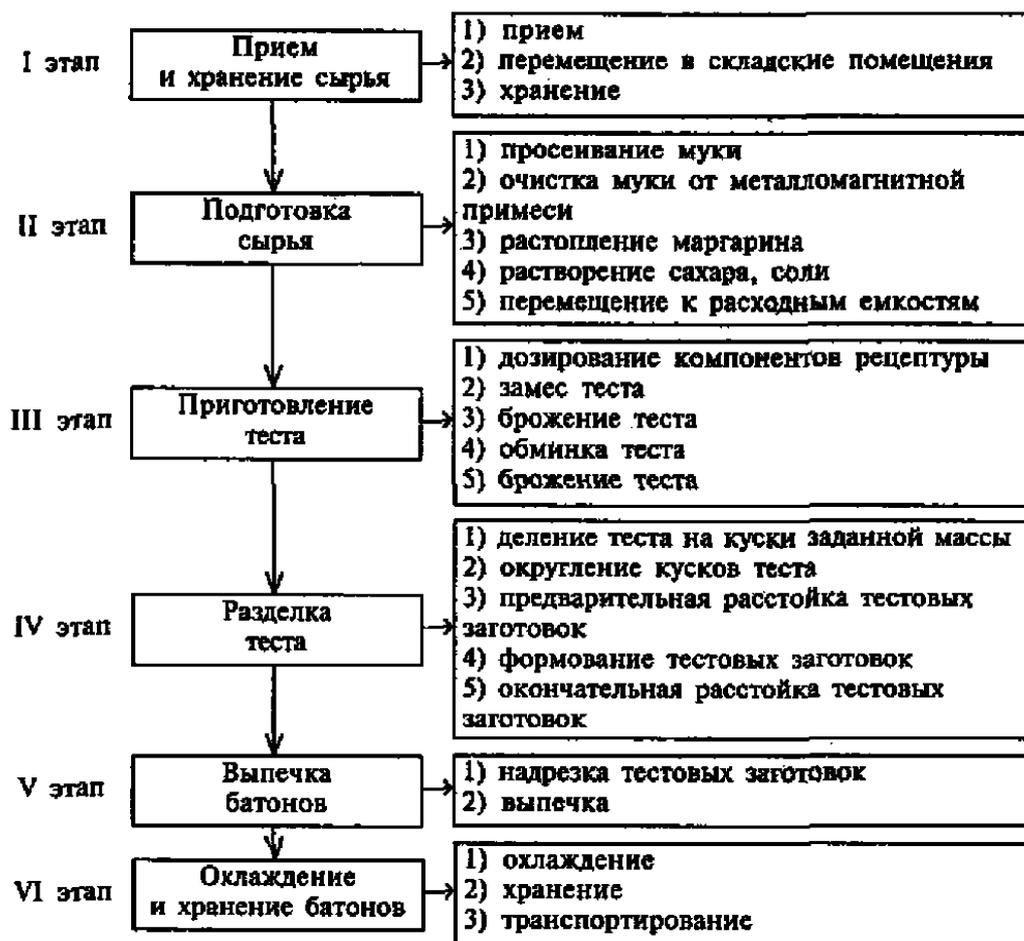


Рисунок 2 - Принципиальная схема приготовления батонов при безопасном приготовлении теста

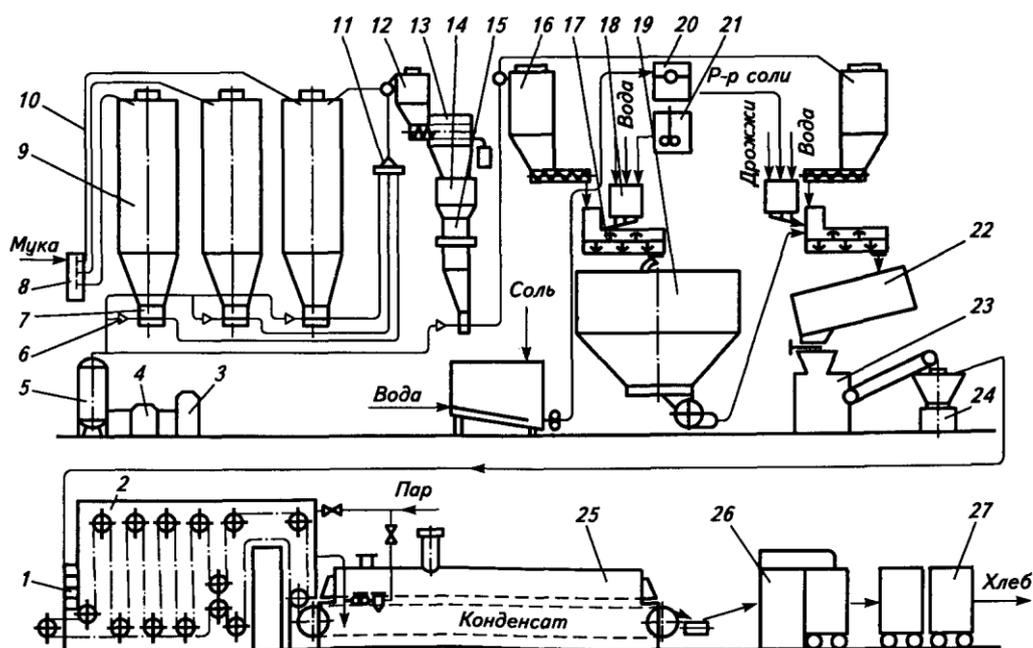


Рисунок 3. Машинно-аппаратурная схема линии производства хлеба из пшеничной муки

Приложение Г(1)

Расчёт необходимого количества сырья и продуктов для производства сыров

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

При этом жирность нормализованной смеси находят по формуле:

$$Ж_{н.м} = \frac{K \times B_{м} \times Ж_{с.в}}{100}, \quad (1)$$

где $Ж_{н.м}$ – содержание жира в нормализованном молоке (смеси), %;

K – коэффициент использования жира и казеина, который для сыров с содержанием жира в сухом веществе 50% составляет - 2,15; 45% - 2,02 и 40% - 1,9;

$B_{м}$ – содержание белка в молоке, %;

$Ж_{с.в.}$ – нормативное содержание жира в сухом веществе сыра, %.

