

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Демченко Н.И.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсовой работы
по профессиональному модулю ПМ. 02
Производство хлеба и хлебобулочных изделий

Учебно-методическое пособие



Брянск, 2018

УДК 664(07)
ББК 36.83
Д 30

Демченко, Н. И. Методические указания по выполнению курсовой работы по профессиональному модулю ПМ. 02 Производство хлеба и хлебобулочных изделий: учебно-методическое пособие / Н. И. Демченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 79 с.

Методические указания составлены в соответствии с государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. В них изложены методы технологических расчетов, указания по оформлению расчетно-пояснительной записки и список рекомендуемой литературы. Даны приложения, содержащие справочные данные для выполнения технологических расчетов, характеристика технологического оборудования.

Рецензент:

Преподаватель профессиональных модулей Мичуринского филиала Брянского ГАУ Сидоренко И.В.

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала Брянского ГАУ протокол № 5 от 10.04.2017 г.

© Мичуринский филиал ФГБОУ ВО
«Брянский государственный
аграрный университет», 2018
© Демченко Н.И., 2018

Содержание

Пояснительная записка	4
Требования к выполнению курсовой работы	5
Методические указания по оформлению расчетно-пояснительной записки	8
ВВЕДЕНИЕ	8
1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	8
1.1. Описание ассортимента изделий	8
1.2. Прием, хранение и подготовка сырья к производству	9
1.3. Расчет производительности печей	9
1.4. Расчет выхода хлебобулочных изделий	12
1.5. Расчет необходимого количества сырья	15
1.6. Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья	16
1.7. Расчет оборудования для приготовления теста	22
1.8. Расчет производственных рецептур приготовления теста	28
1.9. Расчет тесторазделочного оборудования	44
1.10. Расчет оборудования для хранения готовых изделий	46
1.11. Расчет цехов (жидких дрожжей)	47
2. ОПИСАНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	50
Приложения	51
Литература	78

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению курсовой работы по профессиональному модулю ПМ. 02 Производство хлеба и хлебобулочных изделий предназначены для обучающихся по специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий, а также преподавателей данной специальности. Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 19.02.03 рабочей программы профессионального модуля. Курсовая работа позволяет оценить подготовку обучающихся в двух направлениях: оценка уровня освоения профессиональных модулей и компетенций. К оцениванию определены следующие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач профессионального и личностного развития

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результата выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Организовывать и производить приемку сырья.

ПК 1.2. Контролировать качество поступившего сырья.

ПК 1.3. Организовывать и осуществлять хранение сырья.

ПК 1.4 Организовывать и осуществлять подготовку сырья к переработке.

ПК 2.1 Контролировать соблюдение требований к сырью при производстве хлеба и хлебобулочных изделий.

ПК 2.2 Организовывать и осуществлять технологический процесс изготовления полуфабрикатов при производстве хлеба и хлебобулочных изделий.

ПК 2.3 Организовывать и осуществлять технологический процесс производства хлеба и хлебобулочных изделий.

ПК 2.4 Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования хлебопекарного производства.

ПК 5.1 Участвовать в планировании основных показателей производства.

ПК 5.2 Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 5.3 Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 5.4 Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 5.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

Методические указания содержат:

- план выполнения курсовой работы;
- практические указания по выполнению курсовой работы и его оформлению;
- приложения для выполнения технологических расчетов;
- библиографический список

Данные указания позволят студентам подготовиться к выполнению курсовой работы и ее защиты. Перед выполнением курсовой работы студент должен внимательно ознакомиться с данными методической разработки.

Требования к выполнению курсовой работы

Курсовая работа в соответствии с учебным планом выполняется студентами в восьмом семестре одновременно с изучением теоретического материала данного профессионального модуля и выполнением лабораторных, практических занятий. Основная цель работы состоит в расширении и закреплении знаний по теоретическим разделам профессионального модуля ПМ. 02.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

Тему курсовой работы утверждает ведущий преподаватель.

В задании на работу указываются: суточная производительность предприятия, т; ассортимент вырабатываемых изделий в количестве двух наименований.

В состав расчетно-пояснительной записки входит:

- введение;
- технологические расчеты;
- описание аппаратурно-технологических схем производства изделий;
- заключение;
- библиографический список;

Выполняя курсовую работу, студент должен ознакомиться с технологическими схемами и оборудованием современного хлебопекарного производства, приобрести навыки самостоятельного изучения технической литературы, а также подбора материалов, необходимых в дальнейшем для выполнения дипломной работы.

При выполнении курсовой работы необходимо руководствоваться нормами технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности и методическими рекомендациями по оформлению расчетно-пояснительной записки.

К защите допускаются только работы в папке скоросшивателя, выполненные с помощью компьютерного набора. Рекомендуемый объем курсовой

работы не менее 25-30 страниц печатного текста без титульного листа, оглавления, списка литературы, приложений.

Текст курсовой работы должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующих характеристик:

- шрифт Times New Roman;
- размер 14;
- интервал 1,5;
- верхнее и нижнее поля 20 мм, левое – 30 мм, справа – 10 мм.

Рамки на полях не выполняются

- заголовки разделов, введение, оглавление, заключение, список используемой литературы начинают с новой страницы пишутся без кавычек, без точки в конце и выравниваются по левому краю страницы.

- заголовки разделов печатаются полужирно прописными буквами, заголовки подразделов печатают с абзаца строчными полужирно (кроме первой прописной);

- подчеркивание, раскрашивание и перенос слов в заголовках не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу двумя интервалами (10 мм). Между заголовками раздела и подраздела оставляют расстояние, равное двум интервалам (10 мм)

- нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – задание, третья и т.д. - текстовая

- номер страницы проставляется арабскими цифрами в правом верхнем углу листа без скобок, тире, литерных добавок. При этом номер страниц начинают проставлять со второго листа. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на ней номер страницы не проставляется. Лист задания не включается в общую нумерацию страниц и не считается, его следует вставить за титульным листом.

- абзацный отступ равен 1,25

- каждая таблица должна иметь номер и название (без сокращения). Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера без точки. На следующей строке дают заголовки таблицы. Точку в конце названия таблицы не ставят, например:

Таблица 2.4

Проект учетной политики на 20__ год

Это означает – четвертая таблица второго раздела. Допускается сквозная нумерация таблиц в пределах всей работы.

Дробные числа в таблицах приводят в виде десятичных дробей. Показатели могут даваться через тире (10-20; 50-60 и т.д.).

- Все иллюстрации (фотографии, схемы, графики, чертежи и т.д.) именуется рисунками. Рисунки нумеруют (если их в работе более одного) в пределах раздела арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенной точкой, например: рис. 3.5 (пятый рисунок третьего раздела). Допускается сквозная нумерация рисунков в пределах всей работы (до приложений к ней). Единственная иллюстрация в работе не нумеруется. Каждый рисунок должен сопровождаться подписью.

Рис. 5. Схема отражения на бухгалтерских счетах операций по учету материалов

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте.

Приложения оформляют как продолжение курсовой работы отдельно, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Они имеют самостоятельную нумерацию. Номер приложения проставляется в правом верхнем углу арабскими цифрами, например: приложение 1; приложение 2 и т.д. ссылки на приложения: (см. прил. 1).

Формулы. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов приводится под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснений начинают со слова «где», двоеточие после него не ставят.

Например:

$$K_p = K_{и} + K_{б} \quad (1.2)$$

где K_p -

$K_{и}$ -

$K_{б}$ -

Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: 1.2 (вторая формула первого раздела). Номер формулы следует заключать в круглых скобках на правом краю страницы. Нумерация формул в пределах всей работы также может быть сквозной например: (1), (2) и т.д.

Сокращения и условные обозначения. Сокращение слов в заголовках разделов, подразделов, таблиц, приложений и в подписях под рисунками не допускается, а в тексте курсовой работы оно возможно лишь в тех случаях, когда установлено соответствующим стандартом или правилом русской орфографии и пунктуации, например: и так далее – и т.д., год (годы) – г.(гг), тысячи, миллионы, миллиарды – тыс., млн, млрд.

Единицы измерений. Единицы измерения необходимо указывать в соответствии с установленными стандартами. Денежные единицы измерения ставят с точкой, например: руб. коп.

Литература.

Список литературы является частью курсовой работы. Он должен включать не менее 10 наименований (учебники, статьи из журналов, газет, нормативно-законодательные документы и др.).

В списке литературы можно показать всю использованную литературу, только основную или только цитированную. Список литературы помещают непосредственно после основного текста курсовой работы (перед разделом «Приложения»).

Литературные источники нумеруются арабскими цифрами и располагаются в следующей последовательности:

- нормативно-законодательные документы
(располагаются по дате утверждения)
- учебники, журналы
(располагаются в алфавитном порядке)

Методические указания по оформлению расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих разделов:

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 1.1. Описание ассортимента изделий
- 1.2. Прием, хранение и подготовка сырья к производству
- 1.3. Расчет производительности печей
- 1.4. Расчет выхода хлебобулочных изделий
- 1.5. Расчет необходимого количества сырья
- 1.6. Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья
- 1.7. Расчет оборудования для приготовления теста
- 1.8. Расчет производственных рецептур приготовления теста
- 1.9. Расчет тесторазделочного оборудования
- 1.10. Расчет оборудования для хранения готовых изделий

2. ОПИСАНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо кратко изложить современное состояние технологии и техники хлебопечения, задачи, стоящие перед хлебопекарной промышленностью по внедрению новейших достижений науки и техники и повышению эффективности производства.

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Описание ассортимента изделий

Указывается полное наименование изделий по ГОСТ и дается описание их внешнего вида.

Из сборника рецептур на хлебобулочные изделия выписываются рецептуры на 100 кг муки для каждого сорта изделий и оформляются в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1

Рецептуры изделий

Наименование сырья	Наименование изделия	Наименование изделия
Мука, кг	100	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг		
Соль поваренная пищевая, кг		

Физико-химические показатели изделий по ГОСТ или ТУ указываются в таблице 1.2. В эту же таблицу вносятся ориентировочные нормы выхода изделий (приложение 1) для сопоставления с расчетным выходом, получаемым в расчетах.

Таблица 1.2

Характеристика изделий

Наименование изделий	Номер ГОСТа или ОСТа	Норма выхода %	Физико-химические показатели изделий				
			Влажность, % не более	Кислотность, град., не более	Пористость, % не менее	Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %	
						сахара	жира

1.2. Прием, хранение и подготовка сырья к производству

В соответствии с заданным ассортиментом изделий необходимо в данном разделе описать все сырье, входящее в рецептуру с указаниями ГОСТов. Условия хранения и сроки хранения.

1.3. Выбор и расчет производительности печей

Если в задании тип печей не указан, то курсовая работа начинается с выбора типа и мощности хлебопекарных печей. Основным параметром характеристики печей любого типа является рабочая площадь пода, составляющая по утвержденному параметрическому ряду 8, 16, 25 и 50 м².

Техническая характеристика печей и расстойно-печных агрегатов дана в приложении 2.

Для выпечки национальных видов изделий выпускаются печи марки ГПП инженера Гасмахурдия и Брувера-Салихова.

Выбор печей следует обосновать, указав достоинства их конструкции и соответствие их заданию на проект.

Расчет производительности печей осуществляется по следующим формулам.

Производительность конвейерных хлебопекарных печей с ленточным подом при выработке одного вида изделий $P_{\text{ч}}$ (в кг/ч)

$$P_{\text{ч}} = \frac{A \cdot n \cdot g \cdot 60}{T}, \quad (1.1)$$

где A – количество рядов изделий в тоннельной печи;

n – количество изделий в одном ряду ленточного пода тоннельной печи;

g – масса изделия, кг;

60 – количество минут в часе;

T – продолжительность выпечки, мин.

Количество изделий на поду тоннельной печи *при ручной посадке тестовых заготовок*

$$A = \frac{L-a}{l+a}, n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (1.2)$$

где L – длина пода, мм;
 B – ширина пода;
 l – длина изделий, мм;
 b – ширина изделий, мм;
 a – зазор между подовыми изделиями (30 – 50 мм).

Количество изделий на поду тоннельной печи при *механизированной посадке тестовых заготовок* рассчитывается с учетом конструкции посадчика.

Так, например, при выпечке круглого подового хлеба в тоннельной печи целесообразно установить конвейерный шкаф Т1-ХР2-3, посадчик которого укладывает по ширине пода печи 8 тестовых заготовок, следовательно, $n=8$. При выработке батонов устанавливают расстойные шкафы РШВ, посадчики которых укладывают по ширине пода печи 6 батонов или 8 городских булок, располагая их длиной вдоль фронта печи.

В этом случае рассчитывается только количество рядов изделий по длине пода печи

$$A = \frac{L-a}{b+a} \quad (1.3)$$

Характеристика комплексно-механизированных линий приводится в приложении 6.

Производительность люлечной конвейерной печи P_q (в кг/ч) при выпечке формовых изделий

$$P_q = \frac{A \cdot n \cdot g \cdot 60}{T}, \quad (1.4)$$

где A – количество рабочих люлек в печи;
 n – количество форм на люльке.

При выпечке формовых сортов хлеба количество форм, устанавливаемых на люльке или под печи, рассчитывают по размеру верха форм с зазорами между ними 5 мм. На одной люльке печи в расстойно-печном агрегатах П6-ХРМ и Г4-РПА – 12 (15, 20, 30) размещается 16 форм для хлеба массой 0,65 – 1,0 кг при длине люльки 1,92 м, а в агрегатах ХПА-40 при длине 1,73 м – 15 форм.

Производительность печей люлечных или с ленточным подом P_q (в кг/ч) при выпечке изделий на листах

$$P_q = \frac{N \cdot n \cdot n_l \cdot g \cdot 60}{T}, \quad (1.5)$$

где N – количество рядов листов по длине пода ленточной печи или количество рабочих люлек в люлечной печи;

n – количество изделий на листе;

n_l – количество листов на люльке или листов в одном ряду по ширине пода ленточной печи.

Размер листов: 620x340 и 920x340.

Количество рядов листов по длине пода ленточной печи N

$$N = \frac{L - 5}{B_l + 5}, \quad (1.6)$$

где B_l – ширина листа, мм;

5 – расстояние между листами, мм

Можно также укладывать листы длиной по длине пода печи. В этом случае

$$N = \frac{L - 5}{L_l + 5}, \quad (1.7)$$

где L_l – длина листа, мм.

Количество изделий на листе n

$$n = n_1 \cdot n_2 \quad (1.8)$$

где n_1 – количество изделий по длине листа;

n_2 – количество изделий по ширине листа

$$n_1 = \frac{L_l - a}{b + a} \quad (1.9)$$

$$n_2 = \frac{B_l - a}{l + a} \quad (1.10)$$

где a – зазор между подовыми изделиями (30-50 мм).

Суточная производительность печи для данного вида изделий P_c (в т/сут)

$$P_c = \frac{P_v \cdot 23}{1000}, \quad (1.11)$$

где 23 – число часов работы печи в сутки;

1000 – количество кг в тонне.

Для расчета производительности печей составляется таблица исходных данных, приведенная ниже.

Таблица. 1.3

Исходные данные для расчета производительности печей

Наименование изделий	Сорт муки	Масса штуки, кг	Размер изделий, мм			Продолжительность выпечки, мин
			Длина	ширина	диаметр	
1.						
2.						

Данные о размерах изделий, продолжительности окончательной расстойки и выпечки хлебобулочных изделий даны в приложениях 3, 4 и 5.

По результатам расчета составляется таблица производительности предприятия 1.4 и график работы печей с указанием занятости ассортиментом и простоем.

Таблица 1.4

Производительность предприятия

Наименование изделий	Часовая производительность печи, т	Продолжительность работы печи, ч	Фактическая выработка изделий, т/сут
1.			
2.			
Итого	-	-	

В графике устанавливается очередность выработки изделий. Каждое изделие обозначается условными линиями. Под графиком работы печей приводится расшифровка обозначений.

Если на одной линии вырабатывается несколько изделий и продолжительность их выпечки различна, то между ними остается промежуток времени, необходимый для перехода с одного сорта на другой

Следует считать, что каждая печь работает по 23 часа в сутки, перерывы между сменами – 20 минут, продолжительность смены составляет 7,67 часа при работе хлебозавода в 3 смены и 11,5 часа при работе в 2 смены.

График работы печей в 2 смены

Марка печи	1 смена 20 – 8	2 смена 8 – 20

График работы печей в 3 смены

Марка печи	1 смена 23 – 7	2 смена 7 -15	3 смена 15 –23

1.4. Расчет выхода хлебобулочных изделий

Выход хлебобулочных изделий $G_{хл}$ (в%) рассчитывается отдельно по каждому наименованию изделий для хлебозаводов большой производительности

сти по формуле:

$$G_{хл} = \Sigma G_c \cdot \frac{100 - W_{cp}}{100 - (W_x + n)} \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_T}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yn}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yc}}{100}\right), \quad (1.12)$$

где ΣG_c – суммарная масса сырья, пошедшего на приготовление теста (кроме воды), кг;

W_{cp} – средневзвешенная влажность сырья, %;

W_x – влажность мякиша хлеба, установленная стандартом для данного сорта хлеба, %;

n – разность между допустимой влажностью теста и влажностью мякиша хлеба, %;

ΔG_T – затраты при брожении, % (2 – 3);

ΔG_{yn} – упек хлеба, % (7-14);

ΔG_{yc} – усушка хлеба, % (3-4).

