

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 / Л.Ф. Пилевина

31 августа 2019 г.



**Методические указания по выполнению
выпускной квалификационной работы
по специальности**

19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Санкт-Петербург
2019 г.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы предназначены для обучающихся по специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Составитель: Токарева Н.И., преподаватель Колледжа бизнеса и технологий ФГБОУ ВО СПбГЭУ

Рецензент: Громцев А.С., преподаватель Колледжа бизнеса и технологий ФГБОУ ВО СПбГЭУ

Одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин, протокол № 1 от 30 августа 2019 г.

Пояснительная записка

Выпускная квалификационная работа является самостоятельной работой обучающегося, на основании которой Государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении обучающемуся квалификации специалиста. Выпускной квалификационной работой завершается обучение в колледже по программам среднего профессионального образования.

В соответствии с Положением об итоговой аттестации выпускная квалификационная работа является формой итоговой аттестации, которая призвана обеспечивать наиболее глубокую и системную проверку подготовки выпускников к профессиональной деятельности. В процессе выполнения выпускной квалификационной работы обучающиеся закрепляют и расширяют полученные знания, умения, навыки.

Выпускная квалификационная работа может иметь конкретное производственное значение и выполняться по заказу предприятия или колледжа. К выполнению выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план по всем видам теоретического и производственного обучения на основании решения педагогического совета, утверждённого приказом директора.

Выпускная квалификационная работа является выпускной, квалификационной, самостоятельной работой студентов в Колледже, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по учебным дисциплинам, профессиональной подготовки, овладение методами научных исследований, формирование навыков решения творческих задач в ходе научного исследования, технического творчества или проектирования по определенной теме. Выполнение выпускной квалификационной работы решает задачи систематизации, закрепления, углубления и расширения приобретенных студентом за время обучения в Колледже знаний, умений, навыков по определенному модулю.

Выпускная квалификационная работа должна иметь актуальность, новизну и практическую значимость и выполняться по возможности по предложениям (заказам) предприятий, организаций или образовательных учреждений.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен продемонстрировать способности к таким видам деятельности, как:

- самостоятельная оценка актуальности и социальной значимости проблемы, связанной с темой выпускной квалификационной работы;
- сбор и обработка информации по теме выпускной квалификационной работы;
- изучение и критический анализ полученных материалов;
- самостоятельная формулировка цели и задач дипломного проектирования;
- глубокое и всестороннее исследование проблемы, выработка, технический расчет, описание и профессиональная аргументация своего варианта решения проблемы;
- оформление решения задачи в виде пояснительной записки и графической части;
- формулировка логически обоснованных выводов, предложений, рекомендаций по внедрению полученных результатов в практику.

Выпускная квалификационная работа выполняется в течение последнего семестра после завершения основной образовательной программы. Затраты времени на ее подготовку и выполнение определяются учебным планом Колледжа.

Студент выполняет выпускную работу по утвержденной теме в соответствии с заданием и планом-графиком под руководством руководителя. В необходимых случаях, кроме руководителя, по специальным вопросам Выпускной квалификационной работы, назначаются консультанты из числа преподавателей или ведущих специалистов в соответствующей области деятельности.

Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа состоит из расчётно – пояснительной записки и графической части (чертежи, схемы, диаграммы, таблицы, графики и т.д.), выполненной в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Расчётно-пояснительная записка включает следующие разделы:

ВВЕДЕНИЕ

1.ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1.Исходные данные и требования НТД

2.2.Описание технологической схемы производства

3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Расчёт производительности хлебопекарной печи

3.2. Расчёт выхода готовых изделий

3.3. Расчёт производственных рецептов

3.4. Расчёт запасов сырья и подбор технологического оборудования

4.ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

5. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

7. ОХРАНА ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ЭКОЛОГИЯ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Графическая часть проекта включает:

1. Машинно-аппаратурную схему
2. Технологическую схему
3. Таблицу экономических показателей

1. ВВЕДЕНИЕ

Во введении кратко излагаются основные направления технического прогресса хлебопекарного производства, приводятся контрольные цифры, характеризующие развитие отрасли в Санкт – Петербурге и Северо – Западном регионе.

Следует перечислить достижения по вопросам внедрения в производство инновационных технологий , повышения эффективности производства, экономии сырьевых ресурсов.

В конце введения студент должен кратко и четко изложить цель, её актуальность работы и перечислить задачи, которые должны быть при этом решены.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ И ОПИСАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА

В этом разделе учащийся выбирает наиболее прогрессивную технологическую схему производства и дает ее описание.

Если в задании не указаны марки печей и линий, то необходимо выбирать новое технологическое оборудование, выпускаемое отечественными машиностроительными заводами. Можно принимать к установке импортное оборудование: печи БН-25, БН-50, ППЦ-225, ППЦ-238, «Термоэлектро»; линии для разделки мелкоштучных изделий югославской фирмы «Минел», германской фирмы «Вернер и Пфляйдерер» и др. Можно предусматривать оборудование,

опытные образцы которого прошли производственные испытания, приняты государственной комиссией и рекомендованы к серийному производству.

Оборудование, находящиеся в стадии разработки, монтажа и испытания, а также снятое с производства, в дипломном проекте использовать нельзя.

Для приготовления теста рекомендуется выбирать следующую технологию и оборудование.

Для изделий, вырабатываемых из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки, следует готовить тесто на густой или жидкой закваске. При приготовлении теста на густой закваске полуфабрикаты готовятся в агрегатах типа И8-ХТА-6, И8-ХТА-12. При приготовлении теста на жидкой закваске закваска готовится в заварочных машинах типа ХЗМ-300, ХЗМ-600 и бродить в чанах марке ХЕ или РЗ-ХЧД, а тесто – в агрегате И8-ХТА-6 или И8-ХТА-12.

Для массовых сортов хлеба из пшеничной муки тесто готовят с сокращенным периодом брожения на жидкой или жидкой соленой фазе в агрегате марки РЗ-ХТН.

Для хлеба из пшеничной муки высшего и первого сорта, а также для булочных изделий рекомендуется готовить тесто на большой густой опаре в бункерных агрегатах типа И8-ХТА-6, МТИПП-РМК, при этом тесто может бродить в корыте для брожения марки И8-ХТА-12/6 или в воронке над тестоделителем.

Для булочных изделий можно готовить тесто однофазным способом (на концентрированных молочнокислых заквасках, молочной сыворотке, активированных дрожжах и др.) с применением машины интенсивного замеса теста РЗ-ХТИ-3 (ТПИ). Брожение теста осуществляется в кольцевом конвейере марки Ш2-ХБВ или в конвейере марки Ш2-ХББ (см. Приложение 10).

Для мелкоштучных булочных и сдобных изделий можно готовить тесто по ускоренной технологии на концентрированных молочнокислых заквасках (КМКЗ), на жидкой диспергированной фазе или ферментированной эмульсии, а также традиционным опарным способом. При этом опара замешивается машиной непрерывного действия марки И8-ХТА-12/1, бродит в бункере марки И8-

ХТА-6/2 или И8-ХТА-12/2, а затем дозатором опары марки И8-ХТА-12/4 подается в подкатную дежу, которая установлена на платформенных весах. Тесто замешивается тестомесильной машиной А2-ХТБ. Брожение теста осуществляется в дежах.

Для разделки теста и выпечки изделий необходимо выбирать современные комплексно-механизированные линии (см. Приложение 7). Если в задании предусмотрена выработка мелкоштучных или сдобных изделий с ручной разделкой, то устанавливаются механизированные линии.

Механизированная линия для выработки сдобных изделий простой (круглой) формы состоит из делителя марки А2-ХТ1-Н-02, РЗ-ХДП или делительно-округлительного автомата марки А2-ХЛ2-С9, двух тестоокруглителей марки Т1-ХТН и расстойного шкафа с двух- или трехполочными люльками в зависимости от производительности печи типа Т1-ХР-2А-30, 48, 72 или Т1-ХРГ-30, 50 (см. Приложение 13). Если эту линию дополнить машиной для рогликов марки С-500, то на ней можно вырабатывать рожки сдобные и некоторые виды сдобы.

При разделке сдобных изделий сложной формы устанавливается полумеханизированная линия, в которой округленные тестовые заготовки раскладываются сначала для предварительной расстойки, а затем разделяются на столе.

При проектировании хлебопекарных, макаронных и других предприятий необходимо предусматривать бестарное хранение основного и дополнительного сырья.

Для южных и средних климатических зон страны следует предусматривать хранение муки в складах бестарного хранения муки (БХМ) открытого типа, в остальных районах – в складах закрытого типа.

Целесообразно устанавливать силосы (бункеры) марок М-111, М-118, ХЕ-160А (см. Приложение 8), при этом подача муки в производственные силосы может осуществляться аэрозольтранспортом или механическим транспортом.

Аэрозольтранспортная транспортировка муки осуществляется с помощью компрессоров марки ВУ-6/4 или «Борец» воздуходувок марки А1-22-80-А0.

При подаче муки пневмотранспортом применяются установки высокого давления марок Ц10-28 № 4 и ВВД-8. Для механического транспортирования муки применяются норрии, шнеки питательные (ШП) и шнеки распределительные (ШР).

Для смешивания муки устанавливаются роторные питатели марки М-122, а для взвешивания муки – тензометрические взвешивающие устройства.

Над силосами (бункерами) следует устанавливать воздушные фильтры марки М-102. Для просеивания муки предусматривается просеиватель марки Ш2-ХМВ (взамен ПБ-2, 85 типа «Бурат»), над которым устанавливается фильтр-разгрузитель марки М-104, а для взвешивания муки – автоматические порционные весы марки АВ-50-НК. Под весами необходимо установить бункер для отвешенной муки.

Рекомендуется предусматривать мокрое хранение соли в установках марок Т1-ХСУ-2, Т1-ХСБ-10 и Т1-ХСТ-80; бестарное хранение сахара в установках РЗ-ХТС; жидких масел, маргарина, жиров в установках РЗ-ХТЖ; сыворотки и молока в емкостях для созревания сливок ЯИ-ОСВ; дрожжевого молока в емкостях СЖР (см. Приложение 11).

Технологические схемы хранения готовых изделий весьма разнообразны.

Для хлебозаводов большой мощности по выработке формовых сортов хлеба, хлеба круглой формы, батонов необходимо предусматривать комплексную механизацию погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ в хлебохранилище и экспедиции по схеме УкрНИИпродмаша. Такая схема рекомендуется для хлебозаводов мощностью более 65 тонн хлеба в сутки. Серийно выпускается комплекс оборудования марки А2-ХМХ для механизации работ в хлебохранилищах и экспедициях, который обеспечивает полную механизацию всех операций от выхода хлеба из печи до загрузки контейнеров с хлебом в специальный автомобиль-хлебовоз.

По схеме Казгипропищепрома предусмотрена механизированная укладка формовых, круглых и батонобразных изделий в лотки и контейнеры.

При этом контейнеры с хлебом передвигаются автопогрузчиками до места погрузки их в автофургоны.

Для небольших пекарен по выработке мелкоштучных и сдобных изделий можно проектировать лотково-стопочный метод хранения и транспортирования хлеба. Стандартные четырехбортные лотки с изделиями (размер 740 x 450 мм) комплектуются в стопы, которые ставят на поддоны, доставляют на рампу и загружают в автофургон электропогрузчиком. Если используются цепные транспортеры, то стопы лотков движутся до погрузочного окна или рампы по напольному цепному конвейеру и загружаются вручную в автофургон.

При мощности хлебозавода до 65 тонн в сутки целесообразно применять хранение, перевозку и продажу хлеба в магазине в контейнерах. Применение контейнеров марки ХКЛ-18 (18 лотков), удобно и экономично. Погрузка контейнеров в автофургон и выгрузка их в магазине осуществляется с помощью заднего грузоподъемного борта машины.

Характеризуя технологическую схему предприятия, следует описать процесс производства хлеба полностью, начиная с поступления сырья и кончая хранением готовой продукции и отправкой ее в торговую сеть.

Если запроектированные линии однотипны, то описывается одна из них.

При описании технологической схемы следует указывать название и марку каждого вида технологического оборудования, и номер его позиции по спецификации. Например, «Мука на хлебозавод доставляется автопоездом-муковозом марки К-1040-2Э (поз. 1), который с помощью разгрузочного рукава марки М-127 (поз. 2) подсоединяется к приемному щитку марки ХЩП-2 (поз. 3) и т.д.».

При описании стадий технологического процесса необходимо указывать все технологические параметры.

В этом разделе дается полная характеристика проектируемого предприятия (цеха): количество установленных линий, вырабатываемый ассортимент, принятая схема тестоприготовления.

3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Расчет мощности предприятия

Производительность любой линии зависит от мощности печи. Производительность технологического оборудования в линии должна быть несколько выше производительности печи.

Основным параметром, характеризующим печи любого типа, является рабочая площадь пода, составляющая 16, 25, 40 и 50 м².

На хлебозаводах устанавливается от двух до шести печей, которые могут иметь разную площадь пода.

Для формовых изделий необходимо устанавливать печи тупикового типа ФТЛ-2-66, ФТЛ-2-81 и ХПА-40 (см. Приложение 7).

Печь ФТЛ-2-66 в комплексно-механизированной линии по выработке батонов имеет 64 люльки, на каждой люльке выпекается 6 изделий. При выработке сдобных и мелкоштучных изделий на листах применяются печи ФТЛ-2, имеющие 24 люльки.

Для выработки формовых изделий также можно устанавливать печи тупикового типа П-104 с электрообогревом.

Ленточные печи туннельного типа (ПХС-25М, ПХС-40М, РЗ-ХПУ-25 с нефтегазовым обогревом, а также с электрообогревом типа Г4-ХПС-25, Г4-ХПС-40 и А2-ХПЯ-50) следует устанавливать для выработки батонов, круглого подового хлеба, мелкоштучных и сдобных изделий (на листах), а также формового хлеба .

Круглые подовые изделия вырабатываются также на комплексно-механизированных линиях марок А2-ХЛД и А2-ХЛД-10, созданных на базе печей ФТЛ-2-66 и П-104.

Для выработки булочек массой 0,05 кг, 0,06 кг из пшеничной муки высшего и первого сорта необходимо предусматривать отечественную линию марки

А2-ХЛМ или линию югославской фирмы «Минел». Эта фирма выпускает также линии по выработке рижского хлеба и столичных батонов.

Для выпечки национальных видов изделий серийно выпускаются механизированные линии марок А2-ХНА, А2-ХНА-01 (см. Приложение 7).

Технические характеристики хлебопекарных печей приведены в Приложении 2.

При проектировании желательно устанавливать на предприятии однотипные печи, чтобы обеспечить их взаимозаменяемость.

При расчете мощности предприятия сменная продолжительность работы печей принимается равной 7,67 часа (0,33 ч – простой при переходе от одной смены к следующей), при трехсменном режиме работы предприятия суточная продолжительность работы печи равна 23 ч, а при двухсменном – 15,34 ч.

Часовую производительность печи ($P_{\text{п}}^{\text{ч}}$) по каждому виду изделий рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{п}}^{\text{ч}} = \frac{N \cdot n \cdot M \cdot 60}{t_{\text{в}}}, \text{ кг}, \quad (1)$$

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

n – количество изделий на люльке или в одном ряду по ширине пода ленточной печи;

M – масса одного изделия, кг;

$t_{\text{в}}$ – продолжительность выпечки, мин.

Если изделия выпекаются на листах, то часовая производительность печи определяется по формуле:

$$P_{\text{п}}^{\text{ч}} = \frac{N \cdot n \cdot n_1 \cdot 60 \cdot M}{t_{\text{в}}}, \text{ кг}, \quad (2)$$

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

n – количество изделий на одном листе;

n_1 – количество листов на люльке или в одном ряду по ширине пода ленточной печи.

Количество изделий (или листов) по ширине пода печи (n) определяется по формуле:

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \text{ шт.}, \quad (3)$$

где B – ширина пода печи, мм;

b – ширина изделия (или листа), мм;

a – зазор между изделиями, мм.

Количество рядов изделий (или листов) по длине пода ленточной печи (N) рассчитывается:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \text{ шт.}, \quad (4)$$

где L – длина пода печи, мм;

l – длина изделия (листа), мм.

Полученные данные округляются до меньшей целой цифры.

Металлические листы имеют размеры 920×340 мм или 620×340 мм.

На одну люльку печи ФТЛ-2-66 или в одном ряду по ширине пода ленточной печи устанавливаются два больших или три малых листа. На листах выпекают сдобные мелкоштучные изделия, халы, плетенки, рожки и т.д.

Данные для расчета производительности печей приведены в Приложениях 2,3 и 4.

В расчетно-пояснительной записке целесообразно необходимые данные для расчетов приводить в виде табл. 1.

Таблица 1

Наименование изделий	Размеры изделия, мм			Продолжительность выпечки, мм	Марка печи	Размеры пода печи, мм		Количество люлек в печи	Количество изделий на одной люлке
	длина	ширина	диаметр			длина	ширина		
Батоны подмосковные 0,4 кг	300	120	–	20	ПХС-25М	12000	2100	–	–
Хлеб орловский формовой 0,85кг	Соответствует размерам и формам			55	ХПА-40	–	–	100	15

Пример. Рассчитать часовую, сменную и суточную производительность печи ХПА-40 по выработке хлеба украинского нового формового массой 0,82 кг.

Время выпечки составляет 55 минут. Печь имеет 100 люлек, на каждой люлке находится 15 форм.

Рассчитываем часовую производительность печи по формуле 1:

$$P_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{100 \cdot 15 \cdot 0,82 \cdot 60}{55} = 1342 \text{ кг.}$$

Определяем сменную и суточную производительность печи:

$$P_{\text{с}}^{\text{см}} = 1342 \cdot 7,67 = 10293 \text{ кг,}$$

$$P_{\text{с}}^{\text{с}} = 1342 \cdot 23 = 30866 \text{ кг,}$$

Пример. Рассчитать часовую производительность печи ПХС-25М по выработке булок городских из муки первого сорта массой 0,2 кг.

Время выпечки составляет 20 минут. Размеры изделия: длина 210 мм, ширина 110 мм (см. Приложение 4). Длина пода печи ПХС-25М равна 12000 мм, ширина – 2100 мм (см. Приложение 2). Зазор между изделиями равен 40 мм.

Количество изделий, укладываемых по ширине пода печи, рассчитываем по формуле 3:

$$n = \frac{2100 - 40}{210 + 40} = 8 \text{ шт.}$$

Количество изделий, укладываемых по длине пода печи, определяем по формуле 4:

$$N = \frac{12000 - 40}{110 + 40} = 80 \text{ шт.}$$

Часовую производительность печи определяем по формуле 1:

$$P_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{80 \cdot 8 \cdot 0,2 \cdot 60}{20} = 384 \text{ кг.}$$

Пример. Рассчитать часовую производительность печи ФТЛ-2 по выработке булочек повышенной калорийности массой 0,1 кг.

Время выпечки составляет 14 минут. Диаметр изделия равен 100 мм. Размеры листов 920×340 мм, размеры люлек в печи – 1920×350 мм (см. Приложение 2). Печь имеет 24 люльки.