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

$$m_{н.м} = \frac{100 \times [Ж_{с.в} \times (100 - B_{с}) \times K \times 0,01 \times (1 + 0,01 \times O_{т}) - Ж_{сыр}]}{Ж_{н.м} \times (1 - 0,01 \times П_{жс}) - Ж_{сыр}} \quad (2)$$

где $m_{н.м}$ – расход нормализованного молока на 100 кг сыра;

$B_{с}$ – нормативное содержание влаги в сыре, %;

K – поправочный коэффициент (для твердых сыров 1,036; для бескорковых сыров, созревающих и реализуемых в полимерных пленках 1,025; для мягких – 1);

$O_{т}$ – норма отхода сырной массы от количества выработанного сыра (0,5%);

$Ж_{сыр}$ – нормативное содержание жира в сыроватке;

$П_{жс}$ – предельно допустимые потери жира;

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

а) при нормализации смешиванием:

$$m_{м} = \frac{m_{н.м} (Ж_{н.м} - Ж_{о})}{Ж_{м} - Ж_{о}}, \quad (3)$$

где $m_{м}$ – расход цельного молока на 100 кг сыра, кг;

$m_{н.м}$ – расход нормализованного молока на 100 кг сыра, кг;

$Ж_{м}$, $Ж_{о}$, $Ж_{сл}$ – содержание жира в цельном молоке, обрате и в сливках, %.

$$m_{о} = m_{н.м} - m_{м}, \quad (4)$$

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

б) при нормализации в потоке:

$$m_{м} = \frac{m_{н.м} (Ж_{сл} - Ж_{н.м})}{Ж_{сл} - Ж_{м}} \quad (5)$$

$$m_{сл} = m_{м} - m_{н.м} \quad (6)$$

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

Расчёт необходимого количества сырья и продуктов для производства вареной колбасы

Общее количество основного сырья:

$$A = (B/K) \times 100$$

где: А – общая масса основного сырья для данного вида изделия, требуемого в 1 смену, кг;

В – масса готовых изделий, вырабатываемых за 1 смену, кг;

К – выход готовых изделий к массе сырья, %.

$$A = (2000/107) \times 100$$

$$A = 1869,2 \text{ кг}$$

Количество основного сырья по видам:

$$D = (A \times P) / 100$$

где: Д – потребная масса одного из видов основного сырья в 1 смену, кг;

А – общая масса основного сырья для данного вида изделий, требуемого в 1 смену, кг;

Р – норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

$$D = (1869,2 \times 35) / 100$$

$$D = 654,22 \text{ кг}$$

Количество соли и специй:

$$C = (A \times K) / 100$$

где: С – потребная масса соли (специй) в смену для данного вида колбасных изделий, кг;

А – общее количество основного сырья для данного вида изделий, требуемое в 1 смену, кг;

К – норма расхода соли (специй) согласно рецептуры на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

$$C = (1869,2 \times 2,2) / 100$$

$$C = 41,1 \text{ кг}$$

Количество свинины на костях для производства готовых изделий:

$$A = D \times 100 / K$$

где: А – масса свинины на костях, кг;

Д – масса жилованной свинины в 1 смену, кг;

К – выход жилованной свинины к массе мяса на костях.

$$A = 654,22 \times 100 / 40$$

$$A = 1635,55$$

Расчёт необходимого количества сырья и продуктов для производства бекона

Общее количество основного сырья:

$$A = (B/K) \times 100$$

где: А – общая масса основного сырья для данного вида изделия, требуемого в 1 смену, кг;

В – масса готовых изделий, вырабатываемых за 1 смену, кг;

К – выход готовых изделий к массе сырья, %.

$$A = (1500/90) \times 100 = 1666,7$$

Количество основного сырья по видам:

$$D = (A \times P) / 100$$

где: Д – потребная масса одного из видов основного сырья в 1 смену, кг;

А – общая масса основного сырья для данного вида изделий, требуемого в 1 смену, кг;

Р – норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

$$D = (1666,7 \times 50) / 100$$

$$D = 833,35 \text{ кг}$$

Количество соли и специй:

$$C = (A \times K) / 100$$

где: С – потребная масса соли (специй) в смену для данного вида колбасных изделий, кг;

А – общее количество основного сырья для данного вида изделий, требуемое в 1 смену, кг;

К – норма расхода соли (специй) согласно рецептуры на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

$$C = (1666,7 \times 2,3) / 100 = 38,33 \text{ кг}$$

Количество свинины на костях для производства готовых изделий:

$$A = D \times 100 / K$$

где: А – масса свинины на костях, кг;

Д – масса жилованной свинины в 1 смену, кг;

К – выход жилованной свинины к массе мяса на костях.

$$A = 833,35 \times 100 / 40$$

$$A = 2083,4 \text{ кг}$$

БОТАШЕВА Халима Юсуфовна

ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы
для обучающихся направления подготовки 15.03.02 «Технологические маши-
ны и оборудование» очной, заочной форм обучения*

Печатается в редакции автора

Корректор
Редактор

Сдано в набор.....
Формат 60x84/16.
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,2.
Заказ № 0473.24
Тираж 100 экз.

**Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском центре
СевКавГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36**