Влажность теста W_T ($W_T = W_x + n$) для изделий массой 0,5 кг и выше принимается на 0,5-1% больше влажности мякиша по соответствующему ГОСТу, для булочных изделий – на 0,4-0,5%. Влажность теста для мелкоштучных изделий из пшеничной муки принимается равной влажности мякиша.

Средневзвешенная влажность сырья W_{cp} (в %)

$$W_{cp} = \frac{M \cdot W_m + D \cdot W_d + C \cdot W_c + \dots}{M + D + C + \dots}, \quad (1.13)$$

где M, D, C – масса муки, дрожжей, соли и др. сырья, кг;

W_m, W_d, W_c – соответственно, влажность муки, дрожжей, соли и др. сырья, %.

Расчетный выход готовых изделий должен отличаться от ориентировочного выхода не более чем на 0,5 – 1,0 % в большую сторону.

Выход теста из 100 кг муки $G_{в.т.}$ (в кг)

$$G_{в.т.} = \frac{\Sigma G_c \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_T)}, \quad (1.14)$$

где W_m – влажность теста после замеса, %

Выход теста для сдобных изделий $G_{в.т.}(кг)$, где часть дополнительного сырья идет на разделку и смазку тестовых заготовок или отделку готовых изделий, рассчитывается по формуле

$$G_{в.т.} = \frac{\Sigma G_c \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} + K, \quad (1.15)$$

где K – количество дополнительного сырья, затрачиваемого на разделку, смазку и отделку в кг.

В условиях пекарен определение величины потерь и затрат проводят расчетным способом по ниже приведенным формулам с использованием соответствующих коэффициентов.

1. Для расчета P_M , кг (общие потери муки в период начиная с хранения до замеса теста) $K=0,1$, и используется формула:

$$P_M = \frac{0,1 \cdot (100 - 14,5)}{100 - W_m} \quad (1.16)$$

2. Для расчета P_{OT} , кг (общие потери муки и теста при всех операциях, начиная с замеса теста до посадки тестовых заготовок в печь) $K=0,05-0,07$, и используется формула:

$$P_{OT} = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - W_m} \quad (1.17)$$

3. Для расчета $Z_{бр}$, кг (затраты сухих веществ при брожении полуфабрикатов) $K=2,0-3,5$, и используется формула:

$$Z_{бр} = \frac{3,5 \cdot 0,95 \cdot M_c \cdot (100 - W_c)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)} \quad (1.18)$$

4. Для расчета $Z_{разд}$, кг (затраты на разделку теста) $K=0,6-0,8$, и используется формула:

$$Z_{разд} = \frac{0,7 \cdot (Q_T - Q)}{100}, \quad (1.19)$$

где $Q = P_M + P_{от} + Z_{бр}$

5. Для расчета $Z_{уек}$, кг (затраты при выпечке) $K=8,5-12,5$, и используется формула:

$$Z_{уек} = \frac{10 \cdot (Q_T - Q_1)}{100}, \quad (1.20)$$

где $Q_1 = P_M + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд}$

6. Для расчета $Z_{укл}$, кг (затраты на укладку готовых изделий) $K=0,7$, и используется формула:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot (Q_T - Q_2)}{100}, \quad (1.21)$$

где $Q_2 = P_M + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{уек}$

7. Для расчета Z_{yc} , кг (затраты при охлаждении и хранении хлеба) $K=4$, и используется формула:

$$Z_{yc} = \frac{4,0 \cdot (Q_T - Q_3)}{100}, \quad (1.22)$$

где $Q_3 = P_M + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{упек} + Z_{укл}$

8. Для расчета $P_{кр}$, кг (потери хлеба в виде крошки) $K=0,03$, и используется формула:

$$P_{кр} = \frac{0,03 \cdot (Q_T - Q_4)}{100}, \quad (1.23)$$

где $Q_4 = P_M + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{упек} + Z_{укл} + Z_{yc}$

9. Для расчета $P_{шт}$, кг (потери от неточности массы хлеба при выработке его штучным) $K=0,4-0,5$, и используется формула:

$$P_{шт} = \frac{0,5 \cdot (Q_T - Q_5)}{100}, \quad (1.24)$$

где $Q_5 = P_M + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{упек} + Z_{укл} + Z_{yc} + P_{кр}$

10. Для расчета $P_{бр}$, кг (потери от переработки брака) $K=0,02$, и используется формула:

$$P_{бр} = \frac{0,02 \cdot (Q_T - Q_6)}{100}, \quad (1.25)$$

где $Q_6 = P_M + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{упек} + Z_{укл} + Z_{yc} + P_{кр} + P_{шт}$

После расчета всех затрат и потерь определяется выход хлеба $Q_{хл}$ по формуле:

$$Q_{хл} = Q_m - (Q_{затрат} + Q_{потерь}) \quad (1.26)$$

1.5. Расчет необходимого количества сырья

Расчет необходимого количества сырья для выработки заданного ассортимента изделий осуществляется по следующим формулам.

Количество расходуемой в сутки муки M_c (в кг) для каждого сорта изделий

$$M_c = \frac{P_c \cdot 100}{G_{хл}}, \quad (1.27)$$

где P_c – суточная выработка отдельного сорта хлеба, кг;

$G_{хл}$ – выход изделий в кг, соответствующий данному сорту и полученный при расчете.

Затем результат по каждому сорту хлеба суммируется.
Запас муки на складе M_3 (в т)

$$M_3 = \sum M_c \cdot n, \quad (1.28)$$

где n – срок хранения (запаса) муки, сутки (обычно 7 суток).

Потребное количество сырья в сутки K_c (в кг)

$$K_c = \frac{P_c \cdot p}{G_{хл}}, \quad (1.29)$$

где p – количество сырья по рецептуре сорта в кг на 100 кг муки.

Запас сырья K_3 (в кг)

$$K_3 = K_c \cdot n, \quad (1.30)$$

где n – срок хранения сырья в сутках (см. приложение 7).

Расчетные данные по расходу сырья в сутки и потребному запасу его приводятся в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Суточный расход и запас сырья

Наименование изделия	Суточная выработка, т	Выход, кг	Мука (по сортам)			Соль			Дрожжи и др.		
			Расход по рецептуре кг	Суточный расход, т	Запас на срок хранения т	Расход по рецептуре кг	Суточный расход, т	Запас на срок хранения т	Расход по рецептуре кг	Суточный расход, т	Запас на срок хранения т
Итого:											

1.6. Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья

Для расчета оборудования для хранения и подготовки сырья на пекарни необходимо в просеивательном отделении предусмотреть установку просеивателей ELM - 50 производительностью $Q=3$ т/ч, МПМ-800М производительностью 1,5т/ч, ПВГ-600М производительностью 0,6т/ч, МПМВ-250 производительностью 0,5-0,25т/ч и один запасной и расчет тарного склада муки.

Требуемое количество просеивателей, N , шт, определяется по формуле:

$$N = \frac{M_c}{23 \cdot Q} \quad (1.31)$$

Расчет тарного склада муки

Если мука хранится тарно в мешках, то площадь склада, F , определяется по формуле m^2 :

$$F = \frac{\sum M \cdot \gamma}{g \cdot K} \cdot \mu, \quad (1.32)$$

где $\sum M$ – количество муки с учетом 7-дневного запаса, кг;

g – масса мешка, кг ($g=50$ кг);

K – количество мешков в штабеле (в тройнике 18-24 шт.);

γ – площадь тройника, m^2 , ($\gamma=1,25$);

μ – коэффициент, учитывающий проходы ($\mu=1,85$).

Хлебопекарные предприятия мощностью более 30 т/сут проектируются только с бестарными складами. В пекарнях мощностью до 10 т/сут проектируют доставку муки контейнерами, на хлебозаводах – автомуковозами. Внутри производства мука транспортируется механическим, аэрозольным или комбинированным транспортом.

В складе для бестарного хранения муки должен быть обеспечен запас муки не менее, чем на 7 суток.

Проектируя склад, нужно выбрать и рассчитать количество силосов и бункеров, выбрать остальное оборудование: переключатели, фильтры, питатели, весы, просеиватели, воздухонагнетатели и обосновать их выбор.

Приемное устройство для муки, поступающей в автомуковозах, состоит из щитка К4-ХСВ для подключения гибких рукавов, оборудованных быстродействующими затворами. Щиток устанавливается снаружи здания у места разгрузки автомуковоза.

Переключатели рекомендуются двухпозиционные с электромеханическим приводом марки М-125 и М-126, Ш2-ХМБ-50 и Ш2-ХМБ-75. На предприятиях малой мощности можно предусмотреть загрузку силосов и по индивидуальным мукопроводам.

Фильтры применяют встряхивающиеся марки ХЕ-161 в силосах А2-Х2Е-160А, ХЕ-233 и др., ХЕ-162 – в производственных силосах, например, ХЕ/63В-2,9. В бункерах М-111 и М-118 рекомендуется устанавливать фильтр М-102.

Питатели. В системах аэрозольтранспорта для смешивания муки с воздухом применяются шлюзовые, роторные питатели А2-ХПШ (вместо М-122), шнековые ПМШ-1, ПМШ-2 и ПМШ-3, камерные ХКН-О1Б.

Для просеивания муки используют бураты ПВ-1,5, ПВ-2,85 и просеиватели Ш2-ХМБ, Ш2-ХМБ-01, П2-П, А2-ХПГ, РЗ-ХМП.

Для взвешивания муки применяются автоматические порционные весы 6.041-АВ-50НК (устанавливаются в просеивательной линии) или применяют тензометрические взвешивающие устройства, при которых порционные весы не нужны.

Тензометрическое взвешивание является одновременно средством автоматизации и регулирования технологических процессов.

Генераторы сжатого воздуха. Для обеспечения сжатым воздухом бестарных установок муки применяют компрессорные станции с поршневым компрессором типа ВУ-3/4, ВУ-6/4 или применяют воздуходувки 1А-22-80. Помещение для воздуходувок и компрессорной должно находиться на первом этаже и иметь наружный вход и выход.

Внутризаводская транспортировка муки может осуществляться механическим или аэрозольным транспортом. Выбор того или иного способа необходимо в каждом отдельном случае обосновать.

При проектировании складов для бестарного хранения муки следует предусматривать площадь для приема 15-20 т муки в мешках с дальнейшим ее транспортированием в силосы или бункера для хранения или для подачи ее непосредственно в производственные просеивательные линии.

Для муки, доставленной в мешках, при подаче ее в пневмосистему, применяется приемник ХПМ-66, оборудованный мешкоподъемником, пневматическим очистителем порожних мешков, пылесосом и роторным питателем, поставленным отдельно.

Силосы (бункера) могут быть круглой и прямоугольной формы, для хранения каждого сорта муки следует предусматривать не менее двух силосов.

Техническая характеристика силосов и бункеров для хранения муки приведена в приложении 8.

Количество силосов N (в шт) для отдельного сорта муки

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q_c}, \quad (1.33)$$

где M_c – суточный расход муки, т;

n – срок хранения муки, сут;

Q_c – полезная емкость силоса, т.

Зная геометрический объем бункера, легко определить полезную его емкость по муке, умножив геометрическую емкость на насыпную массу муки. Насыпная масса муки для обойной муки, муки высшего сорта, 1 и 2 сортов соответственно равна 0,60; 0,50; 0,4 т/м³.

Перед подачей на производство мука просеивается, очищается от металлопримесей.

Производительность просеивателя Q (в т/ч)

$$Q = f \cdot F, \quad (1.34)$$

где f – часовая просеивательная способность 1 м² сита, т/ч (при просеивании пшеничной муки $f = 2-3$ т/ч, ржаной муки $f = 1,5-2$ т/ч);

F – просеивательная поверхность сита, /1,5 и 2,85 м/

Количество просеивательных машин N (в шт)

$$N = \frac{M_{ч}}{Q}, \quad (1.35)$$

где $M_{ч}$ – часовой расход муки по каждому сорту, т;
 Q – производительность просеивательных машин, т/ч.

В проекте хлебозавода принимают не менее двух мучных линий.

Сырье на хлебозавод доставляется специализированным автотранспортом. При поступлении сырья в жидком виде оно перекачивается в емкости для хранения. Для хранения каждого вида сырья следует предусматривать не менее двух емкостей, так как из одной сырье расходуется на производство, а во вторую принимают новую партию сырья. Перед очередным заполнением каждой емкости производят ее санитарную обработку.

Объемы емкостей V (в m^3), необходимых для хранения сырья в жидком виде, рассчитываются по следующим формулам

Для хранения сахарного раствора

$$V_{сах} = \frac{M_{сах}^c \cdot 100 \cdot K \cdot t_{xp}}{1000 \cdot C_{сах}}, \quad (1.36)$$

где $M_{сах}^c$ - суточный расход сахара, кг;

K – коэффициент увеличения объема чанов ($K=1,25$);

t_{xp} – срок хранения жидкого сахара, сутки ;

$C_{сах}$ – содержание сахара, % к массе раствора ($C_{сах} = 63 \%$).

Для хранения дрожжевого молока

$$V_{др} = \frac{M_{др}^c \cdot K \cdot t_{xp}}{1000 \cdot C_{др}}, \quad (1.37)$$

где $M_{др}^c$ - суточный расход дрожжей, кг;

K – коэффициент увеличения объема емкости ($K=1,2$);

t_{xp} – срок хранения дрожжевого молока, сутки ;

$C_{др}$ – содержание прессованных дрожжей в 1 л дрожжевого молока, кг/л ($C_{др} = 0,5$ кг/л).

Для хранения всех видов жиров

$$V_{ж} = \frac{M_{ж}^{сум} \cdot K \cdot t_{xp}}{1000 \cdot d}, \quad (1.38)$$

где $M_{ж}^{сум}$ - суточный расход жира, кг;

K – коэффициент увеличения объема емкости ($K=1,2$);

$t_{\text{хр}}$ – срок хранения жира, сутки);

d – относительная плотность жира ($d=0,98$ для маргарина; $d=0,92$ для растительного масла), кг/л.

Для хранения растительного масла, жиров, жидкого сахара, дрожжевого молока устанавливаются емкости из нержавеющей стали типа СЖР, РЗ-ХТС, РЗ-ХТЖ (для жира) и РЗ-ХЧД (см. приложение 9).

Объем емкостей для хранения сыворотки, патоки определяется по формуле 2.20, плотность молочной сыворотки 1,06, патоки – 1,4 кг/л. Хранят сыворотку в резервуарах для созревания сливок марки Я1-ОСВ. Патока доставляется в цистернах и сливается в приемные баки, проходит стадию отстаивания и по трубам при помощи насоса или монжуса направляется на производство.

Солевой раствор (при мокром хранении соли) готовится и хранится в установках Т1-ХСУ-2, Т1-ХСБ-10 и Т1-ХСТ-80 (цифры указывают вместимость установки в тоннах). Запас соли рассчитывается на 15 суток хранения.

Если на предприятии применяется тарное хранение основного и дополнительного сырья, то предусматривается помещение для подготовки сырья, где устанавливается оборудование для подготовки воды, разведения прессованных дрожжей, просеивания сахара, приготовления растворов сахара, растапливания жира. Растворный узел размещается вблизи склада и возможно ближе к производству.

Для подготовки дрожжевой суспензии предусматривается пропеллерная мешалка Х-14 вместимостью 340 л. Габаритные размеры в мм: диаметр – 890, высота – 1600.

Общая емкость V (в л) для разведения дрожжей в смену

$$V = \frac{M_{\text{др}}^{\text{см}} \cdot K}{D_{\text{др}}}, \quad (1.39)$$

где $M_{\text{др}}^{\text{см}}$ - сменный расход прессованных дрожжей, кг;

K – коэффициент запаса, равный 1,2;

$D_{\text{др}}$ – содержание дрожжей в 1 л суспензии, кг (0,4 кг).

Таким образом, разведение дрожжей осуществляется несколько раз в смену

$$N = \frac{V_{\text{др}}}{V_{\text{х}}}, \quad (1.40)$$

где $V_{\text{др}}$ – общая емкость для разведения дрожжей в смену, л;

$V_{\text{х}}$ – вместимость мешалки Х-14 (340 л).

Подготовка сахара заключается в просеивании и растворении. Для очистки сахара применяются просеиватели марки “Пионер”.

Для подготовки сахарного раствора можно использовать мешалку Х-14 или сахарожирорастворитель СЖР вместимостью 200 л. Габаритные размеры (в

мм): диаметр – 745, высота – 1065.

Одновременная загрузка сахара $V_{сах}$ (в кг) в мешалку (растворитель) составит

$$V_{сах} = \frac{A \cdot V_{сжр} \cdot 0,8}{100}, \quad (1.41)$$

где A – концентрация сахарного сиропа, %;
 $V_{сжр}$ – вместимость мешалки (растворителя), л;
0,8 – коэффициент заполнения.

