МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Х.М. Бербекова

М.Ц. Диданов, М.М. Жемухова, А.М. Диданов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

19.03.02ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Методические указания

Нальчик 2013

УДК 664.617 (075)
ББК 36. я 73
авт. знак Ж 53

Рецензент:

зав. каф. «Технологии продуктов общественного питания»,
доктор технических наук КБГСХА
А.С. Джабоева

Составители: **Диданов М.Ц., Жемухова М.М., Диданов А.М.**

Ж53 Диданов М.Ц., Жемухова М.М., Диданов А.М. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». Методические указания / Диданов М.Ц., Жемухова М.М., Диданов А.М. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2013. – с. –100 экз.

Издание содержит тематику выпускных квалификационных работ, структуру расчетно-пояснительной записки, содержание графической части, а также рекомендации по выполнению и оформлению работ.

Методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ предназначены для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 19.03.02«Продукты питания из растительного сырья» профиля «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» (квалификация – бакалавр).

Рекомендовано РИСом университета

УДК 664.617 (075)
ББК 36. я 73
авт. знак Ж 53

Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова, 2013

Общие положения

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ) – работа, содержащая системный анализ известных технических решений, технологических процессов, программных продуктов, выполняемая выпускником самостоятельно с использованием информации, усвоенной им в процессе обучения.

ВКРБ выполняется на завершающем этапе подготовки бакалавра и служит основным средством итоговой аттестации выпускников, претендующих на получение академической степени «бакалавр».

При выполнении ВКРБ исследовательского направления на защиту представляют материалы, содержащие сведения по установке, на которой производились опыты, измерительной аппаратуре и приборам для проведения экспериментальных исследований, методику проведения исследований и обработку результатов опытов с выводами и рекомендациями, позволяющими оценить значимость ВКРБ и практическую ценность.

За все сведения, изложенные в ВКРБ (использование фактического материала и другой вспомогательной информации, обоснованность и достоверность выводов и защищаемых положений) автор ВКРБ несет профессиональную, нравственную и юридическую ответственность.

Для оказания помощи выпускникам в период работы над ВКРБ разработаны настоящие методические указания по выполнению ВКРБ по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» с учетом совокупности требований, обязательных при реализации образовательных программ бакалавриата для данного направления подготовки приведенных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (пр. № 754 от 21. 12.2009г) и в соответствии с рабочим учебным планом подготовки по данному направлению для

профиля «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», разработанном в Кабардино-Балкарском государственном университете.

Выпускник по направлению подготовки 19.03.02«Продукты питания из растительного сырья» должен соответствовать определенной характеристике для конкретной профессиональной деятельности, обладать общекультурными компетенциями (ОК) и владеть профессиональными компетенциями (ПК), прописанными в ФГОС ВПО.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает организацию входного контроля качества сырья, пищевых добавок и улучшителей, производственный контроль качества полуфабрикатов и параметров процесса, управление качеством продукции, разработку новых видов продукции и технологий, контроль качества продукции в соответствии с требованиями санитарных норм и правил, эксплуатацию технологического оборудования.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: продовольственное сырье растительного происхождения, пищевые добавки и улучшители; пищевые продукты; технологическое оборудование пищевых предприятий; нормативная и техническая документация; методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; система производственного контроля.

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.02«Продукты питания из растительного сырья» готовится к следующим видам профессиональной деятельности производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, организационно-управленческая, расчетно-проектная.

Защита ВКРБ проводится на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК), по результатам которых при успешной ее защите комиссия принимает решение по присвоению выпускнику академической степени «бакалавр» и выдачи диплома государственного образца.

2 Цель и задачи ВКРБ

Основная цель подготовки и защиты ВКРБ – определение готовности выпускника к выполнению профессиональных обязанностей, приведенных в ФГОС ВПО по данному виду деятельности и подготовка к изучению следующей профессиональной программы магистра.