Рассчитываем количество листов на люльке по формуле 3:

$$n_1 = \frac{1920 - 20}{920 + 20} = 2 \text{ шт.}$$

Аналогично находит количество изделий по длине и ширине листа:

$$N_1 = \frac{920 - 40}{100 + 40} = 6 \text{ шт.}$$

$$n_1 = \frac{340 - 40}{100 + 40} = 2 \text{ шт.}$$

Количество изделий на одном листе равно:

$$2 \cdot 6 = 12 \text{ шт.}$$

Находит часовую производительность печи по формуле 2:

$$P_{\text{п}}^{\text{ч}} = \frac{2 \cdot 24 \cdot 12 \cdot 0,1 \cdot 60}{14} = 246,9 \text{ кг.}$$

Пример. Рассчитать часовую производительность печи ПХС-25М по выработке плетенки с маком из муки высшего сорта массой 0,4 кг.

Время выпечки составляет 21 мин. Размеры изделия: длина – 300 мм, ширина – 130 мм. Размеры листа – 920×340 мм, размеры пода печи – 12000×2100 мм.

Рассчитывает количество листов по ширине пода печи по формуле 3:

$$n_1 = \frac{2100 - 40}{920 + 40} = 2 \text{ шт.}$$

Находит количество листов по длине пода печи по формуле 4:

$$N = \frac{12000 - 40}{340 + 40} = 31 \text{ шт.}$$

Аналогично находит количество изделий по длине и ширине листа:

$$N_1 = \frac{920 - 40}{130 + 40} = 5 \text{ шт.}$$

$$n_1 = \frac{340 - 20}{300 + 20} = 1 \text{ шт.}$$

Количество изделий на одном листе равно:

$$5 \cdot 1 = 5 \text{ шт.}$$

По формуле 2 находим часовую производительность печи:

$$P_{\text{п}}^{\text{ч}} = \frac{2 \cdot 31 \cdot 5 \cdot 0,4 \cdot 60}{21} = 354,3 \text{ кг.}$$

При расчетах необходимо учитывать, что в комплексно-механизированных линиях устанавливаются автоматические посадчики тестовых заготовок в расстойный шкаф и печь.

По ширине пода печи ПХС-25М укладывается 6 батонов массой до 0,5 кг, 8 городских булок (укладка изделий продольная).

Хлеб круглой формы массой 0,5-1,0 кг укладывается по 8 штук по ширине пода печи ПХС-25М и по 7 штук на люльке печи ФТЛ-2-66 комплексно-механизированной линии А2-ХЛД. На одной люльке расстойно-печного агрегата с длиной люльки 1920 мм размещается 16 форм, с длиной люльки 1730 мм – 15 форм.

Определив часовую производительность печи по каждому виду изделий, необходимо сопоставить ее с технической характеристикой, приведенной в Приложении 7.

Затем составляется график работы печей по сменам и ассортименту по форме, указанной в табл. 2.

Таблица 2

Наименование и номер печи	Ассортимент по сменам		
	I смена (7-15 ч)	II смена (15-23 ч)	III смена (23-7 ч)
Печь ПХС-25М № 1	Батоны подмосковные 0,4 кг	Батоны нарезные 0,5 кг	Батоны столовые 0,3 кг
Печь ПХС-25 М № 2	Плетенки с маком 0,4 кг	Халы плетеные 0,4 кг	Булка черкизовская 0,4 кг
и т.д.			

За каждой печью закрепляется определенный ассортимент изделий со сходным режимом расстойки и выпечки.

В вечернюю смену, когда отправка продукции в торговую сеть сокращается, необходимо выпекать изделия большей массы (от 0,5 кг и выше), так как срок хранения их в хлебохранилище больше, чем мелкоштучных изделий.

Суточную мощность предприятия рассчитывают по форме, приведенной в табл. 3 и сопоставляют с мощностью завода по заданию. Суточная мощность по расчету может быть на 10-15% больше, чем по заданию.

Таблица 3

Наименование изделия	Масса изделия,	Часовая производительность	Продолжительность выработки	Суточная выработка,
----------------------	----------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------

	кг	печи, ($P_{п}^{п}$), кг	по графику, ($t_{выр.}$), ч	($P_{п}^{п} \cdot t_{выр.}$), кг
Батоны столовые и т.д.	0,3			

3.2.. Расчет выхода изделий

Выход хлеба и хлебобулочных изделий можно рассчитывать двумя методами.

По методу Б.Н.Николаева выход изделий (b) рассчитывается по формуле:

$$b = M_{т} \cdot \left(1 - \frac{\Delta M_{т}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta M_{уп}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta M_{ус}}{100}\right), \% \quad (5)$$

где $M_{т}$ – выход теста из 100 кг муки, %;

$\Delta M_{т}$ – механические потери и затраты теста при брожении, % от первоначальной массы теста;

$\Delta M_{уп}$ – упек, % от массы теста при посадке в печь;

$\Delta M_{ус}$ – усушка, % от массы горячего хлеба.

Размеры потерь и затрат принимаются на основании производственных или литературных данных [13, с. 349].

Средние значения потерь и затрат следующие:

- механические потери в период замеса и затраты на брожение при традиционном опарном способе тестоведения составляют 2,5-3,5%; при приготовлении теста на жидких опарах – 1,7-1,8%; при однофазном ускоренном приготовлении теста – 1,6% от массы теста;

- упек для ржаного и ржано-пшеничного формового хлеба составляет – 8,2-8,5%; для хлеба из пшеничной муки первого и второго сорта – 8,0-8,2%; для подового хлеба из пшеничной муки – 8,4-8,6%; для батонов массой 0,3-0,5 кг – 8,0-8,5%; для изделий массой до 0,2 кг – 8,5-8,9% от массы теста при посадке в печь;

- усушка при хранении хлеба в обычных условиях – 3,5-4,0%; в закрытых камерах – 3-3,2%; в закрытых контейнерах – 2,8-3,0% от массы горячего хлеба.

По методу ВНИИХПа выход готовых изделий рассчитывают по формуле:

$$b = M_{\tau} - (\sum \Pi + \sum \text{З}), \text{ кг}, \quad (6)$$

где M_{τ} – выход теста из 100 кг муки, кг;

$\sum \Pi$ – сумма потерь при выработке изделий, кг;

$\sum \text{З}$ – сумма технологических затрат при выработке изделий, кг.

Средние размеры всех потерь и затрат можно взять по данным своего предприятия.

Общая сумма технологических потерь и затрат составляет 20-25 кг от массы теста, приготовленного из 100 кг муки.

Для расчета выхода хлеба по любому варианту определяют массу теста из 100 кг муки по формуле:

$$M_{\tau} = \frac{M_{\text{с.в.}}^{\tau} \cdot 100}{100 - W_{\tau}}, \text{ кг}, \quad (7)$$

где $M_{\text{с.в.}}^{\tau}$ – содержание сухих веществ в тесте, приготовленном из 100 кг муки, кг;

W_{τ} – влажность теста, %.

Влажность теста можно рассчитать следующим образом:

$$W_{\tau} = W_x + n, \text{ \%}, \quad (8)$$

где W_x – влажность изделия по стандарту, %;

$n = 0,5 - 1,0\%$ – для булочных изделий;

$n = 1,0 - 1,5\%$ – для хлеба;

$n = 0$ – для сдобных и мелкоштучных изделий.

Ориентировочные нормы влажности теста можно принять по данным предприятия.

Для определения выхода теста из 100 кг муки находим содержание в нем сухих веществ теста, для чего составляем табл. 4.

Таблица 4

Компоненты теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	100	14,5	85,5	$\frac{100 \cdot 85,5}{100} = 85,5$
и т.д.				
Всего	M_c			$M_{с.в}$

Если по рецептуре часть сырья идет на отделку, то при определении выхода теста к массе теста необходимо прибавить массу сырья, пошедшего на отделку.

Рекомендуется все данные, необходимые для расчета выхода изделий, приводить в виде табл. 5.

Таблица 5

Наименование изделия	Унифицированная рецептура, кг			Технологические потери и затраты, %			Влажность теста, %	Норма выхода, %
	мука	дрожжи	соль	ΔM_T	$\Delta M_{уп}$	$\Delta M_{ус}$		

Пример. Рассчитать выход батонов столовых массой 0,3 кг из пшеничной муки высшего сорта, если потери при брожении составляют 3,5%, упек – 8,5%, усушка – 4%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная высшего сорта – 100 кг;
- дрожжи прессованные – 2 кг;

- соль – 2 кг;
- сахар – 2 кг;
- маргарин – 8 кг.

Влажность теста равна 40,5%; муки – 14,5%, дрожжей прессованных – 75%, маргарина – 17%, соли – 3,5%, сахара – 0,14% (см. Приложение 15).

Для определения выхода теста из 100 кг муки находят содержание сухих веществ в тесте, для чего составляет табл. 6.

Таблица 6

Компоненты теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	100	14,5	85,5	$\frac{100 \cdot 85,5}{100} = 85,5$
Дрожжи прессованные	2	75,5	25,0	$\frac{2 \cdot 25}{100} = 0,5$
Соль	2	3,5	96,5	$\frac{2 \cdot 96,5}{100} = 1,93$
Сахар	2	0,14	99,86	$\frac{2 \cdot 99,86}{100} = 2,00$
Маргарин	8	17,0	83,0	$\frac{8 \cdot 83}{100} = 6,6$
Всего	$M_c = 114$			$M_{с.в} = 96,53$

Массу теста находят по формуле 7:

$$M_t = \frac{96,5 \cdot 100}{100 - 40,5} = 162,2 \text{ кг.}$$

Определяем выход хлеба по формуле 5:

$$b = 162,2 \cdot \left(1 - \frac{3,5}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{8,5}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{4}{100}\right) = 137,5 \text{ \%}.$$

Сравниваем полученную величину расчетного выхода с плановой нормой выхода (см. Приложение 5). Расчетный выход может быть на 1-3% больше планового.

3.3. Расчет производственных рецептур

Производственные рецептуры составляются на основании нормативных (унифицированных) рецептур, которые приведены в сборнике рецептур. Рецептуры новых видов изделий можно взять в лаборатории хлебозавода. Необходимо также знать часовую производительность печи и технологические параметры выбранного способа приготовления теста.

При расчетах рецептур плотность раствора соли можно принимать равной 1,2, а раствора сахар 1,3, что соответствует содержанию 26 кг соли и 63 кг сахара в 100 кг раствора.

Для удобства расчетов принимают, что в 1 литре дрожжевого молока содержится 500 г прессованных дрожжей с влажностью 75%, что соответствует соотношению дрожжей и воды 1:1.

Расчет производственных рецептур, независимо от способа замеса и приготовления теста, ведут по одним и тем же формулам.

Общее количество муки, идущей на приготовление теста ($M_{м.об}^ч$), рассчитывается:

$$M_{м.об}^ч = \frac{P_{п}^ч \cdot 100}{b}, \text{ кг}, \quad (9)$$

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

b – выход изделий, %.

Количество муки, идущей на замес опары ($M_{м.оп}$), определяется:

$$M_{м.оп} = \frac{M_{м.об} \cdot p}{100}, \text{ кг}, \quad (10)$$

где p – содержание муки в опаре, %.

Если опара готовится на жидких или активированных дрожжах, то количество муки, расходуемое на замес опары ($M_{\text{м.з.оп}}$), определяется:

$$M_{\text{м.з.оп}} = M_{\text{м.оп}} - M_{\text{м.др}}, \text{ кг}, \quad (11)$$

где $M_{\text{м.др}}$ – количество муки, затраченное на приготовление жидких или активированных дрожжей, кг.

Количество муки, содержащейся в полуфабрикате ($M_{\text{м.п}}$), состоящем только из муки и воды (заварка, закваска, жидкие дрожжи), определяется по формуле:

$$M_{\text{м.п}} = \frac{M_{\text{п}} \cdot (100 - W_{\text{п}})}{100 - W_{\text{м}}}, \text{ кг}, \quad (12)$$

где $M_{\text{п}}$ – масса полуфабриката, кг;

$W_{\text{п}}$ и $W_{\text{м}}$ – соответственно влажность муки и полуфабриката, %.

По этой же формуле, зная количество муки, содержащейся в полуфабрикате, рассчитывают количество полуфабриката:

$$M_{\text{п}} = \frac{M_{\text{м.п}} \cdot (100 - W_{\text{м}})}{100 - W_{\text{п}}}, \text{ кг}, \quad (13)$$

Количество муки, идущей на замес теста ($M_{\text{м.т}}$), определяется следующим образом:

$$M_{\text{м.т}} = M_{\text{м.об}} - (M_{\text{м.оп}} + M_{\text{м.п}}), \text{ кг}, \quad (14)$$

где $M_{\text{м.п}}$ – количество муки, содержащейся в различных полуфабрикатах (кроме опары), кг.

При приготовлении теста в тестомесильных машинах непрерывного действия рассчитывается минутный расход сырья.

Общий минутный расход муки определяется по формуле:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{м}} = \frac{M_{\text{м.об}}^{\text{ч}}}{60} \text{ кг/мин}, \quad (15)$$

где $M_{\text{м.об}}^{\text{ч}}$ – общий часовой расход муки для приготовления теста, кг.

При порционном замесе теста (в дежах или тестомесильной машине РЗ-ХТИ-3) находят количество муки в одной порции теста двумя способами.

По первому способу расчет ведется с учетом нормы загрузки месильного чана мукой (см. Приложение 9).

Количество муки для замеса порции теста ($M_{\text{м.об}}$) определяются:

$$M_{\text{м.об}} = \frac{V \cdot q}{100}, \text{ кг}, \quad (16)$$

где V – объем месильного чана тестомесильной машины (дежи), л;

q – количество муки, идущей на 100 л геометрического объема емкости по нормам загрузки месильного чана, кг (см. Приложение 9).

Затем проверяют ритм замеса теста (r) по формуле:

$$r = \frac{M_{\text{м.об}} \cdot 60}{M_{\text{м.об}}}, \text{ мин,} \quad (17)$$

где $M_{\text{м.об}}^{\text{ч}}$ – общий часовой расход муки на приготовление теста, кг.

Максимальный ритм замеса закваски или опары составляет 60 минут, пшеничного и ржаного теста – 30 минут, теста с большим содержанием сахара и жира – 40 минут.

По второму способу расчет количества муки на замес порции теста ведется по заданному ритму:

$$M_{\text{м.об}} = \frac{M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} \cdot r}{100}, \text{ кг,} \quad (18)$$

где r – максимальный ритм замеса теста, мин.

Результат необходимо сопоставить с нормой загрузки месильного чана мукой.

Количество дрожжевого молока ($M_{\text{др.м}}$) определяется по формуле:

$$M_{\text{др.м}} = \frac{M_{\text{м.об.}} \cdot p_{\text{др}} \cdot (1 + x)}{100}, \text{ кг,} \quad (19)$$

где $p_{\text{др}}$ – дозировка прессованных дрожжей к общему количеству муки в тесте, %;

x – количество частей воды на одну часть прессованных дрожжей ($x=1$ при содержании в 1 литре дрожжевого молока 500 г дрожжей).

Количество жира и других видов сырья, применяемого без растворения ($M_{ж}$), определяется по формуле:

$$M_{ж} = \frac{M_{м.об} \cdot P_{ж}}{100}, \text{ кг}, \quad (20)$$

где $P_{ж}$ – дозировка сырья по унифицированной рецептуре, %.

Количество растворов соли и сахара (M_p) определяется по формуле:

$$M_p = \frac{M_{м.об} \cdot P}{C}, \text{ кг}, \quad (21)$$

где P – дозировка сахара (соли) к общей массе муки по унифицированной рецептуре, %;

C – содержание сахара (соли), % к массе раствора.

Выход опары (теста) определяют по формуле 7.

Количество воды, расходуемой для замеса опары (теста), определяется:

$$M_{з.оп} = M_{оп} - M_c, \text{ л}, \quad (22)$$

где $M_{оп}$ – выход опары (теста), кг;

M_c – расход сырья для замеса опары (теста), кг.

Для проверки точности расчетов можно определить влажность теста (опары) по формуле:

$$W_T = \frac{M_M \cdot W_M + M_{др} \cdot W_{др} + M_c \cdot W_c + \dots M_B \cdot W_B}{M_T}, \text{ \%}, \quad (23)$$

где $M_m, M_{др}, M_c, M_B$ – соответственно количество муки, дрожжей, соли, воды, кг;

$W_m, W_{др}, W_c, W_B$ – соответственно влажность муки, дрожжей, соли, воды, %.

Данные расчета производственных рецептов и технологический режим приготовления теста для каждого вида изделий следует записать в виде табл. 7.

Таблица 7

<i>Рецептура и технологический режим</i>	<i>Опара (закваска)</i>	<i>Тесто</i>
Мука, кг		
Опара (закваска), кг		
Дрожжи прессованные (дрожжевое молоко), кг		
Раствор соли плотностью 1,2, кг		
Раствор сахара плотностью 1,3, кг		
Другое сырье, кг		
Вода, л		
Начальная влажность, %		
Начальная температура, °С		
Конечная кислотность, град.		
Продолжительность брожения, ч		

Методика расчета производственных рецептов для различных технологических схем дается ниже.

Непрерывное приготовление теста

При непрерывном способе приготовления теста расчет рецептуры начинается с определения общего минутного расхода муки для замеса теста, затем составляется рецептура опары (закваски) и теста.

Расчет рецептуры для приготовления теста на большой густой опаре

Пример. Рассчитать производственную рецептуру, если тесто для батончиков столовых массой 0,3 кг из муки высшего сорта готовится на большой густой опаре в тестоприготовительном агрегате И8-ХТА-6.

Исходные данные: часовая производительность печи – 583 кг; выход изделий – 135%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная высшего сорта – 100 кг ($W_m = 14,5\%$);
- соль – 2 кг;
- дрожжи прессованные – 2 кг ($W_{др} = 75\%$);
- сахар – 2 кг;
- маргарин – 8 кг ($W_{мар} = 17\%$).

В опаре содержится 70% муки от общего количества. Влажность опары равна 44%, теста – 41%.

Концентрация раствора соли равна 26%, сахара – 63% (по массе).

В 1 л дрожжевого молока содержится 500 г прессованных дрожжей.

Рассчитываем общий минутный расход муки по формулам 9 и 15:

$$M_{м.об}^{мин} = \frac{583 \cdot 100}{135 \cdot 60} = 7,2, \text{ кг/мин.}$$

Количество муки для приготовления опары определяем по формуле 10:

$$M_{м.оп}^{мин} = \frac{7,2 \cdot 70}{100} = 5,0, \text{ кг/мин.}$$

Количество дрожжевого молока рассчитываем по формуле 19:

$$M_{м.др} = \frac{7,2 \cdot 2 \cdot (1+1)}{100} = 0,29 \text{ кг/мин.}$$

Для определения выхода опары находим по табл. 8 содержание в ней сухих веществ.

Таблица 8

Компоненты опары	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	5,0	14,5	85,5	$\frac{5,0 \cdot 85,5}{100} = 4,28$
Дрожжевое молоко	0,29 (0,145 дрожжей)	75,5	25,0	$\frac{0,145 \cdot 25}{100} = 0,04$
Всего	$M_c = 5,29$			$M_{с.в} = 4,32$

Выход опары находим по формуле 7:

$$M_{оп} = \frac{4,32 \cdot 100}{100 - 44} = 7,7 \text{ кг/мин}$$

Количество воды для замеса опары определяем по формуле 22:

$$M_{в.оп} = 7,7 - 5,3 = 2,4 \text{ л/мин.}$$

Находим количество муки для замеса теста по формуле 14:

$$M_{м.т} = 7,2 - 5,0 = 2,2 \text{ кг/мин.}$$

Количество растворов соли и сахара рассчитываем по формуле 21:

$$M_{р.с} = \frac{7,2 \cdot 2}{26} = 0,55 \text{ кг/мин.},$$

$$M_{р.сах} = \frac{7,2 \cdot 2}{63} = 0,23 \text{ кг/мин.}$$

Количество маргарина определяем по формуле 20:

$$M_{мар} = \frac{7,2 \cdot 8}{100} = 0,58 \text{ кг/мин}$$

Количество сухих веществ в тесте определяем по табл. 9.