Загрузка сахара в сахарорастворитель производится несколько раз в смену

$$N = \frac{M_{сах}^{см}}{V_{сах}}, \quad (1.42)$$

где $M_{сах}^{см}$ – сменный расход сахара, кг;
 $V_{сах}$ – одновременная загрузка сахара, кг.

Для получения жира (маргарина, сливочного масла) в растопленном состоянии применяют сахарожирорастворители СЖР или жирорастворители Х-15Д вместимостью 190 л. Габаритные размеры в мм: диаметр – 837, высота – 1570.

Общая емкость $V_{марг}$ (в л) в смену для растопленного жира

$$V_{марг} = \frac{M_{марг}^{см} \cdot K}{d}, \quad (1.43)$$

где $M_{марг}^{см}$ – сменный расход жира, кг;
 K – коэффициент запаса, равный 1,2;
 d – относительная плотность маргарина, кг/л (0,98).

Загрузка жира в жирорастопитель производится несколько раз в смену:

$$N = \frac{V_{марг}}{V_{ж}}, \quad (1.44)$$

где $V_{марг}$ – общая емкость в смену растопленного жира, л;
 $V_{ж}$ – вместимость жирорастворителя, л.

Сырьевой склад желательно размещать рядом с силосным и тестоприготовительным отделением. В складе должно быть два наружных выхода и вход в производственное помещение.

Скоропортящееся сырье должно храниться тарным способом в холодильных камерах, площадь которых необходимо рассчитать. Расчет складского запаса сырья в таре и площади для его хранения ведется по формуле, указанной в таблице 1.6.

Расчет площадей для хранения запаса хранения сырья

Вид сырья	Запас сырья на срок хранения, кг	Нагрузка на 1 м ² , кг	Площадь для хранения, м ²
Скорпортящееся сырье: Яйца и т.д.			
Всего:			
Сырье длительного хранения: Повидло и т.д.			
Всего:			

1.7. Расчет оборудования для приготовления теста

Приготовление теста на густых опарах и заквасках при производстве хлеба и булочных изделий осуществляется в агрегатах непрерывного действия И8 – ХТА - 6(12) и ХТР.

При производстве булочных, мелкоштучных и сдобных изделий предусматривается приготовление теста в машинах А2-ХТ-2Б, МТМ-330, Diosna с дежами емкостью 330, А2-ХТМ и МБТМ-140-01 с дежами 140 л.

Замес теста при однофазном приготовлении можно осуществлять в тестомесильной машине интенсивного действия Ш2-ХТ2-И, его брожение - в подкатных дежах.

В хлебопекарной промышленности применяют безопасный и ускоренные способы приготовления теста для выработки хлебобулочных и сдобных изделий из пшеничной муки высшего и первого сорта с использованием тестомесильной машины интенсивного действия Ш2-ХТ2-И с брожением теста в подкатных дежах. При производстве хлеба, булочных и мелкоштучных изделий на комплексно – механизированных линиях при однофазном способе приготовления теста предусматривается установка тестоприготовительных агрегатов Ш-2-ХТК с кольцевым конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ и Ш-2-ХТД с вертикальным конвейером для брожения теста Ш2-ХББ.

Техническая характеристика тестоприготовительных агрегатов и установок приведена в приложении 10.

Тестоприготовительные агрегаты при одном и том же способе приготовления теста следует рассчитывать только на один сорт изделий с наиболее длительным брожением полуфабрикатов и наибольшим расходом муки.

Расчет бункерных тестоприготовительных агрегатов И8-ХТА-6 (12)

В бункерных тестоприготовительных агрегатах непрерывного действия осуществляется приготовление пшеничного теста на больших густых опарах; ржаного теста – на больших густых заквасках.

Расчет агрегата заключается в определении геометрической емкости шестисекционного бункера для брожения опары или закваски при двухфазном

способе приготовления теста и емкости для брожения теста.

Находящиеся в эксплуатации на хлебозаводах бункерные агрегаты непрерывного действия имеют различную геометрическую емкость: 6 и 12 м³. В процессе брожения опара или закваска увеличиваются в объеме, поэтому необходимо, чтобы в секцию бункера загружалась такая масса опары или закваски, которая по максимальному объему, достигаемому при брожении, соответствовала бы емкости бункера.

Геометрическая емкость бункера V_6 (в л) для брожения опары или закваски, исходя из максимальной производительности печи

$$V_6 = \frac{P_ч \cdot 100 \cdot T \cdot n}{G_{хл} \cdot q \cdot 60 \cdot (n-1)} \cdot M, \quad (1.45)$$

где $P_ч$ – часовая производительность печи, кг;

n – количество секций в бункере (5 или 6);

T – продолжительность брожения опары или закваски, мин (см. приложение 14);

$G_{хл}$ – выход хлеба, кг;

q – норма загрузки муки в кг на 100 л объема бункерной емкости для брожения (см. приложение 11);

M – количество муки в % вносимой в опару или закваску, по отношению ко всему количеству муки, предназначенному для приготовления теста: пшеничной – 70 %, ржаной – (46 % + 18,4 %).

От величины бункера для брожения опары или закваски зависит производительность агрегата, его соответствие производительности печи.

Увеличение объема стандартного бункера достигается увеличением высоты цилиндрической части на величину h (в м)

$$h = \frac{4 \cdot (V_p - V)}{\pi \cdot D^2}, \quad (1.46)$$

где V_p – расчетный объем бункера, м³;

V – объем стандартного бункера, м³;

D – диаметр цилиндрической части бункера, м.

Емкость для брожения теста V_T (в л) рассчитывается из условий продолжительности брожения

$$V_T = \frac{P_ч \cdot T \cdot 1000}{G_{хл} \cdot q \cdot 6}, \quad (1.47)$$

где $P_ч$ – часовая производительность печи, кг;

T – продолжительность брожения, мин;

$G_{хл}$ – выход изделий, кг;

q – количество муки на 100 л емкости, кг.

Расчет агрегата ХТР

Технологический расчет агрегата заключается в определении необходимой геометрической емкости бродильного аппарата.

Необходимая емкость бродильного аппарата V (в л) для опары или теста

$$V = \frac{M_{\text{ч}} \cdot 100 \cdot T \cdot K}{q}, \quad (1.48)$$

где $M_{\text{ч}}$ – часовой расход муки на приготовление опары или теста, кг;

T – продолжительность брожения опары или теста, ч;

K – коэффициент, учитывающий изменение объемной массы полуфабриката при брожении (объемная масса постепенно уменьшается, а объем увеличивается): для теста – 0,9; для опары – 0,75;

q – норма загрузки муки, кг на 100 л емкости аппарата (см. приложение 11).

Расчетный объем аппарата составляют со стандартной геометрической емкостью (см. приложение 10).

Расчет оборудования при приготовлении теста на жидких полуфабрикатах

Рассчитывается количество месильных машин и емкостей, занятых под брожение полуфабрикатов.

Количество месильных машин $N_{\text{м}}$

$$N_{\text{м}} = \frac{G_{\text{н}} \cdot T_{\text{з}} \cdot K}{60 \cdot V \cdot \rho} = \frac{n_{\text{з}}^{\text{р}} \cdot T_{\text{з}}}{60}, \quad (1.49)$$

где $G_{\text{н}}$ – часовой расход жидкого полуфабриката, кг;

ρ – объемная масса полуфабриката, кг/м³ (см. таблицу 1.7);

$T_{\text{з}}$ – продолжительность одного замеса, мин. (включая и вспомогательные операции, которые при непрерывном замесе не учитываются);

V – объем чана месильной машины, м³;

K – коэффициент, учитывающий увеличение объема ($K=1,25$);

$n_{\text{з}}^{\text{р}}$ – количество замесов, которое надо произвести за 1 ч.

$$n_{\text{з}}^{\text{р}} = \frac{G_{\text{н}} \cdot K}{V \cdot \rho}, \quad (1.50)$$

Общая емкость производственной аппаратуры для брожения $V_{\text{об}}$ (в л) полуфабриката

$$V_{\text{об}} = \frac{G_{\text{н}} \cdot T \cdot K}{\rho}, \quad (1.51)$$

где T – продолжительность брожения полуфабриката, ч;

K – коэффициент, учитывающий увеличение объема ($K=1,1 - 1,5$);

ρ – объемная масса полуфабриката после брожения, кг/м³.

Объемная масса полуфабриката

Вид полуфабриката	Объемная масса, (кг/м ³)·10 ⁻³	
	после замеса	после брожения
Пшеничная опара	1,08-1,19	0,45-0,6
Жидкая пшеничная опара	1,05-0,08	0,7-0,8
Жидкая ржаная закваска	1,05-1,08	0,7-0,8
Жидкие дрожжи	1,00-1,05	0,7-0,8
Заварка	1,05-1,1	---
Заквашенная заварка	1,05-1,08	0,1

После расчета емкостей подбирают чаны для брожения. Для каждого вида полуфабриката следует принимать не менее 2-3 чанов, что обеспечивает необходимую маневренность в работе (приложение 9).

Расчет оборудования для приготовления теста в тестомесильных машинах с подкатными дежами

Расчет количества дежей и тестомесильных машин ведут по каждому сорту изделий в отдельности, а затем суммируют полученные результаты в соответствии с графиком работы печей.

При расчете количества дежей определяют часовой расход муки для выработки данного сорта $M_{\text{ч}}$ (в кг)

$$M_{\text{ч}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot 100}{G_{\text{хл}}}, \quad (1.52)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая производительность печи, кг;

$G_{\text{хл}}$ – выход хлеба, кг.

Максимальное количество муки в деже $M_{\text{т}}$ (в кг) для приготовления теста

$$M_{\text{т}} = \frac{q_{\text{т}} \cdot V_{\text{д}}}{100}, \quad (1.53)$$

где q – норма загрузки муки на 100 л геометрической емкости при приготовлении теста, кг;

$V_{\text{д}}$ – геометрическая емкость дежи, л.

Часовое количество дежей для теста $D_{\text{ч.т}}$

$$D_{\text{ч.т}} = \frac{M_{\text{ч}}}{M_{\text{т}}}, \quad (1.54)$$

Часовое количество дежей для теста может выражаться дробным числом, которое не следует округлять.

Ритм замеса теста r_T (в мин.)

$$r_T = \frac{60}{D_{ч.т.}} \quad (1.55)$$

Если ритм окажется больше максимально допустимого, то в дальнейшем расчете принимают максимальный ритм и соответственно уменьшают загрузку деж мукой.

Ритм замеса опары равен ритму замеса теста, так как одна дежа опары идет на приготовление одной дежи теста.

Количество дежей $D_{бр.}$, занятых под брожением опары и теста, при одинаковых ритмах (r_T)

$$D_{бр.} = \frac{t_{бр.т.} + t_{бр.оп.}}{r_T}, \quad (1.56)$$

где $t_{бр.т.}$ – продолжительность брожения теста, мин.;

$t_{бр.оп.}$ – продолжительность брожения опары, мин.

Общее количество дежей $D_{об}$

$$D_{об.} = \Sigma D + D_{зап.}, \quad (1.57)$$

где $D_{об.}$ – общее количество дежей;

ΣD – суммарное количество дежей для наиболее напряженной смены;

$D_{зап.}$ – запасные дежи.

$D_{зап.} = 10-15\%$ от ΣD .

Количество тестомесильных машин N_M для данного сорта изделий составит

$$N_M = \frac{t_{зам.оп.} + t_{зам.т.}}{r_T}, \quad (1.58)$$

где $t_{зам.оп.}$ и $t_{зам.т.}$ – соответственно продолжительность замеса опары и теста, включая обминки теста, мин.

Обычно принимают длительность замеса опары 5-6, теста – 7-10 мин.

Расчет агрегатов Ш-2-ХТК и Ш-2-ХТД

Расчет оборудования для приготовления теста осуществляется по следующим формулам.

Количество замесов теста $D_ч$ для часовой производительности печи

$$D_ч = \frac{P_ч \cdot 100}{G_{хл} \cdot G_M} = \frac{M_ч}{G_M}, \quad (1.59)$$

где $P_ч$ – часовая производительность печи, кг;

$G_{хл}$ – выход хлеба, кг;

$M_ч$ – часовой расход муки, кг;

G_M – расход муки на один замес теста, кг.

На хлебозаводах применяют на один замес теста в машине Ш2-ХТ2-И от 70 до 100 кг муки, в зависимости от рецептуры, сорта, производительности печи и т.д.

Ритм замеса теста r (в мин)

$$r = \frac{60}{Dч}, \quad (1.60)$$

где $Dч$ – количество замесов теста в машине за час.

Количество месильных машин N

$$N = \frac{t_m}{r}, \quad (1.61)$$

где t_m – время занятости месильной машины, мин.

Время занятости смесильной машины t_m (в мин)

$$t_m = t_\tau + t_3 + t_b, \quad (1.62)$$

где t_τ – продолжительность замеса теста, мин (5-6 минут);

t_3 – продолжительность загрузки емкости машины сырьем, мин. (1,0-1,5 минут);

t_b – продолжительность выгрузки емкости машины и ее зачистки, мин (2-3 минуты).

Замешенное тесто выгружают из тестомесильной машины в емкости для брожения – дежи Т1-ХТ2Д дежевого кольцевого конвейера Ш2-ХБВ или емкости конвейера для брожения Ш2-ХББ (по Тульской схеме).

Количество емкостей $Q_{бр}$, занятых в бродительном конвейере под тестом

$$Q_{бр} = \frac{Dч \cdot T}{60}, \quad (1.63)$$

где $Dч$ – количество замесов теста, час;

T – продолжительность брожения теста, мин.

Продолжительность брожения теста зависит от рецептуры, сорта, принятого способа тестоведения и изменяется в пределах 40 -120 мин. для однофазного способа приготовления булочных изделий.

При расчете конвейера с емкостями для брожения теста по Тульской схеме (Ш2-ХББ) следует предусмотреть дополнительное к количеству емкостей, полученных по расчету, количество "холостых" емкостей.

Например, при выработке батонов столовых из пшеничной муки высшего сорта массой 0,3 кг в печи Г4-ПХЗС-25, расходе муки на один замес теста в машине Ш2-ХТ2-И 100 кг и продолжительности брожения теста 150 мин., количество емкостей составляют 22, из них 5 являются "холостыми".

1.8. Расчет производственных рецептов приготовления теста

При составлении производственной рецептуры и установлении режима технологического процесса для каждого сорта изделий пользуются рекомендациями технологических инструкций по приготовлению данного сорта, учитывая качественные особенности перерабатываемой муки и местные условия производства. Постадийные рецептуры приготовления пшеничного и ржаного теста см. в приложении 13.

Составление производственной рецептуры сводится к следующему:

- пересчитывают все компоненты рецептуры, установленной на 100 кг муки, на 1 минуту работы при непрерывном способе тестоприготовления или на один замес с учетом емкости тестомесильной машины;
- рассчитывают общее количество воды, требующееся для приготовления теста и получения хлеба стандартной влажности;
- все сырье, предусмотренное рецептурой и воду распределяют по фазам технологического процесса (из расчета на 1 минуту работы при непрерывном способе или на один замес при порционном приготовлении).

Расчет производственной рецептуры приготовления пшеничного теста на больших густых опарах в бункерных агрегатах непрерывного действия И8-ХТА 6 (12) и в агрегатах ХТР

Производственная рецептура приготовления теста в агрегатах непрерывного действия составляется на основании расчетов производительности дозаторов сырья по следующим формулам.

Расход муки общий M (в кг/мин)

$$M_{мин}^{об} = \frac{P_{ч} \cdot 100}{G_{хл} \cdot 60}, \quad (1.64)$$

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

$G_{хл}$ – выход изделий, кг.

Производительность дозаторов муки в опару M_o (в кг/мин)

$$M_o = \frac{M_{мин}^{об} \cdot P}{100}, \quad (1.65)$$

где P – количество муки на замес опары на 100 кг муки в тесте, кг.

При приготовлении теста на жидкой опаре $P = 30$ кг, на густой опаре – 50 кг, на большой густой опаре – 70 кг.

Производительность дозатора муки на замес теста M_T (в кг/мин)

$$M_T = M_{мин}^{об} - M_o, \quad (1.66)$$

Если, кроме опары на замес теста поступают и другие полуфабрикаты, содержащие муку, то это следует учесть при расчете мучного дозатора тестомесильной машины.

Определяется ритм загрузки одной секции опарой или закваской r (в мин)

$$r = \frac{T}{n-1}, \quad (1.67)$$

где T – продолжительность брожения опары или закваски, мин.;
 n – количество секций в бункере.

Определяется количество муки M_c (в кг), загружаемой в одну секцию

$$M_c = M_o \cdot r, \quad (2.68)$$

где M_o – минутный расход муки на замес опары (закваски), кг/мин;
 r – ритм загрузки одной секции, мин.