Основными задачами бакалавра являются:

– проверка уровня усвоения студентами учебного и практического материала по основным дисциплинам гуманитарная и социально-экономического, естественнонаучного и профессионального циклов;

– расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний студентов при выполнении комплексных заданий с элементами научных разработок и исследований;

– теоретическое обоснование и раскрытие сущности профессиональных категорий, явлений и проблем по теме ВКРБ;

– развитие навыков разработки технической документации;

3. Тематика и выбор темы ВКРБ

Тема ВКРБ должна:

– соответствовать направлению подготовки бакалавров 19.03.02«Продукты питания из растительного сырья» по профилю «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»;

– содержать наиболее существенные признаки проектируемого объекта;

– отвечать современным техническим и технологическим требованиям;

– учитывать перспективы развития техники и технологии рассматриваемого объекта;

– быть актуальной и приближенной к решению реальных задач;

– иметь практическую значимость.

По данному направлению подготовки могут быть выполнены выпускные квалификационные работы проектного или исследовательского характера.

К выполнению выпускных квалификационных работ исследовательского характера привлекаются по их желанию студенты, проявившие склонность к исследовательской работе в процессе учебы в ВУЗе, активно участвуя в учебно-исследовательских работах (УИРС) по дисциплинам профессионального цикла, выступая на студенческих научно-технических конференциях. Здесь учитывается проявленная студентами заинтересованность в ознакомлении с различными методиками определения качества пищевых продуктов, проводимыми во время прохождения ими различных видов практик (ознакомительной и производственных) в лабораториях профильных предприятий по производству хлеба, кондитерских и макаронных изделий. При этом особенно важно наличие определенного задела по данной теме исследовательской работы.

На кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» имеется перечень тем выпускных квалификационных работ по профилю подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», с которым знакомит выпускника, чтобы он определился с конкретной темой.

Студент-выпускник, выбрав тему выпускной квалификационной работы, беседует с руководителем работы по интересующим его вопросам и при окончательном решении выполнить работу на данную тему обращается с заявлением, подписанным руководителем работы, к заведующему кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств» с просьбой закрепить за ним данную тему.

Практикуется закрепление тем исследовательского направления и в более ранние сроки (на 2 курсе), за хорошо успевающими студентами активно зани-

мающимися научно-исследовательской работой и участвующими в работе НИОКР, УИРС и НИР кафедры.

Все это дает возможность студенту в непродолжительное время по выполнению выпускной квалификационной работы завершить качественно выполненную выпускную работу по содержанию расчетно-пояснительной записки и объему графической части.

Тематика ВКРБ может предусматривать не только индивидуальные работы, но и ВКРБ, выполняемые группой студентов (комплексные, большие по объему инженерные задания), что позволяет усилить и индивидуализировать проработку каждой части работы и в целом повысить технический уровень ВКРБ.

Тематика выпускных квалификационных работ ежегодно обновляется, дополняется с учетом специфики отраслей пищевой промышленности, вновь осваиваемых прогрессивных технологий производства пищевых продуктов и переработки сельхозсырья на базах практики, а также связанных с последними достижениями науки, техники и технологии в данной области.

Темы ВКРБ рассматриваются и утверждаются на заседании выпускающей кафедры «Машины и аппараты пищевых производств» не позднее, чем за месяц до начала ее выполнения.

Студент приступает к выполнению выпускной квалификационной работы после успешной сдачи им госэкзамена по направлению подготовки.

Студенту составляется задание на выпускную квалификационную работу, являющаяся официальным документом, определяющим начало непосредственной работы его над выпускной работой.

Руководитель выпускной квалификационной работы составляет график выполнения ее студентом-выпускником и строго контролирует ее соблюдение и совместно с консультантами оказывает требуемую помощь в разъяснении во-

просов, в которых выпускник испытывает затруднения, направляет к источникам информации по теме выпускной квалификационной работы, определяет методику проведения экспериментальных исследований, с последующей обработкой их результатов.

Руководитель выпускной квалификационной работы при выполнении выпускной работы научно-исследовательского характера оказывает ему помощь в правильной формулировки выводов и рекомендациях вытекающих из выполненной работы.

4. Структура расчетно-пояснительной записки ВКРБ

Объем расчетно-пояснительной записки ВКРБ составляет, как правило 80…90 страниц формата А4 по ГОСТ 2.301-68.