Таблица 9

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	2,2	14,5	85,5	$\frac{2,2 \cdot 85,5}{100} = 1,9$

Опара	7,7	44	56	4,32 (из табл. 8)
Раствор соли	0,55	74	26	$\frac{0,55 \cdot 26}{100} = 0,14$
Раствор сахара	0,23	37	63	$\frac{0,23 \cdot 63}{100} = 0,14$
Маргарин	0,58	17	83	$\frac{0,58 \cdot 83}{100} = 0,48$
Всего	$M_c = 11,26$			$M_{с.в} = 6,98$

Выход теста рассчитываем по формуле 7:

$$M_T = \frac{6,98 \cdot 100}{100 - 41} = 11,8 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для замеса теста находим по формуле 22:

$$M_{в.т} = 11,8 - 11,3 = 0,5 \text{ л/мин.}$$

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста приведены в табл. 10.

Таблица 10

<i>Рецептура и технологический режим</i>	<i>Опара</i>	<i>Тесто</i>
Мука, кг/мин.	5,0	2,2
Опара, кг/мин.	–	7,7
Дрожжевое молоко, кг/мин.	0,29	–
Солевой раствор плотностью 1,2, кг/мин.	–	0,55
Сахарный раствор плотностью 1,3, кг/мин.	–	0,23
Маргарин, кг/мин.	–	0,58
Вода, л/мин.	2,4	0,5
Начальная влажность, %	44	41
Начальная температура, °С	28-30	29-30
Конечная кислотность, град.	2,5-3,0	2,0-2,5
Продолжительность брожения, ч	4-5	0,5

Расчет рецептуры для приготовления теста с использованием молочной сыворотки

Пример. Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста для батончиков нарезных массой 0,4 кг из пшеничной муки первого сорта. Тесто готовится ускоренным способом с использованием молочной сыворотки в машине непрерывного действия.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 380 кг, выход изделий – 135%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная первого сорта – 100 кг;
- дрожжи прессованные – 3 кг;
- сахар – 4 кг;
- соль – 1,5 кг;
- маргарин – 3,5 кг.

Концентрация раствора соли равна 26%, сахара – 63% (по массе). Влажность теста равна 42%, муки – 15%.

Дрожжи применяются в виде дрожжевого молока (500 г дрожжей в 1 л дрожжевого молока).

Количество молочной сыворотки ($M_{\text{сыв}}$), которое необходимо добавить в тесто, рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{сыв}} = \frac{M_{\text{т}} \cdot K_{\text{т}} - M_{\text{м}} \cdot K_{\text{м}}}{K_{\text{сыв}}}, \text{ кг}, \quad (24)$$

где $M_{\text{т}}$, $M_{\text{м}}$ – соответственно масса теста, муки, кг;

$K_{\text{т}}$, $K_{\text{м}}$, $K_{\text{сыв}}$ – соответственно кислотность теста, муки, сыворотки, град.

Допустим, что кислотность сыворотки равна 75° С (7,5° Н), муки – 3° Н, теста – 3° Н.

Для определения выхода теста из 100 кг муки составляем табл. 11, по которой находим содержание сухих веществ в тесте.

Таблица 11

Компоненты теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	100,0	15	85	$\frac{100 \cdot 85}{100} = 85$
Дрожжи	3,0	75	25	$\frac{3 \cdot 25}{100} = 0,75$
Соль	1,5	3,5	96,5	$\frac{1,5 \cdot 96,5}{100} = 1,45$

Сахар	4,0	0,14	99,86	$\frac{4,0 \cdot 99,86}{100} = 4,0$
Маргарин	3,5	17	83	$\frac{3,5 \cdot 83}{100} = 2,9$
Всего	$M_c = 112$			$M_{c.B} = 94,1$

Выход теста определяем по формуле 7:

$$M_T = \frac{94,1 \cdot 100}{100 - 42} = 162,2 \text{ кг.}$$

Определяем количество муки (M_m), содержащейся в 100 кг теста:

- в 162,2 теста содержится 100 кг муки;
- в 100 кг теста содержится M_m кг муки,

отсюда:

$$M_m = \frac{100 \cdot 100}{100 - 42} = 61,7 \text{ кг.}$$

Рассчитываем количество молочной сыворотки, необходимое для приготовления 100 кг теста по формуле 24:

$$M_{сыв} = \frac{100 \cdot 3 - 61,7 \cdot 3}{7,5} = 15,3, \text{ кг.}$$

Далее рассчитываем количество молочной сыворотки, которое необходимо добавить в тесто из 100 кг муки:

- на 61,7 кг муки следует взять 15,3 кг сыворотки;
- на 100 кг муки следует взять x кг сыворотки,

отсюда:

$$x = \frac{100 \cdot 15,3}{61,7} = 24,8 \text{ кг.}$$

Общий часовой расход муки определяем по формуле 9:

$$M_{м.об}^ч = \frac{380 \cdot 100}{135} = 281 \text{ кг.}$$

Находим минутный расход муки по формуле 15:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{281}{60} = 4,7 \text{ кг/мин.}$$

Количество дрожжевого молока определяем по формуле 19:

$$M_{\text{м.др}} = \frac{4,7 \cdot 3 \cdot (1+1)}{100} = 0,3 \text{ кг/мин}$$

Количество растворов соли и сахара рассчитываем по формуле 21:

$$M_{\text{р.с}} = \frac{4,7 \cdot 1,5}{26} = 0,3 \text{ кг/мин.},$$

$$M_{\text{р.сах}} = \frac{4,7 \cdot 4}{63} = 0,3 \text{ кг/мин.}$$

Количество маргарина и молочной сыворотки определяем по формуле 20:

$$M_{\text{мар}} = \frac{4,7 \cdot 3,5}{100} = 0,16 \text{ кг/мин.},$$

$$M_{\text{сыв}} = \frac{4,7 \cdot 24,8}{100} = 1,17 \text{ кг/мин.}$$

Содержание сухих веществ в тесте определяем по табл. 12.

Таблица 12

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	4,7	15	85	$\frac{4,7 \cdot 85}{100} = 4,0$
Дрожжевое молоко	0,3 (0,15 дрожжей)	75	25	$\frac{0,15 \cdot 25}{100} = 0,04$
Раствор соли	0,3	74	26	$\frac{0,3 \cdot 26}{100} = 0,08$
Раствор сахара	0,3	37	63	$\frac{0,3 \cdot 63}{100} = 0,19$
Маргарин	0,16	17	83	$\frac{0,16 \cdot 83}{100} = 0,13$
Молочная сыворотка	1,17	95	5	$\frac{1,17 \cdot 5}{100} = 0,06$
Всего	$M_c = 6,93$			$M_{\text{с.в}} = 4,5$

Выход теста находим по формуле 7:

$$M_{\text{т}} = \frac{4,5 \cdot 100}{100 - 42} = 7,76 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для замеса теста определяем по формуле 22:

$$M_{\text{в.т}} = 7,76 - 6,93 = 0,83 \text{ л/мин.}$$

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста приведены в табл. 13.

Таблица 13

<i>Рецептура и технологический режим</i>	<i>Тесто</i>
Мука, кг/мин.	4,7
Дрожжевое молоко, кг/мин.	0,3
Солевой раствор плотностью 1,2, кг/мин.	0,3
Сахарный раствор плотностью 1,3, кг/мин.	0,3
Маргарин, кг/мин.	0,16
Молочная сыворотка, кг/мин.	1,17
Вода, л/мин.	0,83
Начальная влажность, %	42
Начальная температура, °С	28-30
Конечная кислотность, град.	3,0-3,5
Продолжительность брожения, ч	2-3

Расчет рецептуры приготовления теста на жидких опарах и жидких дрожжах

Расчет рецептур можно вести двумя способами. В первом случае задаются влажностью опары (65%), количеством муки, идущим на ее приготовление (30%), и расчет ведут аналогично расчету рецептур приготовления теста на густых опарах. Во втором случае опару готовят на максимальном количестве воды, чтобы снизить концентрацию соли в опаре. Этот расчет имеет свои особенности.

Сначала находят выход теста и общее количество воды для его приготовления по формулам 7 и 22.

Все количество воды содержится в опаре, следовательно:

$$M_{в.т} = M_{в.оп} \cdot$$

Затем определяют количество муки, содержащееся в опаре ($M_{м.оп}$), по формуле:

$$W_{м.оп} = \frac{M_{в.оп} \cdot (100 - W_{оп}) + M_{др} \cdot (W_{др} - W_{оп}) + M_{р.с} \cdot (W_{р.с} - W_{оп})}{W_{оп} - W_{м}}, \text{кг}, \quad (25)$$

где $M_{в.оп}$ – масса воды, идущей на приготовление опары (за вычетом воды в растворе

соли), кг;

$M_{др}$ – масса дрожжей, кг;

$M_{р.с}$ – масса раствора соли, взятого для замеса опары, кг;

$W_{р.с}$ – влажность раствора соли, %;

$W_{оп}$ и $W_{м}$ – соответственно влажность опары и муки, %.

Затем определяют выход опары, количество воды для ее приготовления и составляют рецептуру теста.

Пример. Рассчитать производственную рецептуру, если тесто из пшеничной муки второго сорта готовится на жидкой соленой опаре, содержащей все количество воды и соли, необходимое для замеса теста. Опара замешивается на жидких дрожжах.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 520 кг, выход изделий – 140%. Дозировка соли составляет 1,3%, жидких дрожжей – 25% к массе муки в тесте. Влажность теста равна 46%, опары – 67%, муки – 14,5%, жидких дрожжей – 80%. Концентрация раствора соли равна 26% (по массе). Продолжительность брожения опары составляет 4 часа, теста – 20 мин.

Общий часовой расход муки определяет по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{520 \cdot 100}{140} = 371 \text{ кг.}$$

Находим минутный расход муки по формуле 15:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{371}{60} = 6,2 \text{ кг/мин.}$$

Количество жидких дрожжей находим по формуле 20:

$$M_{\text{ж.др}} = \frac{6,2 \cdot 25}{100} = 1,6 \text{ кг/мин.}$$

Количество раствора соли рассчитываем по формуле 21:

$$M_{\text{р.с}} = \frac{6,2 \cdot 1,3}{26} = 0,3 \text{ кг/мин.}$$

Количество муки, идущей на приготовление жидких дрожжей, рассчитываем по формуле 12:

$$M_{\text{м.др}} = \frac{1,6 \cdot (100 - 80)}{100 - 14,5} = 0,4 \text{ кг/мин.}$$

Общее количество муки для замеса опары и теста (за вычетом муки, идущей на приготовление порции жидких дрожжей) определяется по формуле 14:

$$M_{\text{м.об}} = 6,2 - 0,4 = 5,8 \text{ кг/мин.}$$

Содержание сухих веществ в тесте определяем по табл. 14.

Таблица 14

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	5,8	14,5	85,5	$\frac{5,8 \cdot 85,5}{100} = 4,96$
Жидкие дрожжи	1,6	80	20	$\frac{1,6 \cdot 20}{100} = 0,32$
Раствор соли	0,3	74	26	$\frac{0,3 \cdot 26}{100} = 0,08$
Всего	$M_c = 7,7$			$M_{\text{с.в}} = 5,36$

Выход теста находим по формуле 7:

$$M_t = \frac{5,36 \cdot 100}{100 - 46} = 9,9 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для приготовления опары определяем по формуле 22:

$$M_{\text{в.оп}} = 9,9 - 7,7 = 2,2 \text{ л/мин.}$$

Количество муки для замеса опары рассчитываем по формуле 24.

$$W_{\text{м.оп}} = \frac{2,2 \cdot (100 - 6,7) + 1,6 \cdot (80 - 67) + 0,3 \cdot (74 - 67)}{67 - 14,5} = 1,82 \text{ кг/мин.}$$

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста приведены в табл. 15.

Таблица 15

<i>Рецептура и технологический режим</i>	<i>Опара</i>	<i>Тесто</i>
Мука, кг/мин.	1,82	4,0
Дрожжи жидкие, кг/мин.	1,6	–
Раствор соли, кг/мин.	0,3	–
Вода, л/мин.	2,2	–
Опара, кг/мин.	–	5,95
Начальная влажность, %	67	46
Начальная температура, °С	28-30	29-30
Конечная кислотность, град.	3,0-3,5	2,5-3,0
Продолжительность брожения, ч	4,0	0,3

Для контроля точности расчетов проверяем влажность опары и теста по формуле 23:

$$W_{\text{оп}} = \frac{1,82 \cdot 14,5 + 1,6 \cdot 80 + 0,3 \cdot 74 + 2,2 \cdot 100}{5,95} = 67\% ,$$

$$W_{\text{т}} = \frac{4,0 \cdot 14,5 + 5,95 \cdot 67}{9,95} = 46\% .$$

Расчет рецептуры приготовления теста

для ржаных сортов хлеба на густых заквасках

Тесто для ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба готовится на больших густых заквасках в агрегате типа И8-ХТА-6.

Густая закваска с влажностью 50% замешивается непрерывно из муки, воды и выброженной закваски. После 4 часов брожения она делится специальным дозатором на две части: 40% ($C_{\text{в}}$) поступает на возобновление новой закваски и 60% ($C_{\text{т}}$) идет на замес теста

Расход муки в закваске определяется по формуле:

$$M_{\text{м. в закв.}} = \frac{M_{\text{м. об.}} \cdot a}{100}, \text{ кг/мин.}, \quad (26)$$

где $M_{\text{м.об}}$ – общий расход муки на приготовление теста, кг/мин.;

a – соотношение массы муки в закваске к массе муки в тесте кг/мин

Количество муки, вносимой с закваской в тесто, находится по формуле 12.

Количество спелой закваски, поступающей на замес (возобновление) закваски, рассчитывается:

$$M_{\text{з.в}} = \frac{M_{\text{з.т}} \cdot C_{\text{в}}}{C_{\text{т}}}, \text{ кг/мин.}, \quad (27)$$

Количество воды для замеса закваски определяется:

$$M_{\text{в.з}} = M_{\text{з.т}} - M_{\text{м.з}}, \text{ л/мин.} \quad (28)$$

Расход муки на замес теста равен:

$$M_{\text{м.т}} = M_{\text{м.об}} - M_{\text{м.з}}, \text{ кг/мин.} \quad (29)$$

Далее рассчитывают количество солевого раствора, хлебной мочки и воды для замеса теста. Так как прессованные дрожжи применяются только в разводном цикле приготовления закваски, то при составлении производственной рецептуры расход дрожжей не учитывается.

Пример. Рассчитывать производственную рецептуру приготовления теста для хлеба житного массой 0,9 кг из ржаной обдирной муки в агрегате И8-ХТА-12.

Исходные данные: часовая производительность печи ХПА-40 равна 1470 кг, выход хлеба – 149%.

Унифицированная рецептура:

- мука ржаная обдирная – 100,0 кг;
- дрожжи прессованные 0,1 кг;
- соль поваренная пищевая – 1,5 кг;
- патока – 4,0 кг (или 3 кг сахара-песка, или 3 кг сахара-сырца);
- сыворотка молочная сухая – 1 кг (или 15 кг натуральной сыворотки).

Влажность густой закваски равна 50%, теста – 52%, муки – 14,5%.

Содержание сухих веществ в патоке равно 78%, в молочной сыворотке – 5%.

Концентрация раствора соли равна 26% (по массе). На возобновление закваски идет 40% закваски, на замес теста – 60%. Дозировка хлебной мочки составляет 5% к массе муки, влажность ее равна 75%.

Общий часовой расход муки определяем по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{1470 \cdot 100}{149} = 987 \text{ кг.}$$

Находим минутный расход муки по формуле 15:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{987}{60} = 16,5 \text{ кг/мин.}$$

Расход закваски для замеса теста определяем по формуле 20:

$$M_{\text{з.т}} = \frac{16,5 \cdot 80}{100} = 13,2 \text{ кг/мин.}$$

Количество муки, содержащейся в закваске, рассчитываем по формуле 12:

$$M_{\text{м.з}} = \frac{12,2 \cdot (100 - 50)}{100 - 14,5} = 7,7 \text{ кг/мин.}$$

Расход закваски, необходимой для возобновления закваски, находим по формуле 27:

$$M_{\text{з.в}} = \frac{13,2 \cdot 40}{60} = 8,8 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для замеса закваски определяем по формуле 28:

$$M_{\text{в.з}} = 13,2 - 7,7 = 5,5 \text{ л/мин.}$$

Расход муки для замеса теста находим по формуле 29:

$$M_{\text{м.т}} = 16,5 - 7,7 = 8,8 \text{ кг/мин.}$$

Рассчитываем количество раствора соли по формуле 21:

$$M_{\text{р.с}} = \frac{16,5 \cdot 1,5}{26} = 1,0 \text{ кг/мин.}$$

Находим количество хлебной мочки, патоки и молочной сыворотки по формуле 20:

$$M_{\text{моч}} = \frac{16,5 \cdot 5}{100} = 0,8 \text{ кг/мин.},$$

$$M_{\text{пат}} = \frac{16,5 \cdot 4}{100} = 0,7 \text{ кг/мин.},$$

$$M_{\text{сыв}} = \frac{16,5 \cdot 15}{100} = 2,5 \text{ кг/мин.}$$

Для определения выхода теста находим массу сухих веществ в тесте по табл. 16.

Таблица 16

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	8,8	14,5	85,5	$\frac{8,8 \cdot 85,5}{100} = 7,5$
Закваска	13,2	50	50	$\frac{13,2 \cdot 50}{100} = 6,6$
Раствор соли	1,0	74	26	$\frac{1,0 \cdot 26}{100} = 0,3$
Патока	0,7	22	78	$\frac{0,7 \cdot 78}{100} = 0,5$
Хлебная мочка	0,8	75	25	$\frac{0,8 \cdot 25}{100} = 0,2$
Молочная сыворотка	2,5	95	5	$\frac{2,5 \cdot 5}{100} = 0,1$

Всего	$M_c = 27,0$		$M_{c.B} = 15,2$
-------	--------------	--	------------------

Находим выход теста по формуле 7:

$$M_T = \frac{15,2 \cdot 100}{100 - 52} = 31,7 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для замеса теста определяем по формуле 22:

$$M_{в.т} = 31,7 - 27 = 4,7 \text{ л/мин.}$$

Рецептура и режим приготовления теста приведены в табл. 17.

Таблица 17

<i>Рецептура и технологический режим</i>	<i>Закваска</i>	<i>Тесто</i>
Мука, кг/мин.	7,7	8,8
Закваска, кг/мин.	8,8	13,2
Раствор соли, кг/мин.	–	1,0
Вода, л/мин.	5,5	4,7
Патока, кг/мин.	–	0,7
Хлебная мочка, кг/мин.	–	0,8
Молочная сыворотка, кг/мин.	–	2,5
Начальная влажность, %	50	52
Начальная температура, °С	28-30	30-32
Продолжительность брожения, ч	4,0	0,5
Конечная кислотность, град.	10-12	9-11

Расчет рецептуры для приготовления ржаного теста на жидких заквасках с брожением теста перед разделкой

Пример. Рассчитывать производственную рецептуру для приготовления ржаного теста по ивановской схеме.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 930 кг, выход хлеба – 155%. Влажность теста равна 49%, муки – 15%, закваски – 78%. Расход закваски на замес теста составляет 50% к массе муки в тесте. Отбор закваски равен 50% через 2 часа.