Производительность дозаторов дрожжевой суспензии G_d (в кг/мин)

$$G_d = \frac{M_{об} \cdot C_d \cdot (1+A)}{100}, \quad (1.69)$$

где C_d – дозировка прессованных дрожжей, % к массе муки;
 A – количество частей воды на одну часть дрожжей в суспензии (обычно 3-5).

Если при замесе опары используются жидкие дрожжи, то необходимо рассчитать количество муки, содержащееся в жидких дрожжах и вычесть его из количества муки, поступающего на замес опары.

Количество муки в жидких дрожжах $M_{ж.д.}$ (в кг/мин)

$$M_{ж.д.} = \frac{C_{ж.д.} \cdot (100 - W_{ж.д.})}{100 - W_m}, \quad (1.70)$$

где $C_{ж.д.}$ – дозировка жидких дрожжей, кг/мин;
 $W_{ж.д.}$ – влажность жидких дрожжей, %;
 W_m – влажность муки, %.

Производительность дозатора опары на замес теста G_o (в кг/мин)

$$G_o = \frac{M_o \cdot (100 - W_m)}{100 - W_o}, \quad (1.71)$$

где M_o – минутный расход муки на опару, кг;
 W_m – влажность муки, %;
 W_o – влажность опары, %.

Принято считать, что сухое вещество опары состоит только из сухого вещества муки, так как сухие вещества дрожжей имеют незначительную массу.

Производительность дозатора воды на замес опары $G_{в.о.}$ (в кг/мин)

$$G_{в.о.} = G_o - G_{с.об.}, \quad (1.72)$$

где G_o – расход опары на замес теста, кг/мин;

$G_{с.об.}$ – общий расход сырья на замес опары, кг/мин.

Минутная производительность дозатора раствора соли или сахара G_c (в кг/мин)

$$G_c = \frac{M_{мин}^{об} \cdot C_c}{A}, \quad (1.73)$$

где C_c – дозировка соли или сахара, % от массы муки (по рецептуре изделий);

A – концентрация соли или сахара в растворе, кг в 100 кг раствора.

Концентрация раствора сахара и соли приведена в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Концентрация раствора сахара и соли

Удельная масса Раствора соли, г/см ³	Содержание соли в растворе		Удельная масса раствора сахара, г/см ³	Содержание сахара в растворе	
	Кг в 100 кг раствора	кг в 100 л раствора		кг в 100 кг раствора	кг в 100 л раствора
1,18	24,0	29,3	1,18	41,0	48,4
1,19	25,0	29,8	1,19	43,0	51,2
1,20	26,0	31,2	1,20	44,0	52,8
-	-	-	1,21	46,0	55,7
-	-	-	1,22	46,0	58,6

Производительность дозатора жира (или другого сырья, применяемого без растворения) $G_{жс}$ (в кг/мин)

$$G_{жс} = \frac{M_{об} \cdot C_{жс}}{100}, \quad (1.74)$$

где $C_{жс}$ – дозировка сырья по рецептуре, % к массе муки.

Производительность дозатора воды на замес теста $G_{в.т.}$ (в кг/мин)

$$G_{в.т.} = \frac{C_{с.в.т.} \cdot 100}{100 - W_T} - G_{с.т.}, \quad (1.75)$$

где $C_{с.в.т.}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину (рассчитывается по рецептуре), кг/мин (см. таблицу 1.9);

$G_{с.т.}$ – общий расход сырья на замес теста, кг/мин.

Таблица 1.9

Содержания сухих веществ в сырье

Наименование сырья	Количество сырья, кг/мин	Влажность сырья, %	Количество влаги, кг/мин	Содержание сухих веществ, кг/мин
Мука, сорт				
Соль				
Дрожжи				
и т.д.				
Итого:		-		

Полученные данные о расходе сырья по фазам приводятся в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста
(указать наименование изделий)

Наименование сырья и показателей процесса	Опара	Тесто
Мука, кг/мин		
Вода, кг/мин		
Солевой раствор, кг/мин		
Дрожжевая суспензия (или жидкие дрожжи), кг/мин		
Сахарный раствор, кг/мин		
Жир, кг/мин		
Опара, кг/мин		
и т.д.		
Итого: кг/мин		
Начальная температура, °С		
Влажность, %		
Продолжительность брожения, мин		
Конечная кислотность, град		

Расчет производственной рецептуры произведен правильно, если сумма производительностей дозаторов сырья, поступающего на замес опары, будет равна производительности дозатора опары на замес теста.

Расчет производственной рецептуры приготовления пшеничного теста ускоренным способом на КМКЗ в подкатных дежах

Часовой расход муки определяется по формуле:

$$M_{\text{ч.общ.}} = \frac{P \times 100}{G_{\text{хл}}}, \quad (1.76)$$

где P – часовая производительность печи, кг/час;

$G_{\text{хл}}$ – выход хлеба, кг.

Масса муки на порцию теста определяется по формуле:

$$M_{м}^{nm} = \frac{V \times q}{100}, \quad (1.77)$$

где V – объем дежи (месильной емкости);
 q – масса муки на 100 л емкости по норме;

Ритм замеса определяется по формуле:

$$\tau = \frac{M_{м}^{nm} \times 60}{M_{м}^{ч.общ}}, \quad (1.78)$$

Масса дрожжевой суспензии определяется по формуле:

$$D_{др. сусп} = \frac{M_{м}^{nm} \times C_{др.рец.} (1+3)}{100}, \quad (1.79)$$

где $C_{др.рец.}$ – дозировка дрожжей на 100 кг муки по рецептуре, кг;

Влажность дрожжевой суспензии определяется по формуле:

$$W_{др.сусп.} = \frac{3 \times 100 + 1 \times 75}{100} = 93,8 \%; \quad (1.80)$$

Масса солевого и сахарного раствора определяется по формуле:

$$G_{р.соли} = \frac{M_{м}^{nm} \times C_{с.рец.}}{A}, \quad (1.81)$$

где $C_{с.рец.}$ – количество соли по рецептуре на 100 кг муки, кг;
 A – плотность раствора соли; сахара;

Масса закваски определяется по формуле:

$$G_3 = \frac{G_m^3 \times (100 - W_m)}{100 - W_3}, \quad (1.82)$$

где G_m^3 – масса муки в закваску, кг;
 W_m – влажность муки, %; W_3 – влажность закваски, %;

Масса питательной смеси определяется по формуле:

$$G_{пит. см} = \frac{G_3 \times 50}{100}, \quad (1.83)$$

Масса муки в питательной смеси определяется по формуле:

$$G_{M}^{nut.cm} = \frac{G_{nut.cm.} \times (100 - W_{nut.cm.})}{100 - W_M}, \quad (1.84)$$

где $W_{пит см}$ – влажность питательной смеси, %;

W_M – влажность муки, %;

Масса воды в питательной смеси определяется по формуле:

$$G_{B}^{nut.cm} = G_{nut.cm.} - G_M^{nut.cm.}, \quad (1.85)$$

Масса муки, дозируемой в тесто с учетом муки в закваску определяется по формуле:

$$G_{M}^{тесто} = G_{M}^{nut.cm.} - G_{M}^{зак}, \quad (1.86)$$

Таблица 1.11

Содержания сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
1	2	3	4	5
Мука				
Дрожжевая суспензия				
Солевой раствор				
Сахарный раствор				
КМКЗ				
Итого:	Gс.т			Gс.в.т

Масса теста G_T определяется по формуле: кг

$$G_T = \frac{G_{с.в.т} \cdot 100}{100 - (W_t)}, \quad (1.87)$$

Масса воды в тесте G_B определяется по формуле: кг

$$G_B = G_T - G_{с.т}; \quad (1.88)$$

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста

Наименование сырья и показателей процесса	Питательная смесь	КМКЗ	Тесто
1	2	3	4
Мука пшеничная хлебопекарная, кг			
Дрожжевая суспензия, кг			
Солевой раствор, кг			
Сахарный раствор, кг			
КМКЗ, кг			
Вода, кг			
Итого:			
Начальная температура, °С			
Влажность, %			
Продолжительность брожения, мин			
Конечная кислотность, град			

Расчет производственной рецептуры приготовления ржаного теста на больших густых заквасках в бункерных тестопрототипных агрегатах

Сущность технологической схемы приготовления ржаного теста на больших густых заквасках заключается в увеличенной дозе закваски для замеса теста и дополнительной механической обработке. Закваску готовят влажностью 49-50 %, расход муки на закваску – 45-47 %, на приготовление теста расход закваски составляет 60 %. Продолжительность брожения закваски - 3,5 – 4 ч.

При замесе теста вносят оставшуюся муку, выброженную закваску, воду, солевой раствор и др. сырье. Тесто подвергают дополнительной механической обработке и через 40-90 минут брожения направляют на разделку.

Благодаря увеличенной дозе закваски, дополнительной механической обработке закваски и теста в месильных машинах оно созревает быстрее, что позволяет сократить процесс брожения, снизить затраты сухих веществ и повысить качество хлеба.

Производственная рецептура для приготовления ржаного теста в бункерных агрегатах непрерывного действия составляется на основании расчетов производительности дозаторов сырья и полуфабрикатов по следующим формулам.

Общий расход муки для теста $M_{об}$ (в кг/мин)

$$M_{об} = \frac{P_{ч} \cdot 100}{G_{хл} \cdot 60}, \quad (1.89)$$

где $P_{ч}$ – часовая производительность печи по данному сорту изделий, кг;
 $G_{хл}$ – выход изделий, кг.

Производительность дозатора муки в закваску, идущую на замес теста M_3 (в кг/мин)

$$M_3 = \frac{M_{об} \cdot P_3}{100}, \quad (1.90)$$

где P_3 – количество муки, расходуемой для приготовления закваски, % (46 %).

Минутная производительность дозатора закваски на замес теста $G_{з.т}$ (в кг/мин)

$$G_{з.т} = \frac{M_з \cdot (100 - W_м)}{100 - W_з}, \quad (1.91)$$

где $W_м$ – влажность муки, %;
 $W_з$ – влажность закваски, %.

Производительность дозатора закваски на возобновление новой порции закваски $G_{з.з}$ (в кг/мин)

$$G_{з.з} = \frac{G_{з.т} \cdot a}{\delta}, \quad (1.92)$$

где a – процент закваски, расходуемой для новой порции закваски ($a = 40$ %);
 δ – процент закваски, расходуемой для замеса теста ($\delta = 60$ %).

Выход закваски $G_з$ (в кг/мин)

$$G_з = \frac{G_{с.в.з} \cdot 100}{100 - W_з}, \quad (1.93)$$

где $G_{с.в.з}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом на замес закваски, кг/мин;
 $W_з$ – влажность закваски, % (49-50 %).

Расчет общей массы сухих веществ в сырье, подаваемом на замес закваски, следует осуществить по форме, указанной в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Минутный расход сырья на замес закваски (без воды)

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг/мин
Мука	$M_з$	$W_м$	$100 - W_м$	$\frac{M_з \cdot (100 - W_м)}{100}$
Закваска	$G_{з.з}$	$W_з$	$100 - W_з$	$\frac{G_{з.з} \cdot (100 - W_з)}{100}$
Итого:	$G_{с.з}$	-	-	$G_{с.в.з}$

Производительность дозатора воды на замес закваски $G_{в.з}$ (в кг/мин)

$$G_{в.з} = G_з - G_{с.з.}, \quad (1.94)$$

где $G_з$ – выход закваски, кг/мин;
 $G_{с.з.}$ – общий расход сырья на замес закваски (мука + закваска), кг/мин.

Производительность дозатора муки на замес теста M_T (в кг/мин)

$$M_T = \frac{M_{об} \cdot P_T}{100}, \quad (1.95)$$

где P_T – количество муки, расходуемой на замес теста, (54 %).

Производительность дозатора солевого раствора $G_{р.с.}$ (в кг/мин)

$$G_{р.с.} = \frac{M_{об} \cdot C_c}{A}, \quad (1.96)$$

где C_c – дозировка соли: % от массы муки (по рецептуре изделий);
 A – концентрация соли в растворе, кг на 100 кг.

Выход теста G_T (в кг/мин)

$$G_T = \frac{G_{с.в.т.} \cdot 100}{100 - W_T}, \quad (1.97)$$

где $G_{с.в.т.}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину, кг/мин;
 W_T – влажность теста, %.

Расчет общей массы сухих веществ в сырье, подаваемом на замес теста, следует осуществлять по формулам, указанным в таблице 1.14.

Таблица 1.14

Минутный расход сырья на замес теста (без воды)

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг/мин
Мука	M_T	W_M	$100 - W_M$	$\frac{M_T \cdot (100 - W_M)}{100}$
Закваска	$G_{з.т.}$	$W_з$	$100 - W_з$	$\frac{G_{з.т.} \cdot (100 - W_з)}{100}$
Солевой Раствор	$G_{р.с.}$	---	A	$\frac{G_{р.с.} \cdot A}{100}$
Итого:	$G_{с.т.}$	-	-	$G_{с.в.т.}$

Минутная производительность дозатора воды на замес теста $G_{в.т.}$ (в кг/мин)

$$G_{в.т.} = G_T - G_{с.т.}, \quad (1.98)$$

где G_T – выход теста, кг/мин;

$G_{с.т.}$ – общий расход сырья на замес теста (мука + закваска + солевой раствор), кг/мин.

Полученные данные о расходе сырья по фазам приводятся в таблице 1.15.

Таблица 1.15

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста
(указать наименование изделий)

Наименование сырья и показателей процесса	Закваска	Тесто
Мука, кг/мин		
Вода, кг/мин		
Солевой раствор, кг/мин		
Закваска, кг/мин		
и т.д.		
Итого: кг/мин		
Начальная температура, °С		
Влажность, %		
Продолжительность брожения, мин		
Конечная кислотность, град		

Расчет производственной рецептуры проведен правильно, если сумма производительностей дозаторов сырья, поступающего на замес закваски, будет равна сумме производительностей дозаторов закваски на ее возобновление и в тесто.

Расчет производственной рецептуры приготовления ржаного теста на жидких заквасках

В качестве примера расчета приведено приготовление жидкой ржаной закваски по схеме "С-1". Закваска готовится порционно, тесто – непрерывно.

Для приготовления ржаной заварки предусмотрена установка заварочной машины, автомукомера, бункера для муки, питательного шнека и водомерного бачка.

Мука из бункера через автомукомер взвешивается и сыпается в заварочную машину. Одновременно подается горячая вода, происходит процесс замешивания.

Приготовление заварки происходит при температуре 63-67°С, для чего в заварочную машину подается острый пар. Готовая заварка насосом подается в чан для приготовления закваски.

В этой же заварочной машине готовится смесь, состоящая из муки и воды. Готовая смесь тем же насосом подается в тот же чан для приготовления закваски.

В чане для приготовления закваски заварка и водно-мучная смесь смешиваются с оставшейся частью закваски при помощи воздуха через барботер. Затем происходит процесс заквашивания при температуре 30-32°С в течение 60-

80 минут. После окончания брожения 50 % закваски перекачивают насосом в сборник, а затем к дозировочным станциям.

Расчет рецептуры осуществляется по следующим формулам.

Расход муки в сутки M_c (в кг/мин)

$$M_c = \frac{P_c \cdot 100}{G_{хл}}, \quad (1.99)$$

где P_c - суточная выработка хлеба, кг;

$G_{хл}$ – выход хлеба, кг.

Расход муки в час M_u (в кг)

$$M_u = \frac{M_c}{24}, \quad (1.100)$$

Расход закваски в час определяется следующим образом. Питательная смесь, идущая на приготовление закваски, готовится из следующего состава:

ржаная заварка – 40 %;

водно-мучная смесь – 60 % (9 % муки + 51 % воды)

Итого: 100 %

Ржаная заварка готовится в соотношении с водой 1:3,5.

Расход закваски в час G_3 (в л) составляет 60 % от расхода муки, идущей на приготовление хлеба

$$G_3 = M_u \cdot 0,6, \quad (1.101)$$

При расчете емкости чанов $V_3^{общ}$ (в л) для брожения закваски принимается:

- продолжительность брожения закваски - 60-80 минут или 1,33 часа;
- отбор закваски на производство составляет 50 % от готовой закваски;
- коэффициент увеличения объема закваски при брожении в результате вспенивания – 1,5.

-

$$V_3^{общ} = G_3 \cdot 1,33 \cdot 2 \cdot 1,5, \quad (1.102)$$

Ритм отбора закваски принимаем 40 минут. При этом условии количество чанов для брожения N

$$N = T_{бр} \div 40 \quad (\text{в нашем случае } 80 \div 40 = 2 \text{ чана}) \quad (1.103)$$

Емкость каждого чана будет равна V_3 (в л)

$$V_3 = V_3^{общ} \div 2, \quad (1.104)$$

Емкость сборника V_c^3 (в л) для закваски при условии отбора 50 %

$$V_c^3 = V_3 \div 2, \quad (1.105)$$

Порция расхода закисшей закваски G_3^3 (в л)

$$G_3^3 = \frac{G_3 \cdot 40}{60}, \quad (1.106)$$

где G_3 – часовой расход закваски, л;
40 – ритм расхода закваски, мин.