Расчетно-пояснительная записка ВКРБ должна содержать структурные элементы и разделы, которые располагают в следующей последовательности:

титульный лист; задание на выпускную квалификационную работу; реферат; содержание; введение; обзор литературы по теме ВКРБ; технологическая часть (описание технологии пищевых производств, инженерные расчеты процессов и аппаратов проектируемых производств, тепловой расчет, решения по тепло-, хладо- и водоснабжению); охрана труда техника безопасности защита окружающей среды; технико-экономическое обоснование ВКРБ с элементами бизнес-плана; заключение; список использованных источников; приложения.

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки. Пример его оформления приведен в приложении А.

Задание на ВКРБ (приложение Б), утвержденное заведующим выпускающей кафедры, студент получает после сдачи им успешно государственного экзамена по направлению подготовки.

Реферат это краткое описание выполненной квалификационной работы (Приложение В). В реферате приводится краткое содержание работы, выводы по ней и основные технико-экономические показатели.

Содержание включает название всех разделов и подразделов расчетно-пояснительной записки с указанием номера страницы, на которой размещается начало раздела, подраздела.

Введение к работе содержит обоснование необходимости актуальности выполняемой разработки, основные проблемы и задачи развития и совершенствования конкретного производства, связанные с внедрением достижений науки и техники, повышением качества выпускаемой продукции, также указать цель разработки выпускной квалификационной работы и перечислить задачи, которые предстоит решить.

В ***обзоре литературы*** приводят характеристику современного состояния технологии и техники в области проектируемого или реконструируемого производства на основе анализа технической и патентной литературы. Для этого используют реферативные журналы, периодические издания, монографии и сборники трудов профильных вузов и научно-исследовательских институтов.

Технологическая часть является основным разделом ВКРБ как по техническому смыслу, так и по объему. Технологическая часть включает:

1) *ассортимент выпускаемой продукции* (при проектировании предприятия) или обоснование изменения ассортимента (расширение, переориентация и т.д. – при реконструкции действующего производства), характеристики потребительских свойств, спроса на продукт и т.п.;

2) *технологические расчеты*, включающие расчет основного сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов, тары и упаковки, рабочей силы, технологического оборудования и производственных площадей. При расчете и подборе оборудования следует дать критерии выбора и характеристики обору-

дования. При расширении производства или увеличении мощности необходимо привести поверочный расчет оборудования;

3) *описание работы единиц оборудования*, рациональности структуры продуктовых линий производства с обязательным указанием позиций каждой из единиц на плане цеха, аппаратурно-технологических схемах, монтажных или чертежах общего вида оборудования. Следует обратить внимание, что расчет численности рабочих и производственных площадей проводят с обязательным сравнением с соответствующими показателями предприятия до реконструкции;

4) *описание технологий с обоснованием технологических режимов* приводят кратко в случае применения общепринятых технологических приемов и параметров. В этом случае достаточно привести технологические схемы с указанием конкретных режимов. Подробное описание дается в случае выбора оригинальных, запатентованных технологий, передового отечественного и зарубежного опыта.

При описании технологий обязательно следует давать ссылку на технологические инструкции, учебники, учебные пособия или иную техническую литературу, а также на строительные чертежи, аппаратурно-технологические или принципиальные технологические схемы графической части выпускной квалификационной работы.

После критического анализа аппаратурно-технологической схемы действующего производства, сопоставления данных и материалов специальной литературы рекомендуется приступить к разработке оптимизированной аппаратурно-технологической схемы отдельной стадии выбранного производства.

В рамках технологической схемы описывается направление потоков сырья, материалов, теплоносителей и продуктов в технологически завершенном звене производства. В данном разделе следует обосновать изменения и усовершенствования в технологической схеме.

В разделе ***охрана труда техника безопасности защита окружающей среды*** следует раскрыть следующие подразделы: 1) основные опасности и вредные факторы проектируемого производства; 2) мероприятия по устранению воздействия опасностей и вредных факторов проектируемого производства; 3) бытовые и вспомогательные помещения; 4) расчеты; 5) меры пожарной безопасности.

В первом подразделе следует описать условия труда на проектируемом производстве, основные факторы опасности и вредные факторы, имеющиеся на том или ином участке, воздействующие на организм работающих, дать качественную и количественную характеристику этих факторов, а также оценку их воздействия на организм человека.