Дозировка соли составляет 1,5% к массе муки в тесте, концентрация солевого раствора – 26% (по массе).

Питательная смесь для приготовления закваски состоит из 34% заварки, 14% муки, 52% воды. В заварке соотношение муки и воды равно 1:2. Расход мочки составляет 5% к массе муки в тесте, влажность мочки равна 75%.

Общий часовой расход муки для замеса теста определяем по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{930 \cdot 100}{155} = 600 \text{ кг.}$$

Находим минутный расход муки по формуле 15:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{600}{60} = 10 \text{ кг/мин.}$$

Определяем минутный расход закваски для замеса теста по формуле 20:

$$M_{\text{з.т}} = \frac{10 \cdot 50}{100} = 5 \text{ кг/мин.}$$

Количество муки, содержащейся в закваске, рассчитываем по формуле 12:

$$M_{\text{м.з}} = \frac{5 \cdot (100 - 78)}{100 - 15} = 1,3 \text{ кг/мин.}$$

Расход муки на замес теста определяем по формуле 14:

$$M_{\text{м.т}} = 10 - 1,3 = 8,7 \text{ кг/мин.}$$

Минутный расход солевого раствора находим по формуле 21:

$$M_{\text{р.с}} = \frac{10 \cdot 1,5}{26} = 0,6 \text{ кг/мин.}$$

Минутный расход хлебной мочки определяем по формуле 20:

$$M_{\text{моч}} = \frac{10 \cdot 5}{100} = 0,5 \text{ кг/мин.}$$

Для определения содержания сухих веществ в тесте составляем табл. 18.

Таблица 18

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	8,7	15	85	$\frac{8,7 \cdot 85}{100} = 7,4$
Закваска	5	78	22	$\frac{5 \cdot 22}{100} = 1,1$

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Раствор соли	0,6	74	26	$\frac{0,6 \cdot 26}{100} = 0,2$
Хлебная мочка	0,5	75	25	$\frac{0,5 \cdot 25}{100} = 0,1$
Всего	$M_c = 14,8$			$M_{с.в} = 8,8$

Выход теста находим по формуле 7:

$$M_T = \frac{8,8 \cdot 100}{100 - 49} = 17,3 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для замеса теста определяем по формуле 22:

$$M_{в.т} = 17,3 - 14,8 = 2,5 \text{ л/мин.}$$

Так как закваска на замес теста дозируется непрерывно, а приготовление ее в заквасочном цехе осуществляется порционно (заварку и питательную смесь готовят в заварочных машинах ХЗМ-300 или ХЗМ-600), то необходимо составить производственную рецептуру приготовления заварки, питательной смеси и закваски.

Количество закваски, отбираемое на производство, определяется по формуле:

$$(30) \quad M_3 = M_3^ч \cdot r, \quad \text{кг}$$

где $M_3^ч$ – количество закваски, необходимое на один час работы, кг;
 r – ритм отбора закваски, ч.

Определяем общее количество закваски, находящейся в брожении, учитывая, что отбор закваски составляет 50%, а 50% закваски остается для возобновления закваски.

$$M_3^{бр} = 600 \cdot 2 = 1200 \text{ кг.}$$

Рассчитываем рецептуру приготовления питательной смеси, которая идет для возобновления закваски.

$$M_{м.п.см} = \frac{600 \cdot 14}{100} = 84 \text{ кг.}$$

Количество заварки для приготовления питательной смеси равно:

$$M_{з.п.см} = \frac{600 \cdot 34}{100} = 204 \text{ кг.}$$

Определяем количество воды для приготовления питательной смеси:

$$M_{в.п.см} = \frac{600 \cdot 52}{100} = 312 \text{ л,}$$

$$\text{или } 600 - (84 + 204) = 312 \text{ л.}$$

Количество муки в заварке равно:

$$M_{м.зав} = \frac{200}{(1 + 2)} = 68 \text{ кг.}$$

Количество воды в заварке равно:

$$M_{в.зав} = 204 - 68 = 136 \text{ кг.}$$

Производственная рецептура приготовления закваски по фазам представлена в табл. 19

Таблица 19

Компоненты, кг	Закваска	Питательная смесь	Заварка
Мука	–	84	68
Вода	–	312	136
Заварка	–	204	–
Питательная смесь	600	–	–
Закваска	600	–	–
Всего	1200	600	204

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста приведены в табл. 20.

Таблица 20

Рецептура и технологический режим	Закваска	Тесто
Мука, кг/мин.	1,3	8,8
Закваска, кг/мин.	–	5,0
Раствор соли, кг/мин.	–	0,6
Хлебная мочка, кг/мин.	–	0,5
Вода, л/мин.	3,7	2,5

<i>Рецептура и технологический режим</i>	<i>Закваска</i>	<i>Тесто</i>
Начальная влажность, %	78	49
Начальная температура, °С	28-30	30-32
Конечная кислотность, град.	10-12	9-11
Продолжительность брожения, ч	2,0	2,0

Порционное приготовление теста

Если в проекте предусматривается выработка широкого ассортимента булочных и сдобных изделий, то можно предусматривать порционное приготовление теста, при котором легче осуществлять переходы с одного сорта на другой, чем при непрерывных способах.

При безопарных способах приготовления теста рекомендуется устанавливать конвейеры для брожения теста (см. Приложение 10). Можно сочетать порционный замес теста с непрерывным приготовлением опары в агрегатах И8-ХТА-6, при этом дежа взвешивается на платформенных весах, затем в нее из агрегата дозатором подается необходимое количество опары для замеса теста.

Пример. Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста для сдобы обыкновенной из муки первого сорта. Замес теста производится в дежах Т1-ХТ-2Д тестомесильной машиной А2-ХТБ, замес опары – в тестомесильной машине И8-ХТА-12/1 агрегата И8-ХТА-6.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 319 кг; выход изделий – 138%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная первого сорта – 100,0 кг;
- дрожжи – 1,5 кг;
- соль – 1,5 кг;
- сахар – 10,0 кг;
- маргарин – 7,0 кг.

Влажность опары равна 40%, теста – 37%, муки – 14,5%. В опаре содержится 70% муки от общего ее количества.

Общий часовой расход муки на замес теста определяем по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{319 \cdot 100}{138} = 231 \text{ кг.}$$

Общий часовой расход муки на замес опары находим по формуле 10:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{231 \cdot 70}{100} = 162 \text{ кг.}$$

Определяем общее содержание муки в порции теста, если дежа загружается по нормам (см. Приложение 9), по формуле 16 :

$$M_{\text{м.об}} = \frac{35 \cdot 330}{100} = 115,5 \text{ кг.}$$

Ритм замеса теста определяем по формуле 17:

$$r = \frac{115,5 \cdot 60}{231} = 30 \text{ мин.}$$

Количество муки на замес порции теста равно:

$$M_{\text{м.т}} = \frac{115,5 \cdot 30}{100} = 34,7 \text{ кг.}$$

Количество муки на замес порции опары равно:

$$M_{\text{м.оп}} = 115,5 - 34,7 = 80,8 \text{ кг.}$$

Расход опары на замес порции теста находим по формуле 13 (для упрощения расчета не учтено сухое вещество прессованных дрожжей в опаре):

$$M_{\text{оп}} = \frac{80,8 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 40} = 115 \text{ кг.}$$

Общий минутный расход муки на замес теста определяем по формуле 15:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{231}{60} = 3,85 \text{ кг/мин.}$$

Минутный расход муки на замес опары определяем по формуле 10:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{3,85 \cdot 70}{100} = 2,7 \text{ кг/мин.}$$

Количество дрожжевого молока для приготовления опары рассчитываем по формуле 19:

$$M_{\text{др.м}} = \frac{3,85 \cdot 1,5 \cdot (1+1)}{100} = 0,12 \text{ кг/мин.}$$

Для определения выхода опары находим массу сухих веществ по табл. 21.

Таблица 21

Компоненты опары	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	2,7	14,5	85,5	$\frac{2,7 \cdot 85,5}{100} = 4,28$
Дрожжевое молоко	0,12 (0,06 дрожжей)	75,0	25,0	$\frac{0,06 \cdot 25}{100} = 0,015$
Всего	$M_c = 2,82$			$M_{с.в} = 2,315$

Выход опары находим по формуле 7:

$$M_{оп} = \frac{2,32 \cdot 100}{100 - 44} = 3,87 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды для замеса опары определяем по формуле 22:

$$M_{в.оп} = 3,87 - 2,8 = 1,07 \text{ л/мин.}$$

Количество растворов соли и сахара для замеса порции теста рассчитываем по формуле 21:

$$M_{р.с} = \frac{115,5 \cdot 1,5}{26} = 6,7 \text{ кг,}$$

$$M_{р.сах} = \frac{115,5 \cdot 10}{63} = 18,3 \text{ кг.}$$

Количество маргарина для замеса порции теста рассчитываем по формуле 20:

$$M_{ж} = \frac{115,5 \cdot 7}{100} = 8,09 \text{ кг.}$$

Для определения выхода теста находим содержание сухих веществ в нем по табл. 22.

Таблица 22

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	34,7	14,5	85,5	$\frac{34,7 \cdot 85,5}{100} = 29,7$
Опара	115,5	40	60	$\frac{115,5 \cdot 60}{100} = 69,3$
Раствор соли	6,7	74	26	$\frac{6,7 \cdot 26}{100} = 1,7$
Раствор сахара	18,3	37	63	$\frac{18,3 \cdot 63}{100} = 11,5$

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Маргарин	8,09	17	83	$\frac{8,09 \cdot 83}{100} = 06,7$
Всего	$M_c = 183,3$			$M_{c.в} = 118,9$

Выход теста находим по формуле 7:

$$M_t = \frac{118,9 \cdot 100}{100 - 37} = 188,7 \text{ кг.}$$

Количество воды для замеса теста находим по формуле 22:

$$M_{в.т} = 188,7 - 183,3 = 5,4 \text{ л.}$$

Рецептура и режим приготовления приведены в табл. 23.

Таблица 23

Рецептура и технологический режим	Опара	Тесто
Мука	2,7	34,7
Опара	–	115,5
Дрожжевое молоко	0,12	–
Вода	1,07	5,4
Раствор соли	–	6,7
Раствор сахара	–	18,3
Маргарин	–	8,09
Начальная влажность, %	40	37
Начальная температура, °С	28-30	29-30
Конечная кислотность, град.	3,0-3,5	2,5-3,0
Продолжительность брожения, ч	4	1,5

Расчет рецептуры приготовления теста безопасным способом на активированных прессованных дрожжах

Пример. Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста для батончиков нарезных из муки высшего сорта массой 0,5 кг. Тесто готовится ускоренным способом в машине РЗ-ХТИ-3.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 404 кг, выход изделий – 139%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная высшего сорта – 100,0 кг;
- дрожжи прессованные – 1,0 кг;
- сахар – 4,0 кг;
- соль – 1,5 кг;

- маргарин – 3,5 кг.

Концентрация раствора соли равна 26%, сахара – 63% (по массе). Влажность теста равна 44%, муки – 14,5. Для активации на одну часть дрожжей берется 1 часть воды, 0,3 части муки, 0,3 части сахара. Дозировка дрожжей увеличена до 3 кг на 100 кг муки.

Находим общий часовой расход муки по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{404 \cdot 100}{139} = 291 \text{ кг.}$$

Принимаем ритм замеса теста равным 20 минутам.

Определяем количество муки для замеса порции теста по формуле 18:

$$M_{\text{м.об}} = \frac{291 \cdot 20}{60} = 97 \text{ кг.}$$

Рецептура активации дрожжей

	На 100 кг муки	На 97 кг муки
Дрожжи прессованы ($W_{\text{др}} = 75,0\%$), кг	3,0	2,9
Вода, л	3,0	2,9
Мука ($W_{\text{м}} = 0,14\%$), кг	0,9	0,87
Сахар ($W_{\text{сах}} = 0,14\%$), кг	0,9	0,87

Масса активированных дрожжей равна:

$$M_{\text{акт. др}} = 2,9 + 2,9 + 0,87 + 0,87 = 7,5 \text{ кг.}$$

Влажность активированных дрожжей ($M_{\text{акт. др}}$) определяется по формуле 23:

$$W_{\text{акт. др}} = \frac{2,9 \cdot 75 + 2,9 \cdot 100 + 0,87 \cdot 14,5 + 0,87 \cdot 0,14}{7,5} = 69\% .$$

Находим количество муки, идущей на замес теста, по формуле 14:

$$M_{\text{м.т}} = 97 - 0,87 = 96,1 \text{ кг.}$$

Количество растворов соли и сахара определяем по формуле 21:

$$M_{\text{р.с}} = \frac{97 \cdot 1,5}{26} = 5,6 \text{ кг,}$$

$$M_{\text{п.сах}} = \frac{(4 - 0,87) \cdot 97}{63} = 4,8 \text{ кг.}$$

Массу маргарина находим по формуле 20:

$$M_{\text{ж}} = \frac{3,5 \cdot 97}{100} = 3,4 \text{ кг.}$$

Содержание сухих веществ в тесте находим по табл. 24

Таблица 24

Компоненты теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин
Мука	96,1	14,5	85,5	$\frac{96,1 \cdot 85,5}{100} = 82,2$
Активированные дрожжи	7,5	69	31	$\frac{7,5 \cdot 31}{100} = 2,3$
Раствор соли	5,6	74	26	$\frac{5,6 \cdot 26}{100} = 1,5$
Раствор сахара	4,8	37	63	$\frac{4,8 \cdot 63}{100} = 3,0$
Маргарин	3,4	16	83	$\frac{3,4 \cdot 83}{100} = 2,8$
Всего	$M_c = 117,4$			$M_{\text{с.в}} = 91,8$

Выход теста находим по формуле 7:

$$M_{\text{т}} = \frac{91,8 \cdot 100}{100 - 44} = 163,9 \text{ кг.}$$

Количество воды для замеса теста определяем по формуле 22:

$$M_{\text{в.т}} = 163,9 - 117,4 = 46,5 \text{ л.}$$

Рецептура и режим приготовления теста приведены в табл. 25.

Таблица 25

Рецептура и технологический режим	Тесто
Мука, мин.	96,1
Активированные дрожжи, кг	7,5
Раствор соли, кг	5,6
Раствор сахара, кг	4,8
Маргарин, кг	3,4
Вода, л	46,5
Начальная влажность, %	44

Начальная температура, °С	32-34
Продолжительность брожения, мин	45
Конечная кислотность, град.	2,5-3,0

Расчет рецептуры приготовления теста на концентрированных молочнокислых заквасках (КМКЗ)

Пример. Рассчитывать производственную рецептуру приготовления теста для батончиков столичных из муки пшеничной высшего сорта массой 0,4 кг. Тесто готовится ускоренным непрерывным способом на концентрированной молочнокислой закваске.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 1600 кг, выход изделий – 130%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная высшего сорта – 100 кг;
- дрожжи прессованные – 5 кг;
- соль – 2 кг;
- сахар – 1 кг.

Концентрация раствора соли равна 26%, сахара – 63% (по массе).

Дрожжи поступают в виде дрожжевого молока (в 1 л дрожжевого молока содержится 500 г прессованных дрожжей). Влажность теста равна 45%, муки – 15%. Содержание муки в порции КМКЗ составляет 5% от общей массы муки в тесте, влажность КМКЗ равна 65%, продолжительность брожения – 8 часов. Отбор КМКЗ на приготовление теста составляет 50% от общей массы.

Определяем общий часовой расход муки по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{1600 \cdot 100}{130} = 1231 \text{ кг.}$$

Общий минутный расход муки находим по формуле 15:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{мин}} = \frac{1231}{60} = 20,5 \text{ кг/мин.}$$

Количество муки, содержащееся в порции КМКЗ, определяем по формуле 24:

$$M_{\text{м.з}} = \frac{20,5 \cdot 5}{100} = 1,0 \text{ кг/мин.}$$

Количество КМКЗ, необходимое для замеса теста, рассчитываем по формуле 13:

$$M_3^r = \frac{1 \cdot (100 - 15)}{(100 - 65)} = 2,4 \text{ кг/мин.}$$

Количество КМКЗ, необходимое на один час работы, определяем следующим образом:

$$M_3^ч = 2,4 \cdot 60 = 144 \text{ кг.}$$

Количество КМКЗ, необходимо на восемь часов работы (смену), равно:

$$M_3^{см} = 144 \cdot 8 = 1152 \text{ кг.}$$

Общее количество муки для приготовления КМКЗ на 8 часов работы находим по формуле 12:

$$M_{м.з} = \frac{1152 \cdot (100 - 65)}{100 - 15} = 474,4 \text{ кг.}$$

Количество воды для приготовления КМКЗ на 8 часов работы равно:

$$M_{в.з} = 1152 - 474,4 = 677,6 \text{ кг.}$$

Количество муки для замеса теста находим по формуле 14:

$$M_{м.т} = 20,5 - 1,0 = 19,5 \text{ кг/мин.}$$

Количество дрожжевого молока для замеса теста рассчитываем по формуле 19:

$$M_{др.м} = \frac{20,5 \cdot 5 \cdot (1 + 1)}{100} = 2,05 \text{ кг/мин.}$$

Количество сахарного и солевого растворов для замеса теста определяем по формуле 21:

$$M_{р.с} = \frac{20,5 \cdot 2}{26} = 1,6 \text{ кг/мин.,}$$

$$M_{р.сах} = \frac{20,5 \cdot 1}{63} = 0,3 \text{ кг/мин.}$$

Количество сухих веществ в тесте определяем по табл. 26.

Таблица 26

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин.
Мука	19,5	15,0	85,0	$\frac{19,5 \cdot 85}{100} = 16,6$
КМКЗ	2,4	65	35	$\frac{2,4 \cdot 35}{100} = 0,8$
Дрожжевое молоко	2,05 (1,0 дрожжей)	75	25	$\frac{1,0 \cdot 25}{100} = 0,25$
Раствор соли	1,6	74	26	$\frac{1,6 \cdot 26}{100} = 0,4$
Раствор сахара	0,3	37	63	$\frac{0,3 \cdot 63}{100} = 0,19$
Всего	$M_c = 25,85$			$M_{c.в} = 18,24$

Определяем выход теста по формуле 7:

$$M_T = \frac{18,24 \cdot 100}{100 - 45} = 33,2 \text{ кг/мин.}$$

Количество воды, идущей на замес теста, находим по формуле 22:

$$M_{в.т} = 33,2 - 25,85 = 7,4 \text{ л/мин.}$$

Рецептура и технологический режим приготовления теста приведены в табл. 27.

Таблица 27

Рецептура и технологический режим	Опара	Тесто
Мука, кг	1,0	19,5
КМКЗ, кг	–	2,4
Дрожжевое молоко, кг	–	2,05
Раствор соли, кг	–	1,6
Раствор сахара, кг	–	0,3
Вода, л	1,4	7,4
Начальная влажность, %	65	45
Начальная температура, °С	28-30	30-32
Продолжительность брожения, ч	8	2
Конечная кислотность, град.	15-18	2,0-2,5

Расчет рецептуры приготовления теста для сдобных изделий в дежах

Пример. Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста для булки сдобной массой 0,1 кг из муки пшеничной высшего сорта. Тесто готовится опарным способом в машине А2-ХТБ и дежах.

Исходные данные: часовая производительность печи равна 276 кг, выход изделий – 158%.