Количество муки, идущей на приготовление порции закваски M_3 (в кг)

$$M_3 = \frac{G_3^3 \cdot (100 - W_3)}{100 - W_m}, \quad (1.107)$$

где G_3^3 - порция закваски, л;
 W_3 - влажность закваски (84 %);
 W_m – влажность муки (14,5 %).

Количество воды, идущей на приготовление порции закваски G_6^3 (в кг)

$$G_6^3 = G_3^3 - M_3, \quad (1.108)$$

Приготовление заварки

Порция готовой закваски, идущей на производство, равна порции питательной смеси, идущей на возобновление закваски.

При этом условии порция приготовления заварки $G_{зав}$ (в кг)

$$G_{зав} = \frac{G_3^3 \cdot 40}{100}, \quad (1.109)$$

где 40 % - количество заварки, идущей на приготовление закваски (кг).

Количество муки, идущей на приготовление порции заварки $M_{зав}$ (в кг)

$$M_{зав} = G_{зав} \div 4,5, \quad (1.110)$$

при соотношении муки и воды 1:3,5.

Количество воды, идущей на приготовление порции заварки $G_6^{зав}$ (в л)

$$G_6^{зав} = G_{зав} - M_{зав}, \quad (1.111)$$

Количество муки, идущей на приготовление водно-мучной смеси $M_6^{вмс}$ (в л)

$$M_6^{вмс} = M_3 - M_{зав}, \quad (1.112)$$

Количество воды, идущей на приготовление порции водно-мучной смеси
 $G_6^{вмс}$ (в л)

$$G_6^{вмс} = G_6^з - G_6^{зав.}, \quad (1.113)$$

где $G_6^з$ - количество воды, идущей на приготовление порции закваски (в л).

Работа заварочной машины. Так как ритм отбора закваски 40 минут, то следовательно, с таким же ритмом идет приготовление и питательной смеси, т.е. заварки и водно-мучной смеси.

За 40 минут необходимо приготовить одну порцию водно-мучной смеси и одну порцию заварки.

По результатам расчета составляют таблицу 1.16.

Таблица 1.16

Расход сырья на приготовление порции закваски, питательной смеси и заварки, режим их приготовления

Сырье, полуфабрикаты и режим Приготовления	Заварка	Питательная смесь	Закваска
Мука, кг			
Вода, кг			
Заварка, кг			
Питательная смесь, кг			
Закваска, кг			
Итого:			
Начальная температура, °С			
Продолжительность приготовления, мин			
Конечная кислотность, град			
Подъемная сила, мин			

Таблица 1.17

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста на жидких заквасках (указать наименование изделий)

Наименование сырья и показателей процесса	Тесто
Мука	
Вода	
Солевой раствор	
Закваска	
и т.д.	
Итого:	
Начальная температура, °С	
Влажность, %	
Продолжительность брожения, мин	
Конечная кислотность, град	

Расчет производственной рецептуры приготовления пшеничного теста на густых опарах в машине А2-ХТД с подкатными дежами

Расход муки на замес опары M_o (в кг)

$$M_o = \frac{M \cdot 50}{100}, \quad (1.114)$$

где M – максимально допустимое количество муки в деже на замес теста, кг (определяется по формуле 2.53).

Расход муки на замес теста M_T (в кг)

$$M_T = M - M_o, \quad (1.115)$$

Расход дрожжевой суспензии $G_{\text{сусп.дрож.}}$ (в кг)

$$G_{\text{сусп.дрож.}} = \frac{M \cdot D \cdot (1+3)^*}{100}, \quad (1.116)$$

где D – количество прессованных дрожжей на 100 кг муки, кг.

Расход прессованных дрожжей $G_{\text{пр.др.}}$ (в кг)

$$G_{\text{пр.др.}} = \frac{M \cdot D}{100}, \quad (1.117)$$

*) Дрожжевую суспензию готовят в соотношении: 3 части воды и 1 часть прессованных дрожжей.

Содержание сухих веществ в опаре $G_{\text{с.в.о.}}$ (в кг)

$$G_{\text{с.в.о.}} = \frac{M_o \cdot (100 - W_M)}{100} + \frac{G_{\text{пр.др.}} \cdot (100 - W_{\text{пр.др.}})}{100}, \quad (1.118)$$

где M_o - расход муки на замес опары, кг;

W_M - влажность муки, %;

$G_{\text{пр.др.}}$ - расход прессованных дрожжей, кг;

$W_{\text{др.}}$ - влажность прессованных дрожжей, %.

Масса опары $G_{\text{оп.}}$ (в кг)

$$G_{\text{оп.}} = \frac{G_{\text{с.в.о.}} \cdot 100}{100 - W_{\text{оп.}}}, \quad (1.119)$$

где $W_{\text{оп.}}$ – влажность опары, %.

Количество воды для замеса опары G_e (в кг)

$$G_{\text{в}} = G_{\text{он.}} - (M_0 + G_{\text{сушн.др.}}), \quad (1.120)$$

Расход солевого раствора $G_{p.\text{соли}}$ (в кг)

$$G_{p.\text{соли}} = \frac{M \cdot G_{\text{с.}}}{Q_{p.\text{с.}}}, \quad (1.121)$$

где M – максимальное количество муки в деже на замес теста, кг;
 $G_{\text{с.}}$ – количество соли на 100 кг муки по рецептуре, кг;
 $Q_{p.\text{с.}}$ – концентрация раствора соли, %.

Расход сахарного раствора $G_{p.\text{сах.}}$ (в кг)

$$G_{p.\text{сах.}} = \frac{M \cdot G_{\text{сах.}}}{Q_{p.\text{сах.}}}, \quad (1.122)$$

где $G_{\text{сах.}}$ – количество сахара на 100 кг муки по рецептуре, кг;
 $Q_{p.\text{сах.}}$ – концентрация раствора сахара, %.

Расход маргарина $G_{\text{марг.}}$ (в кг)

$$G_{\text{марг.}} = \frac{M \cdot G_{\text{марг.}}}{100}, \quad (1.123)$$

где $G_{\text{марг.}}$ – количество маргарина на 100 кг муки по рецептуре, кг.

Масса теста G_m (в кг)

$$G_m = \sum G_{\text{с.в.т.}} \cdot \frac{100}{(100 - W_{\text{T}})}, \quad (1.124)$$

где W_{T} – влажность теста, %.

Схема расчета содержания сухих веществ в тесте приведена в таблице 1.18.

Таблица 1.18

Содержание сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса, Кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	Кг
Мука	Мт	Wм	100-Wм	$M_t \cdot \left(\frac{100 - W_m}{100} \right)$
Опара	Gоп.	Wоп.	100-Wоп.	$G_{оп.} \cdot \left(\frac{100 - W_{оп.}}{100} \right)$
Раствор соли	Gр.соли	Wр.соли	100-Wр.соли	$G_{р.соли} \cdot \left(\frac{100 - W_{р.соли}}{100} \right)$
Раствор сахара	Gр.сах.	Wр.сах.	100-Wр.сах.	$G_{р.сах.} \cdot \left(\frac{100 - W_{р.сах.}}{100} \right)$
Маргарин	Gмарг.	Wмарг.	100-Wмарг.	$G_{марг.} \cdot \left(\frac{100 - W_{марг.}}{100} \right)$
Итого:	$\Sigma G_{с.т.}$	---	---	$\Sigma G_{с.в.т.}$

Количество воды на замес теста $G_{в.т.}$ (в кг)

$$G_{в.т.} = G_m - \Sigma G_{с.т.}, \quad (1.125)$$

где $\Sigma G_{с.т.}$ – масса сырья в тесте, кг.

Данные расчета сводим в таблицу 1.19.

Таблица 1.19

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста в дежах (указать наименование изделий)

Наименование сырья и показателей	Опара	Тесто
Мука, кг		
Дрожжевая суспензия, кг		
Раствор соли, кг		
Раствор сахара, кг		
Вода, кг		
Маргарин, кг		
Опара, кг		
Итого: кг		
Начальная температура, °С		
Влажность, %		
Продолжительность брожения, мин		
Конечная кислотность, град		

Расчет производственной рецептуры приготовления теста безопасным или ускоренным способом в машине Ш2-ХТ2-И

В машине Ш2-ХТ2-И тесто готовится порционным способом.

При расчете рецептуры расход муки на один замес теста можно применять от 70 до 100 кг.

В унифицированных рецептурах на каждый сорт хлеба приведен расход всех видов сырья на 100 кг муки. Для расчета производственной рецептуры следует рассчитать расход каждого вида сырья на то количество муки, которое принято в проекте на один замес теста.

При приготовлении пшеничного теста ускоренным способом с целью ускорения брожения теста рекомендуется количество прессованных дрожжей увеличить в сравнении с количеством, предусмотренным унифицированной рецептурой, на 0,5-1,0 %, а также целесообразно применять молочную творожную сыворотку в количестве 10-15 % к массе муки в тесте.

Далее рассчитывается количество воды, необходимое на замес теста, количество воды, расходуемое на приготовление растворов сахара, соли, разведение дрожжей и оставшееся количество воды, вносимое при замесе теста, аналогично при расчете производственной рецептуры в дежах и составляется таблица 1.20.

Замес теста длится около 3-6 минут, температура теста - 30-33 °С.

Замешенное тесто выгружается в емкость для брожения. Выброженное тесто поступает в воронку тестоделителя, далее подвергается разделке и выпечке. По результатам проведенных расчетов составляется таблица производственной рецептуры, в которой указываются параметры технологического процесса.

Таблица 1.20

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста в машине (РЗ-ХТИ) Ш2-ХТ-2-И (указать наименование изделия)

Сырье и показатели	Тесто (1 замес)
Мука, кг	
Дрожжевая суспензия, кг	
Солевой раствор, кг	
Сахар или сахарный раствор, кг	
Маргарин, кг	
Молочная сыворотка, кг	
Вода, кг и др.	
Итого:	
Продолжительность брожения, мин	
Температура, °С	
Конечная кислотность, град	

1.9. Расчет тесторазделочного оборудования

Расчет тесторазделочного оборудования заключается в расчете тестоделителей и расчете количества рабочих люлек в агрегате окончательной рас-

стойки. Тестоделитель и агрегат окончательной расстойки рассчитывается для каждой производственной линии. Если на линии вырабатывается несколько видов изделий, то расчет тестоделителя ведется для изделия с наименьшей массой, а расчет агрегата окончательной расстойки - для изделия с наибольшим временем расстойки.

Количество тестоделителей N

$$N = \frac{P_x \cdot X}{60 \cdot q \cdot n}, \quad (1.126)$$

где P_x – часовая производительность печи, кг;

q – масса изделий, кг;

n – производительность тестоделителя по технической характеристике, шт.;

X - коэффициент, учитывающий остановку делителя и брак кусков (при механической укладке кусков теста в расстойных агрегатах $X=1$, при ручной укладке $X=1,04-1,05$).

Для деления теста для формового хлеба из ржаной муки, смеси ее с пшеничной и из пшеничной обойной, муки второго сорта рекомендуется устанавливать тестоделители «Кузбасс», ХДФ-2М, со шнековым нагнетанием теста, делительно-посадочные автоматы ДПА, РЗ-ХД2У (для печи ХПА-40), делитель-укладчик ШЗЗ-ХД-ЗУ (для расстойно-печных агрегатов с печами Г4-ХПФ, ФТЛ-2-81, ХПА-40, АЦХ, Ш2-ХПА-25).

Для деления теста из сортовой муки рекомендуется устанавливать тестоделители А2-ХТ-2Н, РТ-2М, РЗ-ХДП, РТ-65.

Для закатки тестовых заготовок используются машины И8-ХТЗ, МЗЛ-50М, для округления - машина Т1-ХТН.

При выработке мелкоштучных изделий рекомендуется ставить делительно-округлительный автомат А2-ХЛ2-С9.

Производительность тестоделителей представлена в приложении 14.

Расчет длины конвейера L (в м) предварительной расстойки тестовых заготовок для батонов и мелкоштучных изделий

$$L = \frac{P_q \cdot T_p \cdot l}{q \cdot 60}, \quad (1.127)$$

где P_q – часовая производительность печи по данному сорту, кг;

T_p – продолжительность расстойки, мин.;

q – масса изделий, кг;

l – расстояние между центрами заготовок, м.

Конвейер предварительной расстойки может иметь несколько ярусов. Скорость движения конвейера V (в м/с)

$$V = \frac{L}{T_p \cdot 60}, \quad (1.128)$$

Расчет шкафа окончательной расстойки ведется по сорту изделий с максимальной продолжительностью расстойки.

Емкость расстойного шкафа Z (в штуках)

$$Z = \frac{P_{\text{ч}} \cdot T_p}{q \cdot 60}, \quad (1.129)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая производительность печи по данному сорту, кг;

T_p – продолжительность расстойки, мин.;

q – масса изделий, кг.

Количество рабочих люлек в расстойном шкафу N_p (в штуках)

$$N_p = \frac{Z_p}{n_l}, \quad (1.130)$$

где n_l – количество изделий на одной люльке, шт.

Технические характеристики агрегатов окончательной расстойки приведены в приложении 15.

1.10. Расчет оборудования для хранения готовых изделий

Расчет производится в зависимости от общей выработки по каждому наименованию изделий в час и сроков их хранения, размера, формы и вида изделий, способа упаковки (тары).

На большинстве хлебопекарных предприятий готовые изделия укладываются в стандартные хлебные лотки двух типов: трехбортные размером 740x620x83, 740x450x83 и четырехбортные – 740x450x129 мм.

Вместимость лотков приведена в приложениях 16 и 17.

На хлебозаводах используют различные варианты механизации погрузочно-разгрузочных работ в хлебохранилищах. Наиболее широкое применение находит контейнерная схема с контейнерами ХКЛ-18, в которые вмещается 18 лотков размером 740x450 мм.

Остывочное отделение и экспедицию следует рассчитывать на одновременное хранение 8-часовой выработки предприятия хлебобулочных изделий при условии отправки продукции в торговую сеть в течении 15 ч., а также на хранение не менее 2-часовой потребности предприятия в таре-оборудовании.

Количество потребных контейнеров или вагонеток $N_{\text{в}}$ (в штуках)

$$N_{\text{в}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot T_x}{n_l \cdot q_l}, \quad (1.131)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая выработка хлеба, кг/ч;

T_x – срок хранения изделий в остывочном отделении и экспедиции, ч;

n_l – количество лотков, загружаемых в контейнер или вагонетку, шт.;

q_l – вместимость лотка, кг.

$$q_{л} = m_{изд} \cdot a, \quad (1.132)$$

где $m_{изд}$ – масса изделий, кг;
 a – количество изделий в одном лотке, шт.

Количество контейнеров в экспедиции составляет 10-15 % от общего количества контейнеров.

Количество отпускных мест на рампе n

$$n = \frac{P_c \cdot t_x \cdot \eta}{T_x \cdot 60 \cdot Q}, \quad (1.133)$$

где P_c – суточное количество отправляемого хлеба, кг;
 t_x – продолжительность погрузки хлеба в транспорт, мин;
 (при лотковой погрузке – 20-30, при контейнерной погрузке вручную – 15-20, при контейнерной механизированной погрузке – 8 мин.);
 η – коэффициент, учитывающий отправку в часы "пик" ($\eta=2$);
 T_x – продолжительность отпуска хлеба с предприятия, ч.;
 Q – вместимость транспортной единицы, кг.

$$Q = n_{л} \cdot q_{л}, \quad (1.134)$$

где $n_{л}$ – количество лотков в машине, шт. (обычно в транспортную единицу вмещается 8 контейнеров ХКЛ-18);
 $q_{л}$ – масса изделий на одном лотке, кг.

Пропускная способность одного места при ручной загрузке лотков принимается в размере 12-15 т.

В экспедиции должны быть предусмотрены помещения кладовщика готовой продукции (экспедитора), стола заказов – из расчета не менее 4 м² на 1 работающего, ожидальная комната для водителей автотранспорта.

При экспедиции хлебозавода необходимо предусмотреть помещения для оборотной тары, для ремонта и зарядки электропогрузчиков, ремонта и санобработки тары.

Для хлебозаводов, расположенных в Сибири и на Севере страны целесообразно проектировать закрытые рампы.

В условиях современного хлебозавода в остывочном отделении и экспедиции должны быть комплексно механизированы все процессы, начиная от выхода из печи и укладки его в лотки и кончая загрузкой контейнера в автомобиль и выгрузкой из него.

1.11. Расчет отдельных цехов

Расчет цеха жидких дрожжей

Жидкие дрожжи используются в отечественном хлебопечении в качестве биологического разрыхлителя при производстве хлеба из пшеничной муки, смеси пшеничной и ржаной муки, полностью приготавливаемого на жидких дрожжах или смеси их с прессованными.

Жидкие дрожжи используются в ускоренных технологиях приготовления теста в качестве улучшителя качества изделий.

Жидкие дрожжи являются также одним из средств предупреждения картофельной болезни теста.

Процесс производства жидких дрожжей включает следующие основные стадии:

- приготовление осахаренной мучной заварки;
- заквашивание заварки термофильными молочнокислыми бактериями;
- выращивание дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* на заквашенной заварке.