Во втором подразделе обосновывается принятое расположение оборудования, линии на плане цеха в соответствии с установленными санитарными требованиями. Указываются необходимые мероприятия по электробезопасности, устранению или уменьшению в цехе выделений газа, пара, пыли и других специфических вредностей, обеспечению полной безопасности работающих при обслуживании технологического оборудования линии.

Содержанием третьего подраздела обосновывается наличие бытовых и вспомогательных помещений в соответствии с расположением их на плане.

В четвертом подразделе приводятся расчеты принятых инженерных решений, относящихся к охране труда. По согласованию с руководителем работы или с консультантом раздела выпускник выполняет несколько расчетов, например, рассчитываются: заземление, освещение, вентиляция, расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, газо-, паро- и тепловыделения и др. Расчеты должны сопровождаться схемами, эскизами, ссылками на используемые источники.

В пятом подразделе освещаются противопожарные мероприятия, проводимые в проектируемом цехе. Обосновывается категория производства по по-

жароопасности: указывается степень огнестойкости здания, количество эвакуационных выходов и их размеры; характеризуется система пожарного водоснабжения, расположение гидрантов и внутренних пожарных кранов, система автоматического пожаротушения, рассчитывается требуемое количество ручных средств пожаротушения; обосновывается выбранная система пожарной сигнализации; освещаются мероприятия пожарной профилактики.

Технико-экономическое обоснование доказывает техническую возможность и экономическую целесообразность реконструкции действующего или строительства нового предприятия. При проектировании предприятия, выпускающего готовую продукцию необходимы следующие данные: пункт строительства проектируемого предприятия; численность населения зоны снабжения проектируемого предприятия на начало год и его динамика; норма потребления пищевого продукта на 1 человека в год; производственная мощность действующих предприятий и ассортимент выпускаемой продукции.

При реконструкции действующего предприятия необходимы следующие данные: мощность предприятия и ассортимент выпускаемой продукции; состав оборудования, его техническая пригодность; применяемые технологические схемы и их недостатки; сведения о стабильности качества выпускаемой продукции; обеспеченность рынков сбыта и анализ спроса на продукцию.

Определение экономической эффективности базируется на определении калькуляции себестоимости проектируемого производства.

Калькуляция рассчитывается в следующем порядке:

– производится расчет капитальных затрат на здания и сооружения, а также амортизационные отчисления от этих затрат;

– рассчитываются затраты на все виды оборудования (технологическое оборудование, силовые машины и оборудование, подъемно-транспортные сред-

ства, технологические трубопроводы и т.д.). При расчете затрат на технологическое оборудование ведется и расчет амортизационных отчислений;

– производится расчет численности работающих (основных и вспомогательных рабочих, ИТР и служащих), а также фонд их заработной платы;

– рассчитываются нормы расхода сырья, материалов, полуфабрикатов на калькуляционную единицу;

– определяются затраты на топливо и энергию (электроэнергия, пар, вода, холод, сжатый воздух и т.д.). По каждому виду энергетических затрат в отдельности. Стоимость единицы каждого вида энергии может быть принята по данным действующего производства. При расчете затрат на электроэнергию необходимо иметь информацию о количестве электрооборудования, его мощности, эффективном фонде рабочего времени работы каждого вида оборудования;

– определяется смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования. Для расчетов можно воспользоваться заводскими данными по затратам на текущий ремонт, материалы, связанные с ремонтом и обслуживанием оборудования, услуги сторонних организаций и вспомогательных цехов;

– рассчитывается смета цеховых расходов на базе данных из предыдущих разделов;

– составляется калькуляция себестоимости единицы продукции проектируемого производства, которая в проекте сопоставляется с единицей продукции, получаемой на базовом предприятии;

– составляется сводная таблица основных технико-экономических показателей (годовой экономический эффект, рост производительности труда, фондоотдача и другие).

Заключение содержит основные выводы по всем разделам пояснительной записки и графической части, которые должны отражать особенности выпуск-

ной квалификационной работы. Кратко описывают возможности повышения качества выпускаемой продукции, совершенствование технологических процессов, рациональное и безотходное использование сырьевых ресурсов, удовлетворение потребностей различных слое населения в полноценных продуктах питания и т.п.

В конце заключения приводят годовой экономический эффект, полученный в результате внедрения предложенной работы, и показатель рентабельности капиталовложений.

В ***списке использованных