Унифицированная рецептура:

- мука пшеничная высшего сорта – 100,0 кг;
- дрожжи прессованные – 4 кг;
- сахар – 26 кг;
- соль – 1 кг;
- маргарин – 15 кг;
- молоко цельное – 15 кг;
- яйца – 16 кг, в том числе 3 кг на смазку.

В опаре содержится 50% муки и 50% дрожжей от общего количества.

Влажность опары равна 44%, теста – 34%, муки – 15%. Дрожжи используются в виде дрожжевого молока (в 1 л молока содержится 500 граммов дрожжей).

Общий часовой расход муки для замеса теста рассчитываем по формуле 9:

$$M_{\text{м.об}}^{\text{ч}} = \frac{276 \cdot 100}{158} = 175 \text{ кг.}$$

Содержание муки в порции теста, если дежа загружается по нормам (см. Приложение 9), определяем по формуле 16:

$$M_{\text{м.об}} = \frac{30 \cdot 330}{100} = 99 \text{ кг.}$$

Находим ритм замеса теста по формуле 17:

$$r = \frac{99 \cdot 60}{175} = 34 \text{ мин.}$$

Определяем количество муки, идущей на замес порции опары, по формуле 24:

$$M_{\text{м.оп}} = \frac{99 \cdot 50}{100} = 49,5 \text{ кг.}$$

Количество дрожжевого молока для замеса опары рассчитываем по формуле 19:

$$M_{\text{др.м}} = \frac{99 \cdot 2 \cdot (1+1)}{100} = 4,0 \text{ кг.}$$

Количество молока и яиц для замеса опары находим по формуле 20:

$$M_{\text{мол}} = \frac{99 \cdot 15}{100} = 14,9 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{яиц}} = \frac{99 \cdot 13}{100} = 12,9 \text{ кг.}$$

Массу сухих веществ опары находим по табл. 28.

Таблица 28

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин.
Мука	49,5	15	85	$\frac{49,5 \cdot 85}{100} = 42,1$
Дрожжевое молоко	4,0 (2,0 дрожжей)	75	25	$\frac{2,0 \cdot 25}{100} = 0,5$
Молоко цельное	14,9	88	12	$\frac{14,9 \cdot 12}{100} = 1,8$
Яйца	12,9	73	27	$\frac{13 \cdot 27}{100} = 3,5$
Всего	$M_c = 81,3$			$M_{\text{с.в}} = 47,9$

Выход опары рассчитываем по формуле 7:

$$M_{\text{оп}} = \frac{47,9 \cdot 100}{100 - 45} = 85,5 \text{ кг.}$$

Количество воды, идущей на замес опары, определяем по формуле 22:

$$M_{\text{в.оп}} = 85,5 - 81,3 = 4,2 \text{ л.}$$

Определяем количество муки для приготовления теста:

$$M_{\text{м.т}} = 99 - 49,5 = 49,5 \text{ кг.}$$

Количество маргарина, соли и сахара определяем по формуле 20:

$$M_{\text{мар}} = \frac{99 \cdot 15}{100} = 14,9 \text{ кг.}$$

$$M_c = \frac{99 \cdot 1}{100} = 0,99 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{сах}} = \frac{99 \cdot 26}{100} = 25,7 \text{ кг.}$$

Для определения выхода теста находим массу сухих веществ теста по табл. 29:

Таблица 29

Компоненты теста	Масса, кг/мин	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг/мин.
Мука	49,5	15,0	85,0	$\frac{49,5 \cdot 85}{100} = 42,1$
Опара	85,5	44	56	47,9 (из табл. 28)
Дрожжевое молоко	4,0 (2,0 дрожжей)	75	25	$\frac{2,0 \cdot 25}{100} = 0,5$
Соль	0,99	3	97	$\frac{0,99 \cdot 97}{100} = 0,96$
Сахар	25,7	0,14	99,86	$\frac{25,7 \cdot 99,86}{100} = 25,7$
Маргарин	14,9	17	83	$\frac{14,9 \cdot 83}{100} = 12,4$
Всего	$M_c = 180,5$			$M_{\text{с.в}} = 129,6$

Выход теста определяем по формуле 7:

$$M_T = \frac{129,6 \cdot 100}{100 - 34} = 196,4 \text{ кг.}$$

Количество воды, идущей на замес порции теста, находим по формуле 22:

$$M_{\text{в.т}} = 196,4 - 180,5 = 15,9 \text{ л.}$$

Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста приведены в табл. 30.

Таблица 30

Рецептура и технологический режим	Опара	Тесто
Мука, кг	49,5	49,5
Опара, кг	–	85,5
Дрожжевое молоко, кг	4,0	4,0

Молоко цельное, кг	14,9	–
Яйца, кг	12,9	–
Соль, кг	–	0,99
Сахар, кг	–	25,7
Маргарин, кг	–	14,9
Вода, л	4,1	15,9
Начальная влажность, %	44	34
Начальная температура, °С	29-30	30-32
Конечная кислотность, град.	2,5-3,0	2,0-2,5
Продолжительность брожения, ч	4	1,5

3.4. Расчет запасов сырья, площадей и емкостей для его хранения

Для определения запасов сырья на складе необходимо рассчитать суточный расход каждого вида сырья на основании суточной выработки продукции и выхода изделий.

Суточный расход муки определяем по формуле:

$$M_m^c = \frac{P_n^c \cdot 100}{b}, \text{ кг}, \quad (31)$$

где P_n^c – суточная производительность печи по данному виду изделий, кг;

b – выход изделий, %.

Расход муки и всех видов сырья рассчитывается отдельно для каждого вида изделий за сутки, а затем суммируется.

Если хлеб готовится из смеси разных видов муки, то расход каждого вида муки определяется по формуле:

$$M_{m1}^c = \frac{M_m^c \cdot P_m}{100}, \text{ кг}, \quad (32)$$

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

Суточный расход каждого вида сырья определяется по формуле:

$$M_c^c = \frac{M_m^c \cdot p_c}{100}, \text{ кг}, \quad (33)$$

где p_c – дозировка сырья, % к массе муки по унифицированной рецептуре.

Расчет суточного расхода сырья рекомендуется вести по форме, указанной в табл. 31.

Таблица 31

Наименование изделий	Суточная выработка, кг	Суточный расход сырья, кг					
		мука, т			соль (M_c^c)	дрожжи ($M_{др}^c$)	патока ($M_{пат}^c$)
		в смеси (M_m^c)	ржаная обдирная ($M_{м1}^c$)	пшеничная 2 сорта ($M_{м2}^c$)			
Хлеб орловский и т.д.	из табл. 3	$\frac{P_p^c \cdot 100}{b}$	$\frac{M_m^c \cdot 70}{100}$	$\frac{M_m^c \cdot 30}{100}$	$\frac{M_m^c \cdot p_c}{100}$	$\frac{M_m^c \cdot p_{др}}{100}$	$\frac{M_m^c \cdot p_{пат}}{100}$
ВСЕГО:							

Пример. Определить суточный расход муки, всех видов дополнительного сырья количество бункеров, необходимых для хранения муки, если суточная выработка хлеба столового подового массой 0,93 кг составляет 22,4 т, выход хлеба – 152%. Хлеб готовится из смеси ржаной обдирной муки (50%) и пшеничной муки второго сорта (50%).

Унифицированная рецептура:

- мука – 100 кг;
- дрожжи прессованные – 0,3 кг;
- соль – 1,3 кг;
- сахар – 3 кг.

Суточный расход муки определяем по формуле 31.

$$M_m^c = \frac{22400 \cdot 100}{152} = 14737 \text{ кг.}$$

Суточный расход ржаной обдирной и пшеничной муки второго сорта определяем по формуле 32:

$$M_{\text{м1}}^c = \frac{14737 \cdot 70}{100} = 10316 \text{ кг}$$

$$M_{\text{м2}}^c = \frac{14737 \cdot 30}{100} = 4421 \text{ кг}$$

Суточный расход соли, прессованных дрожжей и сахара рассчитываем по формуле 33:

$$M_c^c = \frac{14737 \cdot 1,3}{100} = 192 \text{ кг}$$

$$M_{\text{др}}^c = \frac{14737 \cdot 0,3}{100} = 44 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сах}}^c = \frac{14737 \cdot 3}{100} = 442 \text{ кг}$$

Далее необходимо рассчитать складские запасы сырья, емкости и площади для его хранения.

Мука хранится в складе бестарного хранения муки в силосах или бункерах. Склад рассчитывается на семисуточный запас муки. Количество силосов (бункеров) рассчитывается для каждого сорта муки отдельно, а затем суммируется. Технические характеристики силосов и бункеров приведены в Приложении 8.

Для хранения каждого сорта муки должно быть не менее двух емкостей одного типа. При расчете бункеров их количество округляется до ближайшей большей цифры.

Расчет количества бункеров для приведенного выше примера дан в табл. 32.

Таблица 32

Сорт муки	Суточный расход муки (M_m^c), кг	Складской запас ($M_m^{ск}$), кг	Характеристика бункера		Количество бункеров (N_b)
			марка	емкость	
Ржаная обдирная	10316	$10316 \cdot 7 = 72212$	ХЕ-160А	30000	$\frac{72212}{30000} = 3$
Пшеничная второго сорта	4421	$4421 \cdot 7 = 30947$	ХЕ-160А	30000	$\frac{30947}{30000} = 2$
ВСЕГО:	14737	103159			5

Запасы дополнительного сырья рассчитываются на основании сроков его хранения. Для хранения сырья в жидком виде рассчитываются емкости. Следует учесть, что для хранения каждого вида сырья следует предусмотреть 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.

Скоропортящееся сырье должно храниться тарным способом в холодильных камерах, площадь которых необходимо рассчитать.

Для расчета складских запасов сырья необходимо знать сроки хранения дополнительного сырья (см. Приложение 6).

Расчет складского запаса сырья в таре и площади для его хранения ведется по форме, указанной в табл. 33.

Таблица 33

Вид сырья	Суточный расход, к	Срок хранения, сутки	Складской запас, кг	Нагрузка на 1 м ² , кг	Площадь для хранения, м ²
Скоропортящееся сырье:					
яйца и т.д.	500	5 (из Приложения, 6)	500 · 5 = 2500	300 (из Приложения 6)	$\frac{2500}{300} = 8,3$
ВСЕГО:					
Сырье длительного хранения:					
повидло и т.д.	300	15 (из Приложения, 6)	300 · 15 = 4500	660 (из Приложения 6)	$\frac{4500}{660} = 6,8$
ВСЕГО:					

Объемы емкостей, необходимых для хранения сырья в жидком виде, рассчитываются по следующим формулам.

Для хранения сахарного раствора:

$$V_{\text{сах}} = \frac{M_{\text{сах}}^c \cdot 100 \cdot K \cdot t_{\text{хр}}}{1000 \cdot C_{\text{сах}}}, \text{ м}^3, \quad (34)$$

где $M_{\text{сах}}^c$ – суточный расход сахара, кг;

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

t_{xp} – срок хранения жидкого сахара, сутки (см. Приложение 6);

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

Для хранения дрожжевого молока:

$$V_{\text{др}} = \frac{M_{\text{др}}^c \cdot K \cdot t_{\text{xp}}}{1000 \cdot C_{\text{др}}}, \text{ м}^3, \quad (35)$$

где $M_{\text{др}}^c$ – суточный расход дрожжей, кг;

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

t_{xp} – срок хранения дрожжевого молока, сутки (см. Приложение 6);

$C_{\text{др}}$ – содержание прессованных дрожжей в 1 л дрожжевого молока, кг

($C_{\text{др}} = 0,5$ кг/л).

Для хранения всех видов жиров:

$$V_{\text{ж}} = \frac{M_{\text{ж}}^c \cdot K \cdot t_{\text{xp}}}{1000 \cdot d}, \text{ м}^3, \quad (36)$$

где $M_{\text{ж}}^c$ – суточный расход жира, кг;

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

t_{xp} – срок хранения жира, сутки (см. Приложение 6);

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

Для хранения жидкого сахара, жиров, дрожжевого молока устанавливаются емкости из нержавеющей стали типа СЖР, РЗ-ХТС, РЗ-ХТЖ (для жира) и РЗ-ХЧД (см. Приложение 11).

Объем емкости для хранения сыворотки определяется по формуле 36, относительная плотность сыворотки равна 1,06. Хранят ее в резервуарах для созревания сливок марки ЯИ-ОСВ (емкость 1,1 м³).

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

3.5. Расчет тестоприготовительного и тесторазделочного оборудования

Расчет оборудования для приготовления теста на густых опарах (заквасках)

Для бункерных агрегатов нужно выполнить поверочный расчет емкости бродильного бункера, определить ритм сменяемости его секций, а, также рассчитать вместимость стационарной емкости для брожения теста.

Общий объем бункера для брожения опары или густой закваски определяется по формуле:

$$V_{об} = \frac{M_{м.оп}^ч \cdot t_{бр} \cdot 100 \cdot n}{1000 \cdot q \cdot (n-1)}, \text{ м}^3, \quad (37)$$

где $M_{м.оп}^ч$ – часовой расход муки на приготовление полуфабриката (опары, закваски), кг;

$t_{бр}$ – продолжительность брожения, ч;

n – количество секций в бункере ($n = 6$);

q – норма загрузки муки на 100 л емкости, кг (см. Приложение 9).

Полученный результат сопоставляется с объемом бункера по технической характеристике (см. Приложение 10).

Ритм сменяемости секций бродильного бункера определяется по формуле:

$$r = \frac{t_{бр} \cdot 60}{n-1} \text{ мин.} \quad (38)$$

где $t_{бр}$ – продолжительность брожения, ч;

Результат сопоставляют с максимально допустимым ритмом сменяемости секций (60 минут).

Объем стационарного корыта для брожения теста И8-ХТА-12/6 определяют по формуле:

$$V_{6.т} = \frac{M_{м.об}^м \cdot t_{бр} \cdot 100}{1000 \cdot q}, \text{ м}^3, \quad (39)$$

где $M_{м.об}^м$ – общий минутный расход муки на приготовление теста, кг/мин;

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

Пример. Рассчитать тестоприготовительный агрегат И8-ХТА-6 для приготовления теста для батонных столовых массой 0,3 кг. Общий расход муки равен 7,2 кг/мин., в опаре содержится 70% муки (5 кг/мин). Время брожения опары составляет 4,5 часа, теста – 30 минут.

Общий объем секционного бункера для брожения опары находим по формуле 37:

$$V_{об} = \frac{5 \cdot 60 \cdot 4,5 \cdot 100 \cdot 6}{1000 \cdot 28 \cdot (6-1)} = 5,8 \text{ м}^3.$$

Емкость бункера И8-ХТА-6/2 тестоприготовительного агрегата И8-ХТА-6 равна 6 м³.

По формуле 38 рассчитываем ритм сменяемости секций бродильного бункера:

$$r = \frac{4,5 \cdot 60}{6-1} = 54 \text{ мин.}$$

Объем стационарного корыта И8-ХТА-12/6 проверяем по формуле 39:

$$V_{6.т} = \frac{7,2 \cdot 30 \cdot 100}{1000 \cdot 35} = 0,6 \text{ м}^3.$$

По технической характеристике объем емкости для брожения теста равен 1 м³.

Пример. Рассчитать агрегат для приготовления теста на большой густой закваске, если хлеб житный выпекается в печи ХПА-40, общий расход муки равен 16,4 кг/мин, расход закваски на замес теста составляет 13,1 кг/мин, а на возобновление закваски – 8,7 кг/мин. Закваска бродит 4 часа, тесто – 30 минут.

Определяем общее количество закваски:

$$M_{3.об} = M_{3.т} + M_{3.в}, \text{ кг},$$

где $M_{3.т}$ – количество закваски, идущей на приготовление теста, кг;

$M_{3.в}$ – количество закваски, идущей на возобновление закваски, кг.

$$M_{3.об} = 13,1 + 8,7 = 21,8 \text{ кг/мин.}$$

Часовой расход закваски равен:

$$M_{3.об}^ч = 21,8 \cdot 60 = 1308 \text{ кг.}$$

Находим количество муки, содержащейся в закваске, по формуле 12:

$$M_{м.з} = \frac{1308 \cdot (100 - 50)}{100 - 14,5} = 765 \text{ кг.}$$

Объем бункера для брожения закваски определяем по формуле 37:

$$V_{об} = \frac{765 \cdot 4 \cdot 100 \cdot 6}{5 \cdot 1000 \cdot 45} = 8,2 \text{ м}^3.$$

Объем бункера И8-ХТА-12/2 агрегата И8-ХТА-12 по технической характеристике равен 12 м^3 .

Ритм сменяемости секций бродильного бункера определяем по формуле 38:

$$r = \frac{4 \cdot 60}{6 - 1} = 48 \text{ мин.}$$

Объем стационарного корыта для брожения теста проверяем по формуле 39:

$$V_{\text{б.т}} = \frac{16,4 \cdot 20 \cdot 100}{1000 \cdot 14} = 2,3 \text{ м}^3$$

По технической характеристике объем корыта И8-ХТА-12/6 равен 1 м^3 .

Расчет оборудования для приготовления теста на жидких дрожжах (опарах, заквасках)

Общий часовой расход жидкого полуфабриката определяется по формуле:

$$M_{\text{п}} = \frac{M_{\text{ч}} \cdot p_{\text{п}}}{100}, \text{ кг,} \quad (40)$$

где $M_{\text{ч}}$ – часовой расход муки на производство отдельного вида изделий, кг;
 $p_{\text{п}}$ – дозировка полуфабриката (жидких дрожжей, опары, закваски), % к массе мук

Общий объем емкости, необходимой для брожения жидкого полуфабриката, расходуемого полностью (опара, дрожжи), рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{об}} = \frac{M_{\text{п}} \cdot t_{\text{бр}} \cdot K}{1000 \cdot \gamma}, \quad \text{м}^3, \quad (41)$$

где $M_{\text{п}}$ – общий часовой расход полуфабрикатов, кг;

$t_{бр}$ – продолжительность брожения (закисания, осахаривания), ч;

K – коэффициент увеличения объема чана (в зависимости от вспенивания массы

$$K = 1,1 - 1,4);$$

γ – объемная масса выброженного полуфабриката, кг/л ($\gamma = 0,75 - 0,8$, кг/л).

Количество типовых чанов, которые необходимо установить в цехе, определяют по формуле:

$$N_{ч} = \frac{V_{об}}{V_{ч}}, \text{ шт.}, \quad (42)$$

где $V_{ч}$ – емкость чана по технической характеристике, м³ (см. Приложение 11).

При расчете общего объема емкости для брожения жидкой закваски используется формула:

$$V_{об} = \frac{M_{п} \cdot t_{бр} \cdot K \cdot 2}{1000 \cdot \gamma}, \text{ м}^3, \quad (43)$$

где 2 – коэффициент, учитывающий, что 50% готовой закваски после очередного отбора

остается в

При проектировании цеха жидких дрожжей отдельно рассчитываются емкости для заквашивания заварки для размножения дрожжей.

Если заквашенная заварка водой не разбавляется, то объем емкости для ее заквашивания вычисляется по формуле:

$$V_{об} = \frac{M_{др} \cdot t_{зак} \cdot K}{\gamma \cdot 1000}, \text{ м}^3, \quad (44)$$

где $M_{др}$ – общий часовой расход дрожжей на все изделия, выпекаемые одновременно по

графику работы печей, кг;

K – коэффициент увеличения объема чана ($K = 1,1 - 1,5$);

Если заквашенная заварка разбавляется водой, то объем емкости для квашивания определяется по формуле:

$$V_{об} = \frac{M_{др} \cdot (100 - W_{др}) \cdot t_{зак} \cdot K}{\gamma \cdot (100 - W_3) \cdot 1000}, \text{ м}^3, \quad (45)$$

где $M_{др}$ – часовой расход дрожжей на приготовление теста, кг;

$W_{др}$ – влажность дрожжей (87-90%), т.е. влажность заварки после разбавления водой;

W_3 – влажность заварки (68-75%) после заваривания.