Процесс приготовления жидких дрожжей включает два цикла – разводный и производственный].

Расчет расхода сырья и оборудования для производства жидких дрожжей

Суточный расход муки $M_{сут}$ (в кг) рассчитывается, исходя из суточной производительности печи по изделию, вырабатываемому с использованием жидких дрожжей

$$M_{сут} = \frac{P_{сут} \cdot 100}{G_{хл}}, \quad (1.107)$$

где $P_{сут}$ – суточная производительность печи, т;

$G_{хл}$ – выход хлеба, %.

Расход муки в час $M_{ч}$ (в кг)

$$M_{ч} = \frac{M_{сут}}{23}, \quad (1.108)$$

Часовой расход жидких дрожжей $D_{ч}$ (в кг)

$$D_{ч} = \frac{M_{ч} \cdot D_p}{100}, \quad (1.109)$$

где D_p – дозировка жидких дрожжей в тесто в % к массе муки в тесте (20-30).

Часовой расход муки для приготовления жидких дрожжей (соотношение мука-вода в заварке) – 1:4, т.е. 5 частей (в кг/ч)

$$M_{ч}^{ж.д.} = D_{ч} \div 5, \quad (1.110)$$

Часовой расход осахаренной заварки $Z_{ч}^o$ (в кг/ч)

$$Z_{ч}^o = M_{ч}^{ж.д.} \cdot 5, \quad (1.111)$$

Расход заквашенной заварки (в кг/ч)

$$Z_{зав.}^{закв.} = Z_{ч}^o \cdot 7, \quad (1.112)$$

где T – продолжительность заквашивания заварки, ч с учетом разницы между продолжительностью заквашивания заварки (7 ч) и выращивания дрожжей (4 ч), объем заквашенной заварки (в кг) увеличится в 2 раза

$$Z_{закв.общ.}^{зав.} = Z_{закв.}^{зав.} \cdot 2, \quad (1.113)$$

Суточный расход солода неферментированного – 2 % массы муки в заварке

$$C_{сут} = \frac{M_{ч} \cdot 23 \cdot 2}{100} \quad (1.114)$$

Расчет оборудования дрожжевого отделения

Расчет оборудования производится в соответствии с объемом осахаренной и заквашенной заварки и жидких дрожжей.

Количество заварочных машин

$$N_{зав.} = \frac{Z_{ч}^o \cdot (T_{ох} + T_{зав} + T_{ос}) \cdot \rho}{60 \cdot 250}, \quad (1.115)$$

где $Z_{ч}^o$ – часовой расход осахаренной заварки, кг;

$T_{ох}$ – продолжительность заваривания мучной заварки, мин. (60 мин.);

$T_{зав}$ – продолжительность заваривания, мин. (10 мин.);

$T_{ос}$ – продолжительность осахаривания, мин. (120 мин.);

ρ – объемная масса заварки, кг (1,05);

250 – количество осахаренной заварки.

Для приготовления мучной заварки устанавливаются заварочные машины ХЗ2М-300.

Для определения количества чанов для заквашенной заварки рассчитывают массу заквашенной заварки (в кг)

$$Q_{закв.}^{зав.} = Z_{ч}^o \cdot T_{закв.} \cdot 1,1, \quad (1.116)$$

где $Z_{ч}^o$ – часовой расход осахаренной заварки, кг;

$T_{закв.}$ – продолжительность заквашивания заварки, ч;

1,1 – коэффициент запаса емкости на вспенивание.

Для приготовления заквашенной заварки применяются к установке чаны РЗ-ХЧД-1400 (1 – запасной).

Для определения количества чанов для жидких дрожжей рассчитывается масса жидких дрожжей

$$Q_{ж.д.} = D_{ч}^{ж.д.} \cdot T_{ж.д.} \cdot 1,35, \quad (1.117)$$

где $D_{ч}^{ж.д.}$ - часовой расход жидких дрожжей, кг;

Тж.д. – продолжительность приготовления дрожжей, ч.;

1,35 – коэффициент запаса емкости на вспенивание.

Для жидких дрожжей устанавливаются чаны РЗ-ХЧД-1400 (в том числе I - запасной).

2. ОПИСАНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ

В соответствии с заданным ассортиментом необходимо выбрать и обосновать принятые в работе аппаратурно-технологические схемы производства изделий. Выбор схемы и подбор оборудования следует осуществлять с учетом достижений в области техники и технологии, механизации и автоматизации производственных процессов.

Описание аппаратурно-технологической схемы начинается с приема сырья и заканчивается отпуском готовой продукции в торговую сеть. При этом надо указать марку или тип оборудования, все параметры технологического процесса, начиная с параметров хранения сырья и заканчивая параметрами хранения изделий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении должны быть описаны выводы, заключения

ЛИТЕРАТУРА

Указать использованные источники. Список литературы является составной частью курсовой работы. Он должен включать не менее 10 наименований

ПРИЛОЖЕНИЯ

Схемы, таблицы, необходимые для расчетной части

Выход хлебобулочных изделий

Вид и масса изделия	Выход, %
Хлеб из ржаной муки	
Хлеб ржаной из обойной муки простой формовой массой 0,8 кг	154
Хлеб ржаной заварной формовой массой 0,8 кг	154
Хлеб житный формовой массой 0,9 кг	155
Хлеб ржаной московский формовой массой 0,8 кг	152,5
Хлеб ржаной из обдирной муки формовой массой 1,0 кг	149
Хлеб ржаной из сеяной муки формовой массой 0,8 кг	144
Хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки	
Хлеб ржано-пшеничный простой формовой массой 0,8 кг	147,5
Хлеб ржано-пшеничный заварной формовой массой 0,8 кг	148
Хлеб пшенично-ржаной заварной формовой массой 0,8 кг	151
Хлеб бородинский формовой массой 0,8 кг	156
Хлеб подмосковный формовой массой 0,8 кг	149,5
Хлеб рижский подовый массой 0,8 кг	142
Хлеб украинский формовой массой 0,8 кг	150
Хлеб украинский новый формовой массой 0,8 кг	149
Хлеб орловский формовой массой 0,8 кг	152
Хлеб подмосковный формовой массой 0,8 кг	149,5
Хлеб столовый формовой массой 0,8 кг	150
Хлеб славянский формовой массой 0,8 кг	
При соотношении муки пшеничной 2 с и ржаной 70:30	148
Хлеб минский подовый массой 0,8 кг	139,5
Хлеб карельский формовой массой 0,8 кг	162
Хлеб любительский формовой массой 0,9 кг	145
Хлеб столичный формовой массой 0,85 кг	146,5
Хлеб российский формовой массой 0,85 кг	147,5
Хлеб деликатесный подовый массой 0,8 кг	132
Хлеб из пшеничной муки	
Хлеб пшеничный из муки 2 сорта формовой массой 0,8кг	139
Хлеб пшеничный из муки 1 сорта формовой массой 0,8 кг	137
Хлеб пшеничный из муки высшего сорта формовой массой 0,8 кг	135
Хлеб забайкальский формовой, 1 кг	150-151
Хлеб красносельский из муки 1 сорта массой подовый массой 0,8 кг	137,5
Хлеб красносельский из муки 2 сорта массой подовый массой 0,8 кг	144,5
Хлеб горчичный из муки 1 сорта формовой массой 0,8 кг	144
Хлеб домашний формовой массой 0,8 кг	137,5
Хлеб сдобный из муки 1 сорта в упаковке, 0,5 кг	140-141
Хлеб ситный с изюмом подовый массой 1 кг	150
Хлеб белорусский из муки 1 сорта формовой, 0,4 кг	142-145
Хлеб городской формовой массой 0,8 кг	154
Хлеб кишиневский формовой массой 0,85	140
Хлеб молочный формовой массой 0,8 кг	142,5
Саратовский калач	
из муки 1 сорта массой 0,9 кг	143
из муки высшего сорта массой 0,8 кг	142,5
Паляница украинская из муки высшего сорта массой 0,8 кг	132
Паляница украинская из муки 1 сорта массой 0,8 кг	
Арнаут киевский	

1 кг	138-139
0,5 кг	137-138
Хлеб краснодарский формовой, 0,96 кг	135-136
Хлеб кубанский подовый, 1,5 кг	134
Лаваш армянский из муки 1 сорта, 1 кг	109
Хлеб грузинский из муки 1 сорта, 1,0 кг	126-128
Хлеб "Ромашка", 0,99 кг	134-139
Булочные изделия	
Халы	133-135
Плетенки с маком из муки высшего сорта	
0,4 кг	134-136
0,2 кг	131-133
Сайки	
из муки 1 сорта, 0,2 кг	137,5
из муки 2 сорта, 0,2 кг	138
с изюмом, 0,2 кг	145-148
горчичные, 0,2 кг	137-141
формовые из муки 1 сорта, 0,2 кг	136-138
Булки городские	
из муки высшего сорта, 0,2 кг	131-133
из муки 1 сорта, 0,2 кг	130-134
Булочки "Снежок" из муки 1 сорта, 0,1 кг	145
Булочки московские из муки высшего сорта, 0,2 кг	135-136
Булка черкизовская из муки 1 сорта	
0,4 кг	144,5
Булки русские круглые из муки высшего сорта	
0,2 кг	127-128
0,1 кг	126-127
Булки русские круглые из муки 1 сорта	
0,2 кг	130-132
0,1 кг	124-130
0,05 кг	123-126
Булка с молочной сывороткой, 0,5 кг	142
Булочки из муки 1 сорта	
ворошиловградские, 0,2 кг	140-141
луганские, 0,2 кг	140-141
Ситнички московские, 0,2 кг	126-127
Калач уральский из муки 2 сорта, 0,5 кг	133-135
Рогалики из муки высшего сорта, 0,05 кг	126-128
Рожки алтайские из муки 1 сорта	
0,2 кг	130
0,1 кг	129
Батоны	
Батоны простые	
из муки 1 сорта, 0,5 кг	131
из муки 2 сорта, 0,5 кг	133
Батоны нарезные	
из муки высшего сорта, 0,5 кг	139
из муки 1 сорта, 0,4 кг	138
Батоны с изюмом	
0,4 кг	147
0,2 кг	145
Батоны городские	
0,4 кг	132

0,2 кг	131
Батоны красносельские Из муки 2 сорта	134
Батоны студенческие из муки 1 сорта, 0,3 кг	139
Батоны столовые из муки высшего сорта, 0,3 кг	140
Батоны столичные из муки высшего сорта 0,2 кг	123
0,4 кг	124
Батоны подмосковные, 0,4 кг	135,5
Батоны нарезные молочные из муки 1 сорта, 0,4 кг	139
из муки высшего сорта, 0,5 кг	138
Сдобные изделия	
Сдоба обыкновенная из муки 1 сорта 0,1 кг	135-138
0,05 кг	134-137
Сдобы выборгская простая, 0,1 кг	157-160
фигурная, 0,1 кг	152-156
фигурная, 0,05 кг	150-153
Булочки сдобные, 0,1 кг	158-160
Витушки сдобные, 0,1 кг	159-162
Детские жаворонки, 0,1 кг	125-127
Любительские изделия 0,2 кг	149-152
0,1 кг	148-151
Булочная мелочь из муки пшеничной 1 сорта 0,2 кг	130-133
0,1 кг	128-131
Булочки слоеные, 0,1 кг	161-163
Булочки-ломки, 0,1 кг	166-168
Булочки с маком, 0,1 кг	128-133
Хлебец ленинградский из муки пшеничной высшего сорта, 0,4 кг	185-190
Булка днепропетровская из муки пшеничной высшего сорта, 0,92 кг	160-164
Хлеб святковский (праздничный) из муки пшеничной высшего сорта, 1,0 кг	170-173
Хлеб донецкий, 0,8 кг	174-175
Хлеб и булки сдобные, майские, 0,5 кг	182-186
Булочки детские из муки пшеничной 1 сорта, 0,05 кг	142-143
Булки славянские из муки пшеничной 1 сорта, 0,5 кг	133-135
Булки ярославские сдобные из муки пшеничной 1 сорта, 0,5 кг	132-133
Рулет с маком из муки пшеничной 1 сорта	195-197
Рожки сдобные, 0,1 кг	130-135
Булочки	
Дарницкие, 0,1 кг	138-139
Детские молочные 0,1 кг	136-140
0,05 кг	133-134
Булочки с крошкой	
0,1 кг	137-138
0,2 кг	137-139
Булочки питательные из муки 1 сорта, 0,2 кг	158-160
Батончики сахарные, 0,1 кг	137-138
Рогалики закарпатские, 0,1 кг	130-133
Батончики к чаю из муки 1 сорта	

0,15 кг	138-142
0,3 кг	140-143
Московская плюшка, 0,2 кг	154-155
Булочки из муки высшего сорта:	
фруктовые с цукатами, 0,2 кг	142-148
праздничные, 0,2 кг	175-179
улучшенные, 0,1 кг	158-159
украинские, 0,2 кг	142-144
Рожки с начинкой из муки высшего сорта	
с маком, 0,4 кг	158-159
с корицей, 0,2 кг	140-144
с повидлом, 0,4 кг	159-161
подковки масляные	156-158
Булочка "Октябренок" из муки 1 сорта, 0,08 кг	139
Днепровские из муки 1 сорта, 0,06 кг	136
Кунцевские из муки 1 сорта, 0,05 кг	130
Сдобные лепешки из муки высшего сорта, 0,1 кг	174
Розанчики слоеные с вареньем из муки высшего сорта, 0,1 кг	190
Розанчики сдобные из муки 1 сорта, 0,06 кг	128
Бараночные изделия и соломка	
Баранки из муки высшего сорта	
сахарные с маком	114-117
ванильные	114-116
сдобные	117-120
лимонные и киевские	114
обогащенные белком	116
простые для Крайнего Севера	100
славянские	121
черкизовские	113
яичные	123
Баранки из муки 1 сорта	
простые	102-104
сахарные	115-117
горчичные	116-120
молочные	108-111
детские	116
Сушки из муки высшего сорта	
простые	96-97
лимонные	96-97
ванильные	110-112
с маком	97-99
горчичные	103
с корицей	110
любительские	108
молочные	106
новые	112
сдобные с солью	102
челночок	108
Сушки из муки 1 сорта	
простые	96
соленые	100
сдобные детские	106
сдобные с тмином	99
чайные	109
"Малютка"	107

Бублики из муки 1 сорта украинские, 0,1 кг	128-129
простые, 0,1 кг	113-114
молочные, 0,1 кг	113-116
ванильные	120
горчичные	124
донские	123
лимонные	130
Соломка	
сладкая	104-107
соленая	97-100
киевская	108-109
ванильная	112
Диетические изделия	
Хлебцы докторские, 0,2 кг	153
Хлеб	
бессолевым обдирный формовой, 0,5 кг	134
бессолевым обдирный подовый, 0,3 кг	128
зерновой, 0,2 кг	130-133
ахлоридный, 0,2 кг	124-126
барвихинский, 0,4 кг	140
Булочки	
диетические с лецитином, 0,1 кг	156
повышенной калорийности, 0,1 кг	191-194
с пониженной калорийностью, 0,2 кг	128-134
сладкие диетические с лецитином, 0,1 кг	170
хлебцы отрубные с лецитином, 0,3 кг	150
Сухари	
ахлоридные	84-86
с пониженной кислотностью	85-86
Сдобные сухари	
дорожные	95-100
особые	105-106
кофейные	107-109
школьные	110
московские	105-107
горчичные	110
пионерские	105-108

Техническая характеристика хлебопекарных печей

Марка печи, габаритные размеры, мм	Часовая производительность, кг/ч	Площадь пода, м ²	Колич. люлек в печи	Размеры люльки (пода), мм		Кол. форм на люльке	Установленная мощность кВт, вид топлива
				длина	ширина		
печи тупиковые							
Г4ХПФ-12С 5400x2500x 2955	185 (по нарезному батону)	12,4	28	1400	350		
Г4ХПФ-16 6050x3400x 3560	340 (по нарезному батону)	16	26	1920	220	16	8,0 газ
Г4-ХПФ-20 7380x3400x 3560	418 (по нарезному батону)	20	32	1920	220	16	8,0 газ
Г4-ХПФ-21 7770x3400x 3560	418 (по нарезному батону)	21	32	1920	220	16	8,0 газ
Г4-ХПФ-21М 8230x3400x 3560	440 (по нарезному батону)	23	35	1920	220	16	8,0 газ
ФТЛ-2-66 5840x4500x 3900	340 (по нарезному батону)	15,3	24 п	1920	350 п	-	2,2 твердое, жидкое, газ
	640 (по хлебу формовому массой 1 кг)	16	36 ф		220 ф	16	
ФТЛ-2-81 7060x4500x 3900	432 (по нарезному батону)	20	30	1920 "-"	350 п	- 16	2,5 твердое, жидкое, газ
	785 (по хлебу формовому массой 1 кг)				220 ф		
Г4-ХПЛ-16 5200x4700x 4500	662,3	17,5	25 п	2000	350 п	- 17	4,25 жидкое, газ
		17,3	37 ф	"-"	220 ф		
Г4-ХПЛ-25 5200x4700x 4500	910 (по ржано-пшеничному хлебу)	28,7 26,8	41 п 61 ф	2000 "-"	350 п 220 ф	- 17	5,2 жидкое, газ
Ш2-ХПА-10 4235x3160x 1920	234,7 (по нарезным батонам 0,4)	11,2	16 п	2000 "-"	350 п 220 ф	- 17	76,1 электроэнер.
		10,6	24 ф				
Ш2-ХПА-16 6340x3160x 1920	384,7 (по нарезным батонам 0,4)	18,2	26 п.	2000 "-"	350 п 220 ф	- 17	121,1 электроэнер.
		17,1	39 ф				
Ш2-ХПА-25 8445x3160x 1920	533,9 (по батонам нарезным)	25,2	36 п	2000 "-"	350 п 220 ф	- 17	181,1 электроэнер.
		23,7	54 ф				