Общий объем дрожжевых чанов находят по формуле:

$$V_{об} = \frac{M_{др} \cdot t_{бр} \cdot K}{\gamma \cdot 1000}, \text{ м}^3, \quad (46)$$

где $t_{бр}$ – продолжительность размножения дрожжей, ч ($t_{бр} = 5 - 6$ ч);

$\gamma = 0,8$ кг/л;

$K = 1,3 - 1,4$

Пример. Рассчитать количество бродильных емкостей в цехе жидких заквасок для приготовления ржаного хлеба по ивановской схеме, если минутный расход закваски на замес теста равен 5 кг/мин, продолжительность брожения (ритм отбора) составляет 2 часа. Отбирается 50% спелой закваски.

Объем общей емкости, необходимой для брожения закваски, определяем по формуле 43:

$$V_{об} = \frac{5 \cdot 60 \cdot 2 \cdot 1,4 \cdot 2}{1000 \cdot 0,8} = 2,1 \text{ м}^3.$$

Количество чанов для брожения закваски определяем по формуле 42:

$$N_{\text{ч}} = \frac{2,1}{0,55} = 4, \text{ шт}$$

Принимаем четыре чана ХЕ-47 емкостью по 0,55 м³ каждая.

Расчет количества дежей

Если проектируется мелкоштучный цех или цех по выработке сдобных изделий, то тесто готовят в дежах марки Т1-ХТ-2Д.

Для расчета количества дежей необходимо знать расход муки на один замес и ритм замеса опары и теста.

Количество муки, идущей на один замес опары и теста, рассчитывается по формуле 16 или 18.

Количество дежей ($D_{\text{т}}$), необходимое для обеспечения часовой производительности печи, рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{т}} = \frac{M_{\text{м.об}}^{\text{ч}}}{M_{\text{м.об}}}, \text{ шт.}, \quad (47)$$

где $M_{\text{м.об}}^{\text{ч}}$ – часовой расход муки, кг;

$M_{\text{м.об}}$ – норма загрузки дежи мукой при замесе теста, кг.

Ритм замеса опары и теста определяется по формуле 17.

Количество дежей, необходимых для технологического цикла приготовления теста, равно:

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r}, \text{ шт.}, \quad (48)$$

где T – время занятости дежи, мин.;

r – ритм замеса теста, мин.

Время занятости определяется:

$$T = t_3 + t_{бр} + t_{об} + t_{пр}, \text{ мин.}, \quad (49)$$

где t_3 – продолжительность замеса, мин.;

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

$t_{об}$ – продолжительность обминок, мин.;

$t_{пр}$ – прочие операции (загрузка дежи, опрокидывание, пробег), мин.

Общее количество дежей определяется:

$$D_{ц} = \frac{T_1}{r_1} + \frac{T_2}{r_2} + \frac{T_3}{r_3} + \dots, \text{ шт.}, \quad (50)$$

где T_1, T_2, T_3 – время занятости дежей при приготовлении теста для отдельных видов

изделий, вырабатываемых одновременно, мин.;

r_1, r_2, r_3 – ритмы замеса теста для каждого вида изделий, мин.

Пример. Рассчитать количество дежей для четырех линий с печами ФТЛ-2-66, если общий часовой расход муки равен 700 кг. Опара бродит 5 часов, тесто – 2 часа. Все изделия готовятся из муки высшего сорта.

Количество муки, идущей на один замес, находим по формуле 16:

$$M_{м.об} = \frac{330 \cdot 30}{100} = 99 \text{ кг.}$$

Количество дежей, необходимых для обеспечения часовой производительности печи, находим по формуле 47:

$$D_{\tau} = \frac{700}{99} = 7 \text{ шт.}$$

Ритм замеса опары и теста рассчитываем по формуле 17:

$$r = \frac{99 \cdot 60}{700} = 9 \text{ мин.}$$

Занятость дежи определяем по формуле 49:

$$T = 10 + 300 + 120 + 5 + 10 + 2 + 3 = 450 \text{ мин.}$$

Находим количество дежей для технологического цикла по формуле 48:

$$D_{\text{ц}} = \frac{450}{9} = 50 \text{ шт.}$$

Расчет тесторазделочного оборудования

Тестоделитель и шкаф окончательной расстойки рассчитываются для каждой производственной линии. Если на линии вырабатывается несколько видов изделий, расчет тестоделителя ведется для изделия с наименьшей массой, а расчет шкафа – для изделия с наибольшим временем расстойки.

Количество тестоделителей находят по формуле:

$$N_{\text{д}} = \frac{n_{\text{п}} \cdot 1,05}{n_{\text{д}}}, \text{ шт.}, \quad (51)$$

где $n_{\text{п}}$ – минутная потребность печи в тестовых заготовках, шт./мин.;

1,05 – коэффициент, учитывающий остановки делителя и брак в его работе;

$n_{\text{д}}$ – производитель тестоделителя по технической характеристике, шт./мин. (см. Приложение 12).

Минутная потребность в тестовых заготовках определяется по формуле:

$$n_{\text{п}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{ч}}}{60 \cdot M} \text{ шт./мин}, \quad (52)$$

где M – масса одного изделия, кг;

$P_{\text{п}}^{\text{ч}}$ – часовая производительность печи, кг.

В каждой линии устанавливается один тестоделитель.

Расчет количества рабочих люлек в расстойном шкафу ведут по формуле:

$$N_{\text{п}} = \frac{N \cdot t_{\text{п}}}{t_{\text{в}}}, \text{ шт.}, \quad (53)$$

где N – количество люлек, рядов листов или рядов изделий в печи, шт.;

$t_{\text{п}}$ – продолжительность расстойки, мин.;

$t_{\text{в}}$ – продолжительность выпечки изделий, мин.

Пример. Рассчитать тестоделитель и шкафы предварительной и окончательной расстойки для линии столичных батонов массой 0,4 кг фирмы «Вернер унд Пфляйдерер» (ФРГ). Часовая производительность печи равна 1600 кг. Количество рядов по длине пода печи равно 245, продолжительность предварительной расстойки – 5 минут, окончательной – 30 минут, выпечки – 23 минуты. Производительность делительной машины Парта III – 1500-4500 шт./ч (25,0-75,0 шт./мин.).

Минутную потребность в тестовых заготовках определяем по формуле 52:

$$n_{\text{п}} = \frac{1600}{60 \cdot 0,4} = 67 \text{ шт./мин.}$$

Количество тестоделителей находим по формуле 51:

$$N_d = \frac{67 \cdot 1,05}{75} = 0,9 \text{ шт.}$$

Принимаем один тестоделитель марки Парта III, он будет загружен на 90%.

По формуле 53 рассчитываем количество рабочих люлек в шкафу предварительной и окончательной расстойки:

$$N_{\text{пр.р}} = \frac{245 \cdot 05}{23} = 53 \text{ шт}$$

$$N_{\text{ок.р}} = \frac{245 \cdot 30}{23} = 320 \text{ шт.}$$

3.6. Расчет оборудования для хранения готовых изделий

Рассчитывая количество лотков и контейнеров, принимают срок хранения мелкоштучных изделий равным 6 часам, всех остальных хлебобулочных изделий – 8 часам.

Количество контейнеров (вагонеток) определяется по формуле:

$$N_k = \frac{P_p^{\text{ч}} \cdot t_{\text{хр}}}{n_{\text{лот}} \cdot M_{\text{лот}}}, \text{ шт.}, \quad (54)$$

где $P_p^{\text{ч}}$ – часовая производительность печи по данному виду изделий, кг;

$t_{\text{хр}}$ – продолжительность хранения продукции на хлебозаводе, ч;

$n_{\text{лот}}$ – количество лотков в контейнере, шт. (контейнер ХКЛ-18 имеет 18 лотков);

$M_{\text{лот}}$ – масса изделий в одном лотке, кг.

Масса изделий в одном лотке контейнера определяется по формуле:

$$M_{\text{лот}} = M_{\text{из}} \cdot n_{\text{из}}, \text{ кг}, \quad (55)$$

где $M_{\text{из}}$ – масса одного изделий, кг;

$n_{\text{из}}$ – количество изделий в лотке (см. Приложение 14).

Расчет оборудования для хранения изделий следует вести по форме, приведенной в табл. 34.

Таблица 34

Наименование изделия	Продолжительность хранения, ч	Масса изделий в лотке, кг	Количество контейнеров, шт.

На предприятиях большой мощности в хлебохранилище и экспедиции должны быть механизированы все процессы, начиная от выхода хлеба из печи и кончая загрузкой контейнеров в автомобиль и выгрузкой их из машины в магазине.

На хлебозаводах средней и малой мощности можно предусматривать ручную укладку хлеба в контейнеры марки ХКЛ-18, перемещение контейнеров с помощью электропогрузчика до грузоподъемного бора автомобиля. Борт автофургона находится на уровне пола рампы (на высоте 1,1 м от уровня земли).

Пример. Определить количество контейнеров марки ХКЛ-18 для хранения изделий, если часовая производительность печи по выработке батонов столичных массой 0,4 кг равна 1600 кг, по выработке сдобы Выборгской массой 0,1 кг – 320 кг.

Количество изделий в одном лотке указано в Приложении 14.

Находит массу изделий в одном лотке по формуле 55:

$$M_{\text{лот}}^1 = 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ кг},$$

$$M_{\text{лот}}^2 = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ кг.}$$

Количество контейнеров для хранения каждого вида изделий рассчитываем по формуле 54:

$$N_{\text{к}}^1 = \frac{1600 \cdot 8}{18 \cdot 4} = 178 \text{ шт.},$$

$$N_{\text{к}}^2 = \frac{320 \cdot 6}{18 \cdot 2} = 53 \text{ шт.}$$

Общее количество контейнеров равно:

$$N_{\text{об}} = 178 + 53 = 231 \text{ шт.}$$

4. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

В этом разделе дается характеристика организации технохимического контроля в проектируемых или реконструируемых производственных отделениях, указываются мероприятия, проводимые технологами под руководством начальника лаборатории и направленные на улучшение качества продукции.

Схему технохимического контроля рекомендуется приводить в виде табл. 35.

Таблица 35

<i>Объекты контроля</i>	<i>Что контролируется</i>	<i>Метод контроля</i>
Сырье		
Дозирующая аппаратура		
Растворы соли, сахара		
Опара (жидкие дрожжи, закваски)		
Тесто		
Разделка		
Выпечка		
Готовые изделия		

В этом же разделе необходимо привести показатели качества готовых изделий в виде табл. 36.

Таблица 36

<i>Наименование изделия</i>	<i>Стандарт</i>	<i>Масса, кг</i>	<i>Кислотность, град., не более</i>	<i>Пористость, %, не менее</i>	<i>Сахар</i>	<i>Жир</i>
					<i>в пересчете на сухие вещества, %, не менее</i>	

5. ОХРАНА ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В этом разделе необходимо описать мероприятия по технике безопасности, по охране труда работников проектируемого предприятия, а также основные мероприятия по противопожарной защите предприятий. Подробно этот вопрос изложен в учебнике [3, с. 306-309].

6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Современное общество постоянно подвергается техногенным, природным, социальным и другим видам опасностей, от которых оно несет огромные социальные и экономические потери.

Выявившиеся в ходе научно-технической революции негативные для здоровья и жизни людей последствия, выдвинули в связи с этим в число острейших социально-экономических проблем такие, как обеспечение безопасности человека в различных сферах его деятельности, сокращение числа чрезвычайных происшествий, несчастных случаев, катастроф, аварий, пожаров, сохранение устойчивости и резистентности биосферы в условиях все возрастающей на нее нагрузки.

Успешное решение этой проблемы во многом зависит от подготовленности административно-технических работников в области охраны труда и экологической безопасности.

К потенциальным опасностям и вредностям для персонала и биосферы могут быть отнесены: незащищенные движущиеся части машин и механизмов; передвигающиеся объекты и машины; сосуды и системы, работающие под давлением; погрузочно – разгрузочные работы; работы на высоте; земляные работы; электрический ток, статическое электричество; ионизирующие, электромагнитные, лазерные, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения; вибрация, шум, ультра - и инфразвуковые колебания, химические, пожаро - и взрывоопасные вещества и смеси; неудовлетворительный состав отрицательных и положительных аэроионов в рабочей зоне; неудовлетворительные метеорологиче-

ские условия; недостаточность и некачественность освещения; нерациональная организация рабочих мест и низкие эргономические качества изделий; чрезмерное загрязнение отходами производства атмосферного воздуха, сточных вод, почв; нерациональное использование невозобновляемых природных ресурсов и др.

1. Анализ причин возможного загрязнения окружающей среды отходами и выбросами проектируемого пищевого производства (технологии, при эксплуатации проектируемого объекта и т. п.). Особенности и характеристика проектируемой технологии, (объекта). Основные производства. Используемое сырье (материалы). Возможные причины образования отходов, их характеристика, источники.

2. Экологическая оценка электромагнитных полей радиочастотного диапазона на жилой территории вблизи проектируемого объекта. Меры по нормализации электромагнитной обстановки в проектируемых условиях

3. Экологическая оценка и нормализация шумового режима. Источники производственного шума, формирующего шумовой режим на прилегающей территории и в жилых помещениях. Качественные и количественные характеристики звукового поля.

4. Экологическая оценка загрязнения сточных вод и их очистка при эксплуатации разрабатываемого оборудования.

5. Проектирование пыле - и газоочистительных средств на разрабатываемом производстве (объекте).

6. Основные требования к производственному водоснабжению участка (цеха) и сооружениям системы водоподготовки. Требования технологического процесса и типа оборудования к качеству воды, используемой в системе водоснабжения участка (цеха)

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Этот раздел является одной из важных частей расчетно-пояснительной записки. После выполнения технологических, санитарно-технических и энергетических расчетов, студент обосновывает целесообразность строительства или реконструкции данного предприятия. Рассчитываются все основные показатели эффективности строительства предприятия. Пример расчета представлен в таблице 37.

Таблица 37

Основные термины, определения, примеры экономических понятий			
1. Расходы предприятия			
понятие	обозначение	Определение понятия	пример
себестоимость	С/С	Сумма всех расходов, которые создают продукт	100 руб. – мука +18 руб. – яйца + 24 руб. – масло + 6 руб. – специи + 3 руб. – дрожжи = 151 руб. + 560 руб. - з/плата рабочих основных + 231 руб. - ремонт оборудования + 100 руб. - аренда цеха + 89 руб. - коммун.услуги = 980 руб + 137 руб. - з/плата директора, бухгалтера + 55 руб. - аренда помещений администрации +35 руб. - коммун.услуги +12 руб. - канцелярские расходы = 239 руб. <i>ИТОГО: 151+980+239=1370 руб. – это себестоимость продукции</i>
Прямые затраты	Прз	Расходы, которые непосредственно создают продукт	151 руб. - сырье +560 руб.- з/плата рабочих основных = 711 руб. – <i>прямые затраты на изготовление продукции</i>
Переменные затраты	ПЕРз	Расходы, которые участвуют в создании продукта и зависят от объема, выпускаемой продукции	151 руб. - сырье +980 руб.- расходы участвующие в создании продукта = 1131 руб – <i>переменные затраты, которые зависят от объема выпуска продукции</i>
Цеховые расходы	ЦЕХз	Расходы по созданию и обеспечению выпуска продукции	100 руб. - аренда цеха + 89 руб. - коммун.услуги =189 руб. – <i>цеховые расходы на выпуск продукции</i>
Постоянные расходы	ПОСТз	Расходы, которые не зависят от объема выпускаемой продукции	137 руб. - з/плата директора, бухгалтера + 55 руб. - аренда помещений администрации +35 руб. - коммун.услуги +12 руб. - канцелярские расходы

			= 239 руб. - расходы, которые не зависят от объема, выпускаемой продукции
Накладные расходы	НАКЛз	Расходы по обеспечению выпуска продукции	12 руб. - канцелярские расходы
2. Цены, количество			
Количество продукции	К	Это количество продукции, которое изготовлено в объеме себестоимости	Исходя из нашего примера: приготовлено 30 булочек и на их изготовление потрачено 1370 руб
Цена оптовая производителя	Цопт	Часть себестоимости, которая потрачена на изготовление единицы продукции	С/С : К = оптовая цена 1370 руб. : 30 = 45,67 или 46 руб. – Оптовая цена одной булочка
Цена розничная	Црозн	Цена реализации, включающая оптовую цену и часть наценки (маржинального дохода) которая покрывает постоянные расходы и остается кусочком прибыли	46 руб. – себестоимость + 12 руб. – наценка (маржинальный доход) = 58 руб. – розничная цена
3. Выручка, доходы, прибыль предприятия			
Выручка или валовой доход	ВР	Это сумма денег, полученных за определенный товар по определенной цене	ВР = Црозн X К 58 руб. x 30 = 1740 руб. – выручка за 30 булочек по цене розничной 58 руб.
		Это величина дохода, которая включает себестоимость продукции и прибыль	ВР = С/С + ПР 1370 руб. + 370 руб. = 1740 руб.
		Это величина дохода, которая состоит из суммы переменных затрат, постоянных затрат и прибыли	ВР = Перз + Постз + ПР 800 руб. + 227 руб. + 370 руб. = 1740 руб.
Маржинальный доход	МД	Это сумма, которая включает в постоянные затраты и прибыль предприятия <i>МД – величина, на которую предприниматель может влиять</i>	МД = ВР – Перз 1740 руб. – 1131 руб. = 609 руб. Или МД = Постз + ПР 239 руб. + 370 руб. = 609 руб. <u>ЗАПОМНИТЬ.</u> Существует прямая зависимость чем выше затраты тем ниже прибыль и наоборот
Прибыль	ПР	Это сумма, которая остается у предприятия после реализации продукта и идет на развитие бизнеса	ПР = ВР – С/С 1740 руб. – 1370 руб. = 370 руб. – прибыль, которая получена от продажи, но она ещё не очищена от налогов
3. Рентабельность, безубыточный объем продаж, точка безубыточности			
Рентабельность продаж	Рпр	Отношение прибыли к выручке, выраженное в процентах	Рпр = ПР : ВР x 100 370 : 1740 x 100 = 21,3% - это значит, что в 1 рубле выручки содержится 21,3 копейки или прибыль составляет 21,3%
Рентабельность себестоимости	Рс/с	Отношение себестоимости к выручке, выраженное в процентах	Рс/с = С/С : ВР x 100 1370 : 1740 x 100 = 78,7% - это значит, что в 1 рубле выручки содержится 78,7 копеек затрат
Точка безубыточности в стоимостном выражении	Тбст	Какую необходимо получить выручку, чтобы покрыть расходы	Тбст = ВР x ПОСТз : МД 1740 x 239 : 609 = 682,85 руб. – это значит, что предприятию надо продать продукции на 682,85 руб., чтобы покрыть свои расходы, но при этом не получив прибыли
Точка безубыточности в количественном	Тбк	Какое необходимо произвести количество продукта, чтобы по-	Тбк = К x ПОСТз : МД 30 x 239 : 609 = 12шт. – это значит,

ном выражении		крыть расходы	<i>что предприятию надо произвести и продать 12 шт. продукции, чтобы покрыть свои расходы, но при этом не получив прибыли</i>
Доля маржинального покрытия в выручке	Дмп	Это значит какую долю в выручке составляет сумма постоянных затрат и прибыли	$Дмп = МП : ВР$ $609 : 1740 = 0,35$ – это значит, что выручка на треть включает затраты предприятия (МП)
Безубыточный объем продаж	ВРкр	Это критическая величина выручки, ниже, которой будет убыток	$ВРкр = ПОСТз : Дмп$ $239 : 0,35 = 682,85$ руб. – эта сумма позволяет не получать убытка, до неё – убытки, свыше неё – прибыль
Срок окупаемости постоянных затрат	Ток	Это значит, сколько месяцев необходимо работать, чтобы окупить постоянные затраты	$Ток = 12 \times ВРкр : ВР$ $12 \times 682,85 : 1740 = 4,7$ месяцев надо отработать, чтобы постоянные затраты были в ноль, а следующий месяц принесет прибыль
Зона безопасности	ЗБ	Величина, которая комфортна для бизнеса	$ЗБ = (ВР - ВРкр) : ВР$ $(1740 - 682,85) : 1740 = 0,61$ или 61% - зона безопасного бизнеса для нашего примера составляет не менее 61%

8. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Студент выбирает участок, который необходимо автоматизировать (например, участок замеса теста, расстойка, приготовление опары, выпечка и т.д.)

Ниже проведен план написания раздела «Автоматическое регулирование»:

1. Определение автоматизации технологических процессов
2. Цели и задачи автоматизации
3. Далее пишете: "В данной ВКР рассмотрена автоматизацию участка приготовления опары (это как пример, Вы пишете то, что автоматизируете)"
4. Схема автоматизации участка технологического процесса
5. Описание схемы: какие средства автоматизации применяются; указываете направление сигнала (откуда куда идёт); какие законы регулирования применяются и почему.
6. Вывод: преимущества от автоматизации данного участка технологического процесса.

9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

В разделе помещается список использованной литературы, который должен содержать учебные и справочные пособия, упоминаемые в тексте и используемые в работе.

КОМПОНОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТДЕЛЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Перед началом компоновки производственных отделений необходимо изучить основные положения о строительных конструкциях пищевых предприятий, планировке цехов, компоновке технологического оборудования по учебникам [3], [6]. Следует ознакомиться также с компоновочными решениями типовых проектов хлебозаводов в кабинете дипломного проектирования, а также с рабочими чертежами своего предприятия.

Начинать компоновку помещений необходимо с вычерчивания плана, предварительно решив, сколько этажей будет в производственном корпусе.

Все производственные отделения должны иметь естественное освещение. Расстояние рабочего места от окна (при боковом свете) должно быть не более 9-10 м. Нормы минимальной освещенности помещений даны в пособии [10]. Без естественного освещения можно проектировать кладовые, вентиляционные камеры, моечные, электрощитовые, комнаты для хранения и переработки брака, комнаты для хранения отходов, камеры для замораживания хлеба, камеры для брожения теста.

При компоновке следует избегать пересечения грузовых и людских потоков.

Необходимо обеспечить рациональное расположение оборудования, при котором соблюдается удобная и безопасная эксплуатация каждой машины. В каждом пролете здания шириной 6 м можно располагать одну производствен-

ную линию, ширина площадок для обслуживания оборудования принимается равной не менее 1 м.

Ширина переходов для людей, а также расстояние от выступающих частей оборудования до стены, колонны или другой машины должно быть не менее 1 м. Минимальная ширина рабочего места должна быть не менее 0,8 м, минимальная высота – 2-2,2 м.

Высота производственных помещений принимается равной 4,8; 6,0; 7,2 м. Высотой помещения считается расстояние между уровнями нижнего и расположенного над ним (верхнего) этажа, высотой одноэтажного здания – расстояние от уровня пола до плиты перекрытий.

При компоновке необходимо предусмотреть удобное снабжение предприятия сырьем.

Начиная компоновку, наносят на миллиметровую бумагу сетку колонн здания (6×6; 6×12 и т.д.) и проводят контуры стен, затем размещают технологические линии в плане, компонуют все остальные помещения.

Габариты и внешние очертания оборудования даны в пособиях [4], [9], а также в отраслевом каталоге «Оборудование технологическое для хлебопекарной промышленности». Произвольное изображение оборудования не допускается.

Составив план производственных отделений хлебозавода, выбирают линии продольного и поперечного разрезов. В плане и в разрезах необходимо изобразить основные строительные конструкции здания.

При выполнении компоновки оборудования следует руководствоваться нормами технологического проектирования предприятий, приведенными в пособии [10, с. 3-34].

КОМПОНОВКА СЫРЬЕВОГО СКЛАДА

Для хранения семисуточного запаса муки необходимо предусмотреть склад бестарного хранения муки, а также тарный склад для хранения муки в мешках в течение 1-2 суток.

Склады БХМ можно проектировать как открытого типа, так и закрытого.

Все склады БХМ относятся к взрывоопасным помещениям, поэтому их надо располагать в отдельно стоящем здании, если же склад расположен в здании хлебозавода, то над ним нельзя проектировать другие помещения. В складе БХМ должно быть два наружных выхода и выход для сообщения с производством.

При компоновке мучного склада необходимо помнить, что при установке силосов марки ХЕ-160А общая высота помещения должна быть не менее 12,5 м, а при установке бункеров марки М-111 или М-118 (без дополнительных секций) – 7,2 м.

Вблизи склада БХМ должны быть расположены:

- пульта управления;
- аспирационное отделение;
- помещения для газодувок или компрессоров;
- просеивательное отделение;
- весовое отделение.

В мучном складе должно быть не менее двух линий для подготовки и очистки муки.

Бункеры (силосы) устанавливаются в складе рядами по 6-8 штук. Одна сторона бункера должна быть свободна для осмотра и ремонта. Расстояние между бункерами должно быть 0,7-1,5 м, от бункера до стены – не менее 0,7 м, между смежными прямоугольными бункерами – 0,8-1,0 м, между круглыми силосами – 0,16 м. Расстояние от крышки бункера (силоса) до плиты перекрытия должно быть не менее 1,0-1,5 м. Для обслуживания силосов и фильтров над ними предусматриваются лестницы и площадки шириной не менее 1 м. Если площадки для обслуживания расположены на одной высоте с крышками силосов, то высота помещения над силосами должна быть не менее 2 м.

Помещения для хранения дополнительного сырья следует располагать на первом этаже производственного корпуса.

Помещение для хранения соли в мокром виде должно располагаться у наружной стены (для удобства разгрузки самосвалов). Ориентировочная площадь помещения для хранения соли равна 36 м².

Если сырье хранится в таре, то необходимо предусмотреть помещение для подготовки сырья.

При хранении сырья в жидком виде сначала рассчитывается общий объем емкостей для его хранения, уточняются их габаритные размеры, а затем комплектуется склад в соответствии с нормами технологического проектирования.

Площади холодильной камеры и склада для хранения сырья длительного хранения рассчитываются в разделе 3.2.4.

Если дозировочное и тестоприготовительное отделение находится выше склада хранения дополнительного сырья, то необходимо предусмотреть грузовой лифт для перемещения сырья.

КОМПОНОВКА ТЕСТОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Тестоприготовительное, заквасочное и дрожжевое отделения целесообразно размещать над тесторазделочным отделением или на площадках высотой 2,5-3,0 м, или на этаж выше.

Высота помещений при установке тестоприготовительных агрегатов типа 118-ХТА должна быть не менее 4,8 м, а при установке машин периодического действия типа А2-ХТБ, РЗ-ХТИ-3 – 6,0 м.

Расстояние между осями бродильных бункеров соседних агрегатов должно быть не менее 5,0 м, между осями тестомесильных машин в одном агрегате – 2,3 м.

Расстояние от уровня площадки для обслуживания оборудования до выступающих конструкций перекрытий должно быть не менее 2,2 м.

Наименьшее расстояние между тестомесильными машинами с подкатными дежами должно составлять 2,3 м, от машины до стены – 0,8 м, перед машиной – 3 м до дежеподъемника для перемещения дежей.

В заквасочном и дрожжевом отделении устанавливаются не менее двух заварочных машин (типа ХЗМ-300, 600).

Расстояние между осями машин ХЗМ-300 – 2 м, между машинами и стеной – 1 м.

Чаны для удобства обслуживания размещаются в два ряда, между которыми предусматривается площадка шириной не менее 1 м.

Расстояние между смежными чанами должно быть не менее 0,2 м, от чана до стены – не менее 0,8 м.

Рядом с тестомесильным отделением должны располагаться:

- цеховая лаборатория;
- помещения для приготовления хлебной мочки;
- дозировочное отделение.

Подробно о компоновке тестоприготовительного отделения можно узнать из пособий [3, с. 159-160] и [10, с. 16-18].

КОМПОНОВКА ТЕСТОРАЗДЕЛОЧНОГО И ПЕКАРНОГО ОТДЕЛЕНИЙ

Эти отделения должны находиться на одном этаже. Печи кирпичной кладки типа ФТЛ-2-66 необходимо располагать на первом этаже.

Печи должны размещаться параллельно друг другу.

Расстояние между соседними тоннельными печами должно быть не менее 2-2,5 м, между печью ФТЛ-2-66 – 1,2 м. Зазор между колонной и печью должен быть не менее 0,1, расстояние от верхней выступающей части печи до нижней части перекрытий – не менее 2 м.

Шкаф для окончательной расстойки должен располагаться на одной оси с печью.

В комплексно-механизированных линиях при наличии надрезчика расстояние между основанием расстойного шкафа и фронтом печи должно быть равно 1,4 м. В линии для выработки мелкоштучных изделий, если установлен стол для отделки заготовок, расстояние между шкафом и печью равно 2,3 м, если стола нет, то расстояние равно 0,8-1 м.

Над печью ФТЛ-2-66 нельзя располагать горизонтальную ветвь шкафа окончательной расстойки.

Высота прохода под расстойным шкафом должна быть не менее 2,2 м.

Тестоделители располагаются параллельно друг другу, расстояние между ними должно быть не менее 1,0 м, до стены – 1,5 м.

Тестозакаточная машина устанавливается по оси транспортера делителя или перпендикулярно к нему.

Расположение посадчика тестовых заготовок, расстойного шкафа, надрезчика и печи в комплексно-механизированной линии изменять нельзя.

В линии для приготовления сдобы устанавливаются разделочные столы, ширина которых равна 1,6 м. В этих линиях следует устанавливать машины для очистки и смазки листов, а также предусматривать возврат листов по транспортеру к разделочным столам.

КОМПОНОВКА ХЛЕБОХРАНИЛИЩА И ЭКСПЕДИЦИИ

Хлебохранилище может располагаться рядом с пекарным залом или, если печи установлены на втором этаже, под ними.

Ориентировочно площадь хлебохранилища и экспедиции составляет 10-15 м² на 1 т суточной выработки изделий. Высота помещения экспедиции должна быть не менее 4,8 м.

Хлеб по ленточному транспортеру, угол наклона которого не более 22°, поступает на циркуляционный стол.

Для тоннельных печей, расположенных на одном этаже с хлебохранилищем, транспортеры не устанавливаются, так как хлеб поступает на циркуляционный стол, расположенный у печи.

Сдобные изделия укладывают или сразу у печи на лотки, или транспортируют на циркуляционный стол на листах.

Перед циркуляционными столами для перемещения контейнеров оставляется площадь около 3 м².

Экспедиция располагается между хлебохранилищем и погрузочной рампой (площадкой). Площадь экспедиции составляет 20% от площади хлебохранилища. Ширина рабочих проездов для электропогрузчиков с контейнерами ХКЛ-18

должна быть равна 3 м. В экспедиции должны быть установлены платформенные весы для контроля массы хлеба и определения его усушки.

В экспедиции должны быть предусмотрены следующие помещения: комната экспедитора – 0,6-10 м²; комната для шоферов (ожидальная) – 6-10 м². Рядом с экспедицией надо компоновать помещение для санитарной обработки тары (лотков и контейнеров) площадью не менее 72,0 м² с установкой лоткомоечной машины «Сибирь». Со стороны ramпы должны располагаться следующие помещения: зарядная; электролитная; кладовая новой тары; столярная мастерская для ремонта лотков.

Эти помещения должны иметь наружный выход.

При ручной погрузке лотков с хлебом в автофургон высота погрузочной ramпы равна 0,65 м от уровня земли, при погрузке контейнеров в машину с грузоподъемным бортом – 1,1 м.

Ширина платформы при перевозке хлеба в контейнерах на электропогрузчиках должна быть не менее 6 м, при наличии вагонеток – 1 м.

Для выезда из экспедиции на ramпу необходимо предусмотреть два проема шириной по 2-2,5 м каждый, чтобы не было встречных потоков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Размыслович, Г. П. Кондитерское дело. Практикум : учебное пособие / Г. П. Размыслович, С. И. Якубовская. - Минск : РИПО, 2019. - 343 с.
2. Максимцев, И. А. Управление персоналом : Учебник и практикум Для СПО / Максимцев И. А., Горелов Н. А. ; под ред. Максимцева И. А., Горелова Н.А. — 2-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 526 с.
3. Исаева, О. М. Управление персоналом : Учебник и практикум Для СПО / Исаева О. М., Припорова Е. А. — 2-е изд. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .

4. Тебекин А. В. Управление персоналом : Учебное пособие Для СПО / Тебекин А. В. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 182 с.
5. Сафронов, Н. А. Экономика организации (предприятия) : учебник для ср. спец. учеб. заведений.—2-е изд., с изм. —Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2019. — 256 с.
6. Кнышова, Е. Н. Экономика организации : учебник / Е. Н. Кнышова, Е. Е. Панфилова. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 335 с. — (Профессиональное образование).
7. Николаева, М. А. Организация и проведение экспертизы и оценки качества продовольственных товаров : Учебник .— Москва ; Москва : ООО "Юридическое издательство Норма" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 320 с.
8. Курочкин, А. А. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : Учебник Для СПО / Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Гордеев А. С., Завражнов А. И. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 586 с.
9. Юсупова, Г. Г. Технология мукомольного производства : Учебное пособие .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016 .— 180 с.
10. Замедлина, Е. А. Товароведение и экспертиза товаров : Учебное пособие .— Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 156 с.
11. Замедлина, Е. А. Товароведение и экспертиза товаров : Учебное пособие .— Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 156 с.
12. Чижикова, О. Г. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий : Учебник Для СПО / Чижикова О. Г., Коршенко Л. О. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 178 с.

13. Юсупова, Г. Г. Технология мукомольного производства : Учебное пособие .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 180 с.
14. Новикова Е.В. Приготовление, оформление и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента. Москва : КноРус, 2019.- 578
15. Данильченко С.А., Саенко О.Е. Приготовление, оформление и подготовка к реализации холодных и горячих десертов. Москва : КноРус, 2019.- 215
17. Курочкин, А. А. Оборудование хлебопекарного, макаронного и иных перерабатывающих производств. В 2 ч. Часть 1 : Учебник Для СПО / Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Гордеев А. С., Завражнов А. И. — 2-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2018 .- 331 с.
18. Николаева, М. А. Организация и проведение экспертизы и оценки качества продовольственных товаров : Учебник .— Москва ; Москва : ООО "Юридическое издательство Норма" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 320 с.
19. Юсупова, Г. Г. Технология мукомольного производства : Учебное пособие .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 180 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Колледж бизнеса и технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: « _____ »

Специальность _____
(код, наименование)

Студент (ка) группы _____ формы обучения

Ф.И.О. _____ (подпись)

Руководитель _____ (уч. степень, уч. звание, Ф. И.О.) (подпись)

Рецензент _____ (Ф.И.О.) (подпись)

_____ (должность, место работы, уч. степень, уч. звание)

Нормо-контроль пройден « _____ » _____ 20 __ г.

_____ (подпись лица, проводившего нормо-контроль)

«Допущен (а) к защите» « _____ » _____ 20 __ г.

Заместитель директора
Нестеренко Е.А. _____ (подпись)

Работа выполнена и защищена на оценку _____

Санкт-Петербург

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Техническая характеристика хлебопекарных печей

<i>МАРКА ПЕЧИ</i>	<i>Суточная производи- тельность, т</i>	<i>Площадь пода, м²</i>	<i>Количество люлек</i>	<i>Размеры люльки (пода), мм</i>	
				<i>длина</i>	<i>ширина</i>
ФТЛ-2-66	10-15	16	24	1920	350
ФТЛ-2-81 в агрегате П6-ХРМ	15-20	16,2	36; 47	1920	235
ПХС-25М	15-18	25	–	12000	2100
РЗ-ХПУ-25	15-18	28,4	–	14200	2100
А2-ХПЯ-50	28-30	50	–	24000	2100
Г4-ХПС-25	15-18	25	–	12000	2100
Г4-ХПС-40	28-30	40	–	18500	2100
П-104	16-21	25	34	2000	350
ХПА-40	40	38	100	1730	220

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Продолжительность расстойки и выпечки изделий

<i>Наименование изделий</i>	<i>Масса, кг</i>	<i>Продолжительность, мин.</i>	
		<i>расстойки</i>	<i>выпечки</i>
Хлеб ржаной формовой из обдирной муки	0,83	35-60	52-55
То же, подовой	0,9	35-60	50-55
Хлеб рижский подовой	0,5	35-55	25-30
Хлеб из муки 2 сорта (булки круглые)	0,8	35-50	42-45
То же, овальной формы	0,8	30-55	42-45
Хлеб пшеничный формовой из муки 1 сорта	0,8	30-60	50-52
То же, подовой (булки круглые)	0,83	30-60	31-33
Саратовский калач из муки 1 сорта	0,78	50-70	43-48
Паляница украинская из муки 2 сорта	0,8	30-35	42-46
Батоны:			
- простые из муки 1 сорта	0,5	35-55	20-23
- нарезные из муки высшего сорта	0,5	40-50	21-23
- нарезные из муки 1 сорта	0,4	40-50	21-23
- городские из муки высшего сорта	0,4	40-60	20-22
- подмосковные из муки высшего сорта	0,4	25-40	20-22
- столовые из муки высшего сорта	0,3	50-60	19-20
Булки городские из муки 1 сорта	0,2	35-40	16-19
Булка ярославская сдобная из муки 1 сорта	0,2	50-70	17-18
Плетенка с маком из муки высшего сорта	0,4	50-70	20-22
Булки черкизовские из муки 1 сорта	0,5	55-60	35-40
Сайки из муки 1 сорта	0,2	35-45	20-24
Калачи и ситнички московские из муки высшего сорта	0,2	30-45	12-16
Булки русские круглые из муки высшего и 1 сорта	0,2	30-50	18-20
Булочка «Октябренок» из муки 1 сорта	0,08	50-70	14-16
Булочки сдобные из муки высшего сорта	0,1	60-80	25-35
Лепешка майская из муки высшего сорта	0,1	40-50	13-14
Лепешка сметанная из муки высшего сорта	0,1	50-60	13-14
Слойка детская из муки высшего сорта	0,07	60-90	13-14
Слойка свердловская из муки высшего сорта	0,1	90-120	18-20
Батончики к чаю из муки 1 сорта	0,3	40-45	20
То же	0,15	40-45	14
Булка славянская из муки 1 сорта	0,5	60-90	35-40
Сдоба обыкновенная из муки 1 сорта	0,1	60-90	13-16
Сдоба Выборгская из муки высшего сорта	0,1	90-120	13-16
Плюшка московская из муки высшего сорта	0,2	90-120	14-15
Рожки сдобные из муки 1 сорта	0,06	35-40	12-18