печи тоннельные							
Г4-ПХЗС-25 15290х3500х 2615	640 (по нарез- ным батонам 0,4 кг)	26,2	-	12500	2100	-	12,5 жидкое, газ
Г4-ПХС-16 11750х3420х 2730	490(по нарез- ным батонам 0,4 кг) 370(по хлебу пшеничному 1 кг)	18,9	-	9000	2100	-	7,15 газ
Г4-ПХС-16-01 13800х3420х 2730	490(по нарез- ным батонам 0,4 кг) 370(по хлебу ржано- пшеничному 1 кг)	18,9	-	9000	2100	-	22,0 газ
Г4-ПХ4С-25 14750х3420х 2730	650(по нарез- ным батонам о,4 кг) 550(по хлебу подовому пшеничному 1 кг)	25	-	12000	2100	-	7,15 газ
Г4-ПХС-50 27300х3500х 2615	1200(по нарезным ба- тонам)	50	-	24000	2100	-	22,0
Г4-ХПН-25 14655х3500х 2915	650(по нарез- ным батонам 0,4кг)	25,0	-	12000	2100	-	7,5 газ
ППЦ-1.225 14400х3650х 2850	450(по хлебу пшеничному 1 кг)	25,2	-	12000	2100	-	газ
ППЦ-1.238 20400х3650х 2850	680(по хлебу пшеничному 1 кг)	37,8	-	18000	2100	-	газ
ППЦ-1.250 26400х3650х 2850	900(по хлебу пшеничному 1 кг)	50,4	-	24000	2100	-	газ
А2-ХПЯ-25 15200х3052х 1420	642 (по бато- нам нарезным 0,5 кг)	25,0	-	12500	2100	-	240 электроэнер.
А2-ХПЯ-50 27300х3052х 1420	1100 (по бато- нам нарезным 0,5 кг)	50,0	-	27300	2100	-	460 электроэнер.
п – подовые, ф – формовые сорта изделий							

Техническая характеристика расстойно-печных агрегатов

Марка агрегата	Производительность по хлебу формовому массой 0,75 кг, т/сут	Марка печи	Марка расстойного шкафа	Габаритные размеры, мм	Количество люлек		Количество форм на люльке	Установленная мощность, кВт
					в печи	в расстойном шкафу		
Г4-РПА-12	12	Г4-ХПФ-16А	Г4-ХРГ-40	13690х3110х3930	39	45	16	9
Г4-РПА-15	15	Г4-ХПФ-20А	Г4-ХРВ-50М	17780х3110х3500	48	43	16	9
Г4-РПА-20	20			16840х3640х3580	67	66	16	17
Г4-РПА-30	30	Г4-ХПФ-36	Г4-ХРВ-80	22830х4600х3680	80	88	16	17
П6-ХРМ	20	ФТЛ-2-81	П6-ХРМ		47	47	16	

Размеры хлебобулочных изделий, продолжительность расстойки и выпечки

Изделия	Масса, кг	Размеры изделий, см			Продолжительность, мин	
		ширина	длина	диаметр	расстойки	выпечки
Хлеб простой ржаной из обойной муки						
формовой	1,0	По размеру формы			40-60	58-60
подовый овальный	1,0	15-17	25-27	-	30-55	58-60
Хлеб ржаной заварной из обойной муки формовой	1,0	По размеру формы			40-65	57-60
Хлеб ржаной из обдирной муки						
формовой	1,0	По размеру формы			35-60	52-60
подовый овальный	1,0	15-17	25-27	-	35-60	50-60
круглый	1,0	-	-	18-19	35-60	50-60
Хлеб ржано-пшеничный						
формовой	1,0	По размеру формы			30-55	58-60
подовый круглый	1,5	-	-	25-28	35-60	62-65
Хлеб ржаной московский формовой	0,5	8-10	14-15	-	40-55	54-56
	1,0	По размеру формы			45-60	58-60
Хлеб бородинский формовой	0,5	8,5-9	19-19,5	-	45-65	55-59
	1,0	По размеру формы			45-65	58-62
Хлеб минский	0,4	9-10	25-27	-	40-50	20-25
Хлеб рижский	0,4	7-9	23-26	-	40-50	23-30
Хлеб украинский						
подовый круглый	1,0	-	-	20-23	35-60	50-52
овальный	1,0	13-15	26-28	-	35-60	50-52
Хлеб украинский новый						
подовый круглый	1,0	-	-	21-24	35-60	50-52
формовой	1,0	По размеру формы			35-60	55-57
овальный	1,0	14-20	26-30	-	35-60	50-52
Хлеб орловский формовой	1,0	По размеру формы			50-55	50-60

Хлеб столовый						
формовой	1,0 0,88	По размеру формы			45-50	50-60
подовый	1,0 0,93	По размеру формы			30-34	33-45
Хлеб пшеничный из обойной муки						
круглый	1,0	-	-	21-22	30-50	55-60
формовой	1,0	По размеру формы			30-50	60-62
Хлеб пшеничный из муки 2 сорта						
формовой	1,0 0,8	По размеру формы			35-55	54-56
круглый	1,0	-	-	21-22	-	45-47
продолговато-овальный	1,0	15-17	33-36	-	30-55	45-47

Хлеб пшеничный из муки 1 сорта						
формовой	0,8	По размеру формы			30-60	50-52
круглый подовый	1,0	-	-	23-26	30-60	33-35
продолговато-овальный	1,0	15-17	33-36	-	30-60	33-35
Хлеб красносельский из муки пшеничной						
2 сорта	0,8	15-17	33-34	-	25-35	43-45
1 сорта	0,8	15-17	33-34	-	30-45	33-35
Хлеб пшеничный из муки высшего сорта						
круглый подовый	1,0	-	-	23-26	30-60	33-35
продолговато-овальный	1,0	15-17	33-36	-	30-60	33-35
Хлеб ситный с изюмом из муки пшеничной высшего сорта формовой продолговато-овальный	1,0	15-17	33-36	-	45-55	25-30
Хлеб горчичный из муки пшеничной 1 сорта продолговато-овальный	1,0	16-18	33-37	-	35-45	30-50
Хлеб молочный из муки пшеничной 2 и высшего сорта овальный	0,8	15-17	32-34	-	40-45	40-45
Хлеб дорожный из муки пшеничной 1 сорта продолговато-овальный в упаковке	0,4	9-11	28-30	-	30-40	18-20
Саратовский калач из муки пшеничной 1 сорта формовой круглый	1,0	Верхний диаметр формы		22,5	50-70	45-50
Паляница украинская из муки пшеничной 2 сорта	1,0	-	-	23-25	30-35	44-48
Арнаут киевский из муки пшеничной 2 сорта подовый	1,0	-	-	21-22	45-50	41-43
Хлеб кишиневский подовый круглый	0,8	-	-	18-20	55-60	40
Халы плетеные из муки пшеничной 1 сорта	0,4	10-12	24-26	-	50-60	20-22
Плетенки с маком из муки пшеничной высшего сорта	0,2 0,4	10-12 11-14	18-22 25-28	- -	50-60 50-70	18-20 20-22
Калачи киевские из муки пшеничной 1 сорта	1,0	-	30	-	45-60	38-40
Сайки из муки пшеничной 1 сорта	0,2	6,5-7,5	18-20	-	35-40	20-24
Булки городские из муки пшеничной 1 сорта	0,2	9-11	18-21	-	35-40	16-19

Булки русские круглые из муки пшеничной 1 и высшего сорта	0,05	-	-	7-8	40-60	9-11
	0,1	-	-	8-9	25-40	12-15
	0,2	-	-	12-13	35-50	18-20
Калачи московские из муки пшеничной высшего сорта	0,2	8-9	14-16	3-3,5	35-40	12-16
	0,1	6,5-7,5	11-13	3-3,5	35-40	10-12
Ситнички московские из муки пшеничной высшего сорта	0,2	-	-	13-15	35-40	12-16
Калачи уральские из муки пшеничной 1 сорта	0,5	7-8	-	19-22	40-50	13-15
	1,0	9-10	-	27-28	50-60	20-25
Булка ярославская из муки пшеничной 1 сорта	0,2	-	-	13,5	50-70	17-18
Булка черкизовская из муки пшеничной 1 сорта	0,4	11-14	24-26	-	40-50	23-25
Батоны						
простые						
из муки пшеничной 2 сорта	0,5	10-12	25-30	-	25-40	21-24
из муки пшеничной 1 сорта	0,5	10-11	27-30	-	35-55	20-23
нарезные						
из муки пшеничной 1 сорта	0,4	9-11	27-30	-	40-50	21-23
из муки пшеничной высшего сорта с изюмом	0,5	9-12	28-31	-	40-50	21-23
	0,4	8-10	27-30	-	50-70	21-23
	0,2	7-9	18-21	-	40-50	18-12
городские из муки пшеничной высшего сорта	0,4	8-9	35-40	-	40-60	20-22
подмосковные из муки пшеничной высшего сорта	0,2	6,5-7	28-30	-	40-60	15-18
	0,4	9-12	25-27	-	25-40	20-22
столовые из муки пшеничной высшего сорта	0,3	7-9	26-28	-	50-60	19-20
Рожки сдобные из муки пшеничной 1 сорта	0,06	4-5	8-9	-	35-40	12-18
Сдоба обыкновенная из муки пшеничной 1 сорта	0,1	9-10	9-10	-	60-120	13-16
Сдоба выборгская из муки пшеничной высшего сорта	0,1	12,6	13,4	-	60-120	15-20
Булочки столичные из муки пшеничной высшего сорта	0,1	-	-	7-6	20-30	15-20
Плюшка московская из пшеничной муки высшего сорта	0,1	15,8	16,0	-	90-120	14-15
Булочки слоеные из муки пшеничной высшего сорта	0,05	7-8	7-8	-	70-170	8-12
	0,1	9-10	5-10	-	70-170	11-17
Батончик российский из муки пшеничной 1 сорта	0,2	9-11	18-21	-	25-30	20-22
Булочки "Октябренок" из муки пшеничной 1 сорта	0,08	-	-	8-9	50-70	14-16

Приложение 4

Основные отличительные особенности сдобных сухарей

Сухари	Сорт пше- ничной муки	Число сухарей в 1 кг	Размеры, мм		
			Длина	Высота	толщина
Детские	Высший	180-200	25-35	20-25	20-24
Любительские	"-	90-105	95-105	25-35	11-14
Ванильные	"-	90-105	80-100	30-35	11-13
Лимонные	"-	80-90	80-90	35-40	13-15
Ореховые	"-	70-80	90-95	35-40	10-12
Молочные	"-	70-80	115-125	35-40	13-15
Школьные	"-	70-80	90-110	40-45	11-13
С маком	"-	50-60	95-105	35-40	13-15
Сливочные	"-	40-55	120-130	35-40	14-16
Осенние	"-	40-55	110-125	35-40	14-16
С изюмом	"-	40-55	110-125	35-40	14-16
Юбилейные	"-	40-55	60-70	25-30	10-12
Особые	"-	40-55	80-90	35-40	13-15
Украинские	"-	40-55	90-100	40-45	14-16
Киевские	"-	40-55	100-120	35-45	14-16
Горчичные	"-	40-55	105-115	40-50	16-18
Пионерские	1	100-120	60-70	30-40	12-14
Кофейные	1	55-65	80-90	35-40	18-21
Московские	1	50-60	90-105	40-45	17-19
Дорожные	1	35-40	100-115	40-45	15-18
Барнаульские	1	55-60	90-105	40-45	13-15
Туристические	1	45-60	110-130	35-40	12-15
Юбилейные	1	45-55	95-105	40-45	13-15
Рязанские					
прямоугольные	1	28	110	50-60	11-13
квадратные	1	55	50-60	50-60	11-12
Городские	2	40-45	100-110	35-40	18-21

Размеры бараночных изделий, влажность теста, продолжительность выпечки и выход изделий

Наименование	Сорт муки	Выход, % к муке	Число изделий в 1 кг	Наружный диаметр, мм	Продолжительность выпечки, мин (печь ФТЛ-2)	Влажность теста, %
Бублики						
украинские 0,1 кг	1	129,0	10	105	18-20	30-32
молочные 0,1 кг	1	113-116	10	105	17-19	29-32
разные 0,05 кг	1	128,0	20	85	17-19	
Баранки						
простые	1	102,0	35-40	76	13-15	36-37
горчичные	1	116,0	25-30	76	12-14	29-33
сахарные	1	115,0	35-40	75	14-15	31-33
сдобные	выс-ший	117,0	25-30	76	12-14	32-33
Сушки						
с маком	выс-ший	97,0	110-120	45	14-15	37-37,5
	"-					
ванильные	"-	110,0	110-120	45	14-15	27-29
горчичные	"-	103,0	105-110	45	14-15	31-32

**Состав агрегатов и комплексно-механизированных линий
для разделки и выпечки изделий**

Марка расстойно-печного агрегата или линии	Ассортимент изделий	Оборудование для разделки, посадчик	Марка шкафа окончательной расстойки	Марка печи
Расстойно-печные агрегаты				
П6-ХРМ	формовой хлеб (ржаной, ржано-пшеничный, пшеничный)	ШЗЗ-ХД-ЗУ	П6-ХРМ	ФТЛ-2-81
П6-ХРМ	-"-"-	-"-"-	П6-ХР-2М	Г4-ХПЛ-25
Г4-РПА-12	-"-"-	-"-"-	Г4-ХРГ-40	Г4-ХПФ-16А
	-"-"-	-"-"-	Г4-ХРВ-50М	Г4-ХПФ-20А
А2-ХЛФ-25	-"-"-	-"-"-		А2-ХЛФ-25/3
А2-ХЛФ-50	-"-"-	-"-"-		А2-ХЛФ-50/3
А2-ХЛК	Круглый подовый хлеб	Тестоделитель А2-ХТН, две тестокруглительные машины Т1-ХТН, укладчик-манипулятор А2-ХПЗ	Т1-ХР-2-3-60	Г4-ПХЗС-25
-"-"-	-"-"-	-"-"-	Т1-ХР-2-3-120	Г4-ПХС-50
Линия по производству батанообразных изделий		А2-ХТН, Т1-ХТН тестозакаточная машина И8-ХТЗ, роторно-ленточный посадчик, надрезчик	РШВ	Г4-ПХЗС-25
-"-"-	-"-"-	-"-"-	РШВ-3	Г4-ПХС-50
А2-ХЛМ	Булочки мас-сой 0,05 кг	Делительно-округлительная машина А2-ХЛ2-С9	конвейерный	Г4-ПХЗС-25
Линия "Минел"	-"-"-	Делительно-округлительная машина "Дерби"	вертикальный конвейер	Термоэлектро
Линия по производству рогликов		А2-ХЛ2-С9, формующая рогликовая машина Ш2-ХФ2-Р или С-500	Т1-ХР-2А-48	Г4-ПХЗС-25
А2-ХЛП	Сдоба и булочная мелочь	А2-ХЛ2-С9, автомат для формования А2-ХАС	Т1-ХР-2А-48	Г4-ПХЗС-25
РЗ-ХРЖ-М	Формовой хлеб (рж., рж-пш., пш.)	ДПА, или РЗ-ХД-2У, или ШЗЗ-ХД-3У	расстойно-печной агрегат с печью ХПА-40	
Линия по производству формового хл. (рж, рж-пш., пш.)		ДПА, или ШЗЗ-ХД-3У	расстойно-печной агрегат с печью АЦХ	

Хранение основного и дополнительного сырья

Вид сырья	Срок хранения, сут	Нагрузка, кг/м ²	Способ хранения
<u>Тарное хранения</u>			
Соль	15	800	в ларях
Сахар	15	800	в мешках
Дрожжи	3	250	в ящиках
Маргарин, масло коровье	5	400	в ящиках, бочках
Яйца	5	300	в ящиках
Патока, мед, повидло	15	660	в бочках
Молоко свежее	20ч	200	в бидонах
Молочные продукты	3	300	в бочках или бидонах
Масло растительное, гидрожир	15	400	в бочках
Изюм	15	800	в коробках
Мак	15	540	в мешках
Орехи	15	540	в мешках
<u>Бестарное хранение</u>			
Мука	7	650	в силосах
Соль	15	-	в емкостях
Жидкий сахар	2	-	то же
Дрожжевое молоко	2	-	-"-"
Жидкий маргарин	2	-	-"-"
Жидкий пекарский жир	5	-	-"-"
Молочная сыворотка	1	-	-"-"

Характеристика бункеров и силосов для бестарного хранения муки

Показатели	Бункера						Силосы	
	ХБУ-26	ХБУ-39	ХБУ-52	ХБУ-64	М-111	М-118	ХЕ-160а	ХЕ-233
Вместимость при объемной массе 0,55 т/м ³ , т	14	21	28	35	15	32	30	63
Геометрический объем, м ³	27	45	55	71	27	57	53	110
Размеры:								
Высота, мм	3960	5120	6280	7440	6166*	7170	12180	8900
Диаметр, мм					3000		2500	5020
Ширина, мм	3220	3220	3220	3220	3280	3000		
Длина, мм	4040	4040	4040	4040		5500		

* В зависимости от высоты помещения устанавливают 1,2 или 4 дополнительных секций.