Булочки столичные из муки высшего сорта	0,05	20-30	15-20
---	------	-------	-------

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Продолжительность расстойки и выпечки изделий

Наименование изделий	Масса, кг	Размеры изделий, см		
		ширина	длина	диаметр
Все формовые сорта		по размеру формы		
Хлеб рижский подовой	0,5	7-10	23-26	–
Хлеб пшеничный из муки 2 сорта (булки круглые)	0,8	–	–	21-22
То же овальной формы	0,8	13-15	31-34	–
Хлеб пшеничный подовой из муки 1 сорта	0,83	–	–	22-25
Саратовский калач из муки 1 сорта	0,78	–	–	22,0 (верхний)
Паляница украинская из муки 2 сорта	0,8	–	–	22-24
Батоны:				
- простые из муки 1 сорта	0,5	10-12	25-30	–
- нарезные из муки высшего сорта	0,5	9-12	28-31	–
- нарезные из муки 1 сорта	0,4	9-11	27-30	–
- городские из муки высшего сорта	0,4	8-9	35-40	–
- подмосковные из муки высшего сорта	0,4	9-12	25-27	–
- столовые из муки высшего сорта	0,3	7-9	26-28	–
Булки городские из муки 1 сорта	0,2	9-11	18-21	–
Булка ярославская сдобная из муки 1 сорта	0,2	–	–	13,5
Плетенка с маком из муки высшего сорта	0,4	11-14	25-28	–
Булки черкизовские из муки 1 сорта	0,4	11-14	24-26	–
Сайки из муки 1 сорта	0,2	6-7,5	18-20	–
Калачи и ситнички московские из муки высшего сорта	0,2	8-9	14-16	–
Булки русские круглые из муки высшего сорта	0,2	–	–	12-13
Булочка «Октябренок» из муки 1 сорта	0,08	–	–	8-9
Булочки сдобные из муки высшего сорта	0,1	10	10	–
Лепешка майская из муки высшего сорта	0,1	–	–	12-13
Лепешка сметанная из муки высшего сорта	0,1	–	–	12-13
Слойка детская из муки высшего сорта	0,07	5-6	13-14	–
Слойка свердловская из муки высшего сорта	0,1	10	10	–
Батончики к чаю из муки 1 сорта	0,3	6-7	24-25	–
Булки славянские из муки 1 сорта	0,5	–	–	20-23
Сдоба обыкновенная из муки 1 сорта	0,1	9-10	9-10	–
Сдоба выборгская из муки высшего сорта	0,1	12,6	13,4	–
Плюшка московская из муки высшего сорта	0,2	16	15-16	–
Рожки сдобные из муки 1 сорта	0,06	4-5	8-9	–
Булочки столичные из муки высшего сорта	0,05	–	–	6-7

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Ориентировочные нормы выхода хлебобулочных изделий

<i>Наименование изделий</i>	<i>Масса, кг</i>	<i>Выход, %</i>
Хлеб ржаной простой формовой из обойной муки	0,73	162-165
То же, подовой	0,83	149-150
Хлеб ржаной заварной формовой	0,83	155-158
Хлеб ржаной московский формовой	0,78	150-151
Хлеб ржаной формовой из обдирной муки	0,83	152-155
То же, подовой	0,9	148-149
Хлеб ржано-пшеничный простой формовой	0,83	159-160
То же, подовой	0,83	147-150
Хлеб бородинский формовой	0,5	147-148
Хлеб минский подовой	0,8	133-136
Хлеб рижский подовой	0,5	134-138
Хлеб чайный формовой	0,8	139-140
Хлеб украинский подовой	0,78	148-150
То же, формовой	0,83	148-152
Хлеб украинский новый формовой	0,82	143-144
Хлеб столовый формовой	0,88	148-150
То же, подовой	0,83	143-144
Хлеб орловский формовой	0,85	150-154
Хлеб пшеничный формовой из обойной муки	0,8	152-154
Хлеб пшеничный формовой из муки 2 сорта	0,8	142-144
То же, подовой	0,84; 0,5	135-137
Хлеб пшеничный формовой из муки 1 сорта	0,7	140-142
То же, подовой	0,83; 0,5	134-136
Хлеб пшеничный формовой из муки высшего сорта	0,8; 0,5	136-138
То же, подовой	0,8; 0,5	133-135
Хлеб забайкальский формовой	0,8	150-151
Хлеб красносельский из муки 1 сорта	0,8	137-138
То же, из муки 2 сорта	0,8	139-141
Хлеб горчичный формовой	0,5	140-143
То же, подовой	0,5	137-139
Хлеб домашний подовой	0,4	133-136
Хлеб сдобный в упаковке из муки 1 сорта	0,5	140-141
Хлеб городской формовой	0,8	153-154
Хлеб городской формовой	0,5	151-153
То же, подовой	0,5	150-151
Хлеб кишиневский подовой	0,8	135-136

Хлеб молочный подовой	0,4	137-138
То же, подовой	0,8	138-139

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 5

<i>Наименование изделий</i>	<i>Масса, кг</i>	<i>Выход, %</i>
Саратовский калач из муки 1 сорта	0,78	139-141
То же, из муки высшего сорта	0,76	137-139
Паляница украинская из муки 1 сорта	0,78	131-133
То же, из муки 2 сорта	0,8	135-136
Арнаут киевский из муки 2 сорта	0,5	137-138
Лаваш армянский из муки 1 сорта	1,0	109
Хлеб грузинский из муки 1 сорта	1,0	126-128
Хлеб «Ромашка» из муки 1 сорта	0,9	134-139
<i>Булочные изделия</i>		
Хала плетеная из муки 1 сорта	0,4	133-135
Плетенка с маком из муки высшего сорта	0,4	134-136
То же	0,2	131-133
Сайки из муки 1 сорта	0,2	134-136
То же, из муки 2 сорта	0,2	135-138
Булки городские из муки высшего сорта	0,2	131-134
То же, из муки 1 сорта	0,2	130-134
Булочка московская из муки высшего сорта	0,2	135-136
Булка черкизовская из муки 1 сорта	0,4	141
То же, из муки 1 сорта	0,2	140
Булки русские круглые из муки высшего сорта	0,2	127-128
То же	0,1	126-127
То же	0,05	123-126
Булка с молочной сывороткой из муки 1 сорта	0,5	140
Ситнички московские из муки высшего сорта	0,2	126-127
Рогалики из муки высшего сорта	0,05	126-128
Рожки алтайские из муки 1 сорта	0,2	130
То же	0,1	129
Батоны простые из муки 1 сорта	0,5	133-135
То же, из муки 2 сорта	0,5	135-136
Батоны нарезные из муки высшего сорта	0,5	136-139
То же, из муки 1 сорта	0,4	135-138
Батоны городские из муки высшего сорта	0,4	130-132
То же	0,2	131
Батоны студенческие из муки 1 сорта	0,3	134
Батоны столовые из муки высшего сорта	0,3	134-135
Батоны столичные из муки высшего сорта	0,2	123

То же	0,4	124
Батоны подмосковные из муки высшего сорта	0,4	137-138

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 5

<i>Наименование изделий</i>	<i>Масса, кг</i>	<i>Выход, %</i>
Батоны нарезные молочные из муки 1 сорта	0,4	135-138
То же, из муки высшего сорта	0,5	136-139
<i>Сдобные изделия</i>		
Сдоба обыкновенная из муки 1 сорта	0,1	135-138
Сдоба Выборгская из муки высшего сорта	0,1	157-160
Булочка сдобная из муки высшего сорта	0,1	158-160
Любительские изделия из муки высшего сорта	0,2	149-152
Булочная мелочь из муки 1 сорта	0,2	130-133
Булочки слоеные из муки высшего сорта	0,1	161-163
Булка ярославская сдобная из муки 1 сорта	0,2	135
Рожки сдобные из муки 1 сорта	0,06	130-135
Московская плюшка из муки высшего сорта	0,2	154-155
Булочки кунцевские из муки 1 сорта	0,05	130
Булочки повышенной калорийности из муки 1 сорта	0,1	191-194
Слойка свердловская из муки высшего сорта	0,1	174
Батончики к чаю из муки 1 сорта	0,3	140-143
То же	0,15	138-142
Булка славянская из муки 1 сорта	0,5	133-135
Хлебец ленинградский из муки высшего сорта	0,4	185-190

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Нормы хранения дополнительного сырья

<i>Вид сырья</i>	<i>Срок хранения, сутки</i>	<i>Нагрузка, кг/м²</i>	<i>Способ хранения</i>
<i>Тарное хранение</i>			
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	20 ч	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
<i>Бестарное хранение</i>			
Соль	15	–	в емкостях
Жидкий сахар	2	2	в емкостях
Дрожжевое молоко	2	–	в емкостях
Жидкий маргарин	2	–	в емкостях
Жидкий пекарский жир	5	–	в емкостях
Молочная сыворотка	1	–	в емкостях

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**Технические характеристики
комплексно-механизированных линий**

Марка линии	Ассортимент изделий	Характеристика печи		Часовая производительность, кг
		марка	площадь пода, м ²	
А2-ХНА	Лепешки узбекские	ГПГ	6,4-8,6	130-170
А2-ХЛД	Круглый подовой хлеб	ФТЛ-2-66	16	262
А2-ХЛД-10	Круглый подовой хлеб	П-104	25	400
А2-ХЛМ	Булочки массой 0,05 кг	ПХС-25М	25	370
А2ХЛК	Круглый подовой хлеб	ПХС-25М	25	500
А2-ХЛН	Круглый подовой хлеб	Г4-ХПС-40	40	900
П-6-ХРМ	Формовой хлеб	ФТЛ-2-81 (36; 47 люлек)	16; 25	650; 850
Линия с печью ХПА-40	Формовой хлеб	ХПА-40	40	1300
Линия с печью ФТЛ-2-66	Батоны	ФТЛ-2-66	16	460 (в печи 64×6 изделий)
Линия с печью ПХС-25М	Батоны	ПХС-25М	25	560
Линия с печью Г4-ХПС-40	Батоны	Г4-ХПС-40 (со шкафами РШВ и ЛА-23М)	40	800
Линия «Минел» (СФРЮ)	Булочки массой 0,05-0,06 кг	«Термоэлектро»	27	375-400
Линия «Минел» (СФРЮ)	Хлеб рижский	«Термоэлектро»	27	500

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Технические характеристики бункеров (силосов)

Марка бункера (силоса)	Полезная емкость, т	Размеры, мм		
		высота	длина	ширина
М-111	15	6166	3280	3000
М-118	32	6166	5500	3000
М-135	105	12020	3000 (диаметр)	—
ХЕ-160А	30	12182	2500 (диаметр)	—
ХЕ-233	63	8900	5020 (диаметр)	—
А1ХБУ-64	35	7440	4040	3220

A1-ХБУ-52	28	6280	4040	3220
A1-ХБУ-39	21	5120	4040	3220
A1-ХБУ-26	14	3940	4040	3220

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Нормы загрузки месильного чана мукой

Сорт муки	Количество муки (q) на 100 л геометрического объема дежи, кг			Примечание
	закваска	опара	тесто	
Ржаная				При использовании бродильных бункеров нормы повышаются на 3-5 кг
- обойная	45	–	41	
- обдирная	40	–	39	
Пшеничная				
- обойная	–	34	39	
- второго сорта	–	30	38	
- первого сорта	–	25	35	
- высшего сорта	–	23	30	

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Технические характеристики тестопрigотовительных агрегатов

Наименование агрегата	Марка	Произ- води- тель- ность по хлебу, т/сутки	Объем бункера, м ³		Назначение агрегата
			для опа- ры	для тес- та	
Агрегат тестопрigотовительный бункерный	И8-ХТА-6	15	6	1,0	для пригoтов- ления теста на большой гус- той опаре (за- кваске)
Агрегат тестопрigотовительный бункерный	И8-ХТА-12	30	12	1,0	то же
Агрегат тестопрigотовительный бункерный	МТИПП-РМК	15	7,2	0,4	то же
Агрегат тестопрigотовительный периодического действия	РЗ-ХТП	15	–	1,0	для пригoтов- ления теста на КМКЗ
Агрегат тестопрigотовительный с интенсивной обработкой теста	РЗ-ХТН	15-23	5,0	0,5	для пригoтов- ления теста на жидкой опаре
Кольцевой конвейер для броже- ния теста	Ш2-ХБВ	15-20	–	0,33×8	для пригoтов- ления теста безопасным способом
Конвейер для брожения теста	Ш2-ХББ	15-20	–	0,33×15	то же

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Технические характеристики бродильных чанов и емкостей

Марка чана	Емкость, м ³	Габариты, мм		Примечание
		диаметр	высота	
ХЕ-448	0,3	750	680	для брожения заквасок, жидких дрожжей
ХЕ-447	0,55	1000	700	для брожения заквасок, жидких дрожжей
ХЕ-446	1,0	1200	1050	для брожения заквасок, жидких дрожжей
ХЕ-445	1,4	1200	1400	для брожения заквасок, жидких дрожжей
ХЕ-444	2,1	1500	1350	для брожения заквасок, жидких дрожжей
ХЕ-443	3,0	1500	1850	для брожения заквасок, жидких дрожжей
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
ЯИ-ОСВ	1,1	1338	2375	для созревания сливок (для молочных продуктов)

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Технические характеристики тестоделителей

Марка тестоделителя	Масса за- готовки, кг	Производи- тельность, шт./мин.	Примечание
А2-ХТН	0,2-1,2	20-60	для широкого ассортимента изделий
А2-ХТ1-Н	0,5-1,0 или 0,1-0,4	20-60	для пшеничного теста
А2-ХТ1-Н-01	0,1-0,4	20-60	для пшеничного теста
А2-ХТ1-Н-02	0,2-1,0	20-60	для пшеничного теста
А2-ХТ1-Н-03	0,4-1,0	20-60	для ржаного и ржано-пшеничного теста
А2-ХЛ2-С9	0,055-0,22	40-100	делительно-округлительный автомат
РТ-2	0,1-0,4	36-43	для пшеничного теста
РЗ-ХДП	0,05-0,22	40-65	для пшеничного теста
РМК-70	0,1-0,275	54-75	для пшеничного теста
РЗ-ХД-2У	0,8-1,5	30-60	для печи ХПА-40
Ш-33-ХД-2У	0,8-1,5	30-60	в агрегате П-6-ХРМ

Ш-33-ХД-3У	0,8-1,5	30-60	над выносом пода печи ХПА-40
------------	---------	-------	------------------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Технические характеристики расстойных шкафов

Марка расстойного шкафа	Рабочая длина люльки, мм	Количество люлек		Характеристика печи	
		общее	рабочее	площадь пода, м ²	ширина пода, м
Т1-ХР-2А-30	2040	33	30	16	1,9-2,1
Т1-ХР-2А-48	2040	51	48	20	1,9-2,1
Т1-ХР-2А-72	2040	75	72	25	1,9-2,1
Т1-ХРГ-30	1500	33	30	8	1,4-1,5
Т1-ХРГ-50	1500	53	50	16	1,9-2,1
Т1-ХРЗ-80	2000	110	80	25	2,1
Т1-ХРЗ-120	2000	175	140	40	2,1
Т1-ХРЗ-140	2000	175	140	50	2,1
РШВ-1	2100	325	270	40	2,1
РШВ-2	2100	259	200	25	2,1
РШВ-3	2100	397	333	50	2,1
Т1-ХР2-Г-30	1500	34	30	8	1,5
Т1-ХР2-Г-48 (с кондиционером)	1500	52	48	16	1,5
ЛА-23М (исполнение 1)	2100	212	200	25	2,1
ЛА-23М (исполнение 2)	2100	412	350	40,50	2,1

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Вместимость хлебного лотка

Наименование изделий	Масса изделия, кг	Количество изделий в лотке
Хлеб ржаной простой формовой штучный	0,73	14
Хлеб пшеничный формовой штучный	0,8	12
Хлеб столовый подовой штучный	0,93	6
Батоны нарезные из муки высшего сорта	0,5	8
Батоны подмосковные, нарезные из муки 1 сорта	0,4	9
Батоны столовые, студенческие	0,3	11
Булки городские	0,2	17
Батоны дорожные	0,25	14
Булки черкизовские, плетенки, халы	0,4	8
Булка ярославская сдобная	0,2	15
Булочки разные	0,05	50
Рожки сдобные	0,06	80
Батоны столичные	0,4	9
Сдоба гражданская	0,2	14

Лепешка сметанная	0,1	21
Плюшка московская	0,2	10
Слойка свердловская	0,1	24
Булочка московская	0,2	18

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Содержание влаги в сырье

<i>Вид сырья</i>	<i>Влажность, %</i>
Мука ржаная и пшеничная	14,5
Сахарный песок и пудра сахарная	0,14
Патока, мед	22,0
Варенье, джем	28,0
Повидло	31,0
Изюм	20,0
Масло сливочное, маргарин	16,5-17,0
Масло топленое	1,0
Твердые жиры, гидрожир, кондитерский жир	0,3
Масло подсолнечное	–
Какао-порошок	5,0
Молоко цельное свежее	88,0
Молоко сгущенное с сахаром	26,0
Молоко сухое	5,0
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром	30,0
Молоко обезжиренное сухое	5,0
Сметана	63,0
Сливки сухие	6,0
Сливки 20%, 30%, 35% жирности	70,0; 63,0; 52,7
Сливки сгущенные с сахаром	26,0
Мак	4,5
Сыворотка	95,0
Сухари панировочные	4,0
Мука соевая	8,0
Крахмал картофельный	20,0
Крахмал маисовый (кукурузный)	13,0
Яйца куриные, меланж мороженный	73,0
Яичный порошок	6,0
Соль пищевая	3,5
Дрожжи прессованные	75,0
Дрожжи сушеные	8,0
Фосфатидные концентраты	1,5
Ванилин	0,2
Орехи	7,0

Система проектно-конструкторской документации

ГОСТ 2.001-70	Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения.
ГОСТ 2.105-79	Общие требования к текстовым документам.
ГОСТ 2.106-68	Текстовые документы.
ГОСТ 2.108-68	Спецификации.
ГОСТ 2.109-73	Основные требования к чертежам.
ГОСТ 2.301-68	Форматы.
ГОСТ 2.302-68	ЕСКД. Масштабы.
ГОСТ 2.304-68	ЕСКД. Шрифты.
ГОСТ 2.305-68	ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.
ГОСТ 2.306-68	ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила нанесения их на чертежах

Единая система технологической документации

ГОСТ 3.1101-74	Единая система технологической документации (ЕСТД). Общие положения
ГОСТ 3.1102-74	ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.
ГОСТ 3.1103-74	ЕСТД. Основные надписи.
ГОСТ 3.1104-74	ЕСТД. Общие требования к документации.
ГОСТ 3.1105-74	ЕСТД. Правила оформления документов общего назначения.

Система проектной документации для строительства

ГОСТ 21.001-77	СПДС. Система проектной документации для строительства. Общие положения
ГОСТ 21.101-79	СПДС. Основные требования к рабочим чертежам.
ГОСТ 21.102-79	СПДС. Общие данные по рабочим чертежам.
ГОСТ 21.103-78	СПДС. Основные надписи.
ГОСТ 21.104-79	СПДС. Спецификации.
ГОСТ 21.105-79	СПДС. Нанесение на чертежах размеров, надписей, технических требований и таблиц.
ГОСТ 21.107-78	Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.
ГОСТ 21.110-82	Спецификация оборудования.
ГОСТ 21.501-80	СПДС. Архитектурные решения. Рабочие чертежи.