** Геометрический объем бункера М-111 изменяется при установке промежуточных секций от 20,3 м³ для основной конструкции до 27,0; 33,5; 40,4 м³ в случае установки дополнительных промежуточных секций.

Технические характеристики емкостей

Марка	Вместимость, м ³	Габариты, мм		Примечание
		диаметр	высота	
ХЕ-48	0,3	750	680	для брожения заквасок, жидких дрожжей
ХЕ-47	0,55	1000	700	
ХЕ-46	1,0	1200	1050	
ХЕ-45	1,4	1200	1400	То же
ХЕ-44	2,1	1500	1350	То же
ХЕ-43	3,0	1500	1850	То же
РЗ-ХЧД-3	0,3	750	920	для масел, дрожжей
РЗ-ХЧД-5,5	0,55	1000	940	для соли
РЗ-ХЧД-10	1,0	1200	1140	для сыворотки
РЗ-ХЧД-14	1,4	1200	1490	для заквасок
РЗ-ХТЖ	3,0	1500	2310	для жиров
РЗ-ХТС	3,0	1600	2400	для сахара
Я1-ОСВ-1	1,1	1338	2375	для созревания сливок
Я1-ОСВ-3	2,5	1500	2700	(для молочных продуктов)
РВО-1500	1,5	1500	2040	для жидких дрожжей, жидких заквасок и заварок
РВО-500	0,5	1400	1850	для жидких дрожжей, жидких заквасок и заварок

Технические характеристики тестоприготовительных агрегатов

Наименование агрегата	Марка	Производительность по хлебу, т/сут	Объем бункера, м ³		Назначение агрегата
			для опары	для теста	
Агрегат тестоприготовительный бункерный	И8-ХТА-6	15	6	1,0	для приготовления теста на большой густой опаре (закваске)
Агрегат тестоприготовительный бункерный	И8-ХТА-12	30	12	1,0	то же
Агрегат тестоприготовительный бункерный	МТИПП-РМК	15	7,2	0,4	то же
Агрегат тестоприготовительный	ХТР	15-17	-	5,06	для приготовления теста безопарным способом из пшеничной и ржаной муки
Агрегат тестоприготовительный	ХТР	20	2,35	2,71	для приготовления теста двухфазным способом из пшеничной и ржаной муки
Агрегат тестоприготовительный с кольцевым конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ	Ш2-ХТК	15-20	-	0,33x7	для приготовления теста безопарным или ускоренным способом
Агрегат тестоприготовительный с вертикальным конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ	Ш2-ХТД	15-20	-	0,33x15	то же

Приложение 11

Данные для расчета емкости брожения полуфабрикатов

Сорт муки	Количество муки на 100 л геометрического объема дежи, кг			Примечание
	закваска	опара	тесто	
Ржаная обойная	45	-	41	При использовании бро- дильных бункеров
обдирная	40	-	39	
Пшеничная обойная	-	34	39	Норма повышается на 3-5 кг
второго сорта	-	30	38	
первого сорта	-	25	35	
высшего сорта	-	23	30	

Приложение 12

Занятость оборудования и максимально допустимые ритмы, мин

Стадия процесса	Продолжительность		Максимально допустимый ритм
	замеса	брожения	
Ржаная закваска	5,5-6	240-270	60
Ржаное тесто	6,5-7	90-120	30
Опара из пшеничной муки 2 сорта	5-6	210-240	60
1 и высшего сортов	5-6	180-240	60
Тесто из пшеничной муки 2 сорта	7-8	70-90	35
1 и высшего сортов	7-8	75-90	30
2 сорта, пригото- вленное безопарным способом	7,5-8,5	150-180	30
Опара для теста из пшеничной муки, приго- товленного на большой опаре	6-7	240-270	60
Тесто из пшеничной муки на большой опаре	15-20	25-40	30
Ржаная закваска на большой закваске	6-7	240-270	60
Тесто из ржаной муки на большой закваске	7-8	30-40	30

Постадийная рецептура приготовления ржаного теста

Наименование	На густой закваске		На жидкой закваске		
	закваска	тесто	питательная смесь	закваска	тесто
Мука	18	73	40	-	60
Вода	12,8	По расчету	67,7	-	По расчету
Питательная смесь	-	-	-	17,7	-
Заварка	-	-	-	-	-
Закваска	15,4	46,2	-	-	107,7
Соль	-	1,5-2,5	-	-	1,5-2,5
Итого	46,2		107,7	107,7	
В том числе мука	27 + 9	100	40	40	100
Влажность, %	50-52	52-53,5	68	68	52-53,5
Температура, °С	28-30	30-31	29-31	29-31	30-32
Продолжительность брожения, мин	210-240	90-105	5-6	240-300	10-20
Конечная кислотность, град	13-16	10-12	-	14-16	10-12

* Для воспроизводства закваски (расходуется 18,4 кг муки)

Наименование	На жидкой закваске с заваркой				На большой густой закваске	
	заварка	питательная смесь	закваска	тесто	закваска	тесто
Мука	2	2	-	92	27,6	54
Вода	7	12	-	По расчету	21	По расчету
Питательная смесь	-	-	23	-	-	-
Заварка	-	9	-	-	-	-
Закваска	-	-	23	46	31,5*	80,1
Соль	-	-	-	1,5-2,5	-	1,5-2,5
Итого	9	23	46		80,1	
В том числе мука	2	4	8	100,0	46 + 18,4	100
Влажность, %	81	85	85	52-53,5	50	52-53,5
Температура, °С	55-56	30-32	30-32	30-32	28-29	30-32
Продолжительность брожения, мин	-	5-6	60-75	120-140	200-240	40-50
Конечная кислотность, град	-	-	8-11	8,5-9,0	14-16	10-12

Постадийная рецептура приготовления пшеничного теста

Наименование	На густой опаре			
	на прессованных дрожжах		на жидких дрожжах	
	опара	тесто	опара	тесто
Мука	48,0	52,0	48,0	47
Вода	32,7	По расчету	12,9	По расчету
Дрожжи прессованные	1	-	-	-
жидкие	-	-	25	-
Соль	-	1-1,5	-	1-1,5
Опара	-	81,7	-	85,9
Итого	81,7		85,9	
Влажность, %	По нормативам в зависимости от сорта хлеба			
Температура, °С	28-31	30-31	28-31	29-31
Продолжительность брожения, мин	210-270	90-105	240-270	90-105
Конечная кислотность, град	4-6	3,5-5	5-7	4,5-6

Наименование	На большой густой опаре		На жидкой опаре			
	на прессованных дрожжах		на прессованных дрожжах		на жидких дрожжах	
	опара	тесто	опара	тесто	опара	тесто
Мука	70	30	30	70	25	70
Вода	31	По расчету	55,7	По расчету	35,7	По расчету
Дрожжи прессованные	1,0	-	1,0	-	-	-
жидкие	-	-	-	-	25	-
Соль	-	1-1,5	-	1-1,5	-	1-1,5
Опара	-	102	-	86,7	-	85,7
Итого	102		86,7		85,7	
Влажность, %	По нормативам в зависимости от сорта хлеба					
Температура, °С	29-31	30-32	27-30	28-30	28-30	28-32
Продолжительность брожения, мин	240-270	25-40	240-300	40-60	180-210	40-60
Конечная кислотность, град	4-6	3,5-5,5	4-6	3,5-6	4,5-6,5	4,5-5,5

Производительность тестоделителей

Тестоделитель	Масса, заготовки, кг	Производительность, шт./мин.	Примечание
A2-XT1-Н	0,2-1,1	20-60	При одноканальной головке
A2-XT1-Н	0,2-0,4	40-100	При двухканальной головке
РТ-2	0,1-1,0	36-43	Делительно-округлительный агрегат для мелкоштучных сдобных и булочных изделий
A2-ХЛ2-С9	0,05-0,2	40-100	
"Кооператор"	0,05-0,2	40-75	То же
"Кузбасс"	0,8-1,5	30-60	Для формового хлеба
Делительно-посадочный автомат ДПА	0,8-1,5	16-60	То же
Делитель-укладчик ШЗЗ-ХДЗУ	0,8-1,5	30-60	То же

Технические характеристики агрегатов окончательной расстойки

Марка агрегата, габаритные размеры, мм	Рабочая длина люльки, мм	Количество люлек		Характеристика печи	
		общее	рабочее	площадь пода, м ²	ширина пода, м
Универсальные					
T1-ХРГ-35 5300x2700x4000	1500	34	30*	8	1,4
T1-ХР 2-Г-48 6800x2700x4000	1500	52	48*	16	1,4
T1-ХР 2-А-30 5290x3300x4000	2040	33	30*	16	1,9-2,1
T1-ХР 2-А-48 6790x3300x4000	2040	51	48*	20	1,9-2,1
T1-ХР 2-А-72 9790x3300x4000	2040	75	72*	25	1,9-2,1
Для расстойки тестовых заготовок круглой формы массой 0,7-1 кг					
Г4-ХРП-60 5170x3245x4000	2000		61	25	2,1
Г4-ХРП-76 5700x3245x4000	2000		77	25	2,1
T1-ХР 2-3-60 5370x3400x4990	2000		60	25	2,1
T1-ХР 2-3-120 10550x3400x4990	2000		120	50	2,1
Для расстойки тестовых заготовок батонообразной формы массой 0,2-0,5 кг					
РШВ 6740x4315x3565	2100	325	270	25	2,1
РШВ-2** 5920x4315x9767	2100	259	200	25	2,1
РШВ-3 6740x4315x4250	2100	397	333	40,50	2,1

* - двухполочные люльки

** - предназначен для тесторазделочных линий, расположенных на двух этажах с туннельными печами.

Загрузка лотков изделиями

Изделия	Масса, кг	Загрузка на один лоток, кг		
		трехбортовый размерами 740x620x83мм	трехбортовый с решетчатым дном размерами 740x450x83 мм	четыребортовый размерами 740x450x129 мм
Хлеб ржаной формовой	1,5	20-22	14	-
штучный	1,0	18-20	12	-
Хлеб ржаной формовой	0,5	14-16	11	-
штучный московский				
Хлеб украинский подовый	1,0	11-12	8-9	-
Хлеб пшеничный				
формовой	1,0	10-12	7-8	-
штучный подовый	1,0	8-10	6-7	-
Батоны				
пшеничные	0,5	8-9	6	
нарезные	0,4	7-8	6	6-7
Халы и плетенки	0,4	7-8	4	4
Булки городские	0,2	5-6	4-5	4-5
Сайки	0,2	-	4-5	4-5
Сдоба разная	0,1	-	-	3-4
Кексы весовые	-	-	-	11-12
Пирожные	0,075	-	-	3-3,5
Торты	0,250	-	-	4-5

Количество, размеры и масса хлебобулочных изделий, укладываемых на лоток размером 740x450 мм

Наименование изделий	Масса одной штуки, кг	Наибольшие размеры, мм		Порядок укладки	Число изделий на лотке	Масса изделий на лотке, кг
		длина	ширина			
Хлеб формовой	0,8-0,9	220	100	На нижнюю корку	14	-
Батоны нарезные						
из муки 1 сорта	0,4	270	110	То же	10	4
из муки высшего сорта	0,5	300	115	То же	8	4
Булки						
круглые	0,8-0,9	240	240	То же	6	-
городские	0,2	220	90	То же	16	3,2
Сдоба	0,1	120	120	То же	20	2,0
Булочки, рогаики	0,04-0,05	-	-	Насыпью	50	2-2,5

Образец оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Отделение очное
Специальность 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
Группа М

КУРСОВАЯ РАБОТА
по профессиональному модулю ПМ. 02
Производство хлеба и хлебобулочных изделий

Тема _____

Работу выполнил:

Руководитель курсовой работы:

Демченко Н.И.

Оценка работы _____

Брянск, 2018г

Форма задания на курсовую работу

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

ЗАДАНИЕ

НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

по профессиональному модулю ПМ. 02
Производства хлеба и хлебобулочных изделий

Студентке _____ курс _____ группа _____
Специальность 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных
изделий

Форма обучения очная

Тема работы _____

Курсовая работа на указанную тему выполняется в следующем объеме:

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 1.1. Описание ассортимента изделий
- 1.2. Прием, хранение и подготовка сырья к производству
- 1.3. Расчет производительности печей
- 1.4. Расчет выхода хлебобулочных изделий
- 1.5. Расчет необходимого количества сырья
- 1.6. Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья
- 1.7. Расчет оборудования для приготовления теста
- 1.8. Расчет производственных рецептур приготовления теста
- 1.9. Расчет тесторазделочного оборудования
- 1.10. Расчет оборудования для хранения готовых изделий

2. ОПИСАНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИЛОЖЕНИЯ

Дата выдачи _____ 20__ г

Срок сдачи курсовой работы руководителю _____ 20__ г

Руководитель работы _____ Демченко Н.И.

Форма бланка отзыва

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

ОТЗЫВ
на курсовую работу

Студентки _____

Тема

1. Актуальность темы _____

2. Раскрытие темы, выполнение цели, задач _____

3. Характеристика работы по всем разделам _____

4. Оценка отношения студента к подготовке работы, его отличительные способности:

5. Общий вывод о качестве выполнения работы, предъявляемым требованиям (специальности, написанию, оформлению, изложению, обмену, иллюстрациям и др.)

6. Рекомендация руководителя работы _____

7. Оценка _____

Руководитель курсовой работы преподаватель профессиональных модулей Мичуринского филиала ФГБОУ ВО
Брянский ГАУ _____ Демченко Н.И.

Форма бланка рецензии

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу

Студентки _____

Специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Тема

1. Актуальность темы, ее соответствие выданному заданию _____

2. Объем и содержание работы (основные вопросы) _____

3. Полнота использование в курсовой работе фактических материалов, литературных источников, достижений науки, техники, передового опыта _____

4. Положительные стороны курсовой работы _____

5. Недостатки курсовой работы _____

6. Общая оценка работы _____

7. Заключение _____

Рецензент

главный технолог, начальник лаборатории

ГУП «Брянский хлебокомбинат №1» _____ Агапова Е.Л.

Библиографический список

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское. [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А.И. Драгилев, В.М. Хромеенков, М.Е. Чернов. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2016. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76267> — Загл. с экрана.
2. Лабораторный практикум по ПМ. 02 Производство хлеба и хлебобулочных изделий / Сост. Н.И. Демченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. – 52 с.
3. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы по специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: учеб. пособ. / Сост. Н.И. Демченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. – 76 с.
4. Хромеенков, В.М. Оборудование хлебопекарного производства / В.М. Хромеенков. - М.: Академия, 2011. – 368 с.
5. Основы расчета оборудования хлебопекарных и макаронных предприятий. – М.: ДеЛиПринт, 2012. – 192 с.: ил.
6. Пащенко, Л.П. Технология хлебопекарного производства. [Электронный ресурс]: учеб. / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45972> — Загл. с экрана.
7. Мамченко, Т.В. Технология производства хлебобулочных изделий: учебное пособие / Т.В. Мамченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. - 116 с.
8. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учеб. для СПО / Т.Б. Цыганова. – 7-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2014. – 448 с.: ил. – (Профессиональное образование).
9. Мамченко, Т.В. Эксплуатации технологического оборудования для производства хлебобулочных изделий: учебное пособие / Т.В. Мамченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. - 126 с.

Интернет-ресурсы (И-Р)

1. Издательство "Пищевая промышленность" [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: www.foodprom.ru. – Дата обращения: 14.03.2017. – Заглавие с экрана.
2. Кондитерское и хлебопекарное производство [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: www.breadbranch.com. – Дата обращения: 14.03.2017. – Заглавие с экрана.
3. Нижегородский хлеб [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: www.hleb-nn.ru. – Дата обращения: 14.03.2017. – Заглавие с экрана.

Учебное издание

Демченко Н.И.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсовой работы
по профессиональному модулю ПМ. 02
Производство хлеба и хлебобулочных изделий

Учебно-методическое пособие

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 12.02.2018 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,59. Тираж 25 экз. Изд. № 5496.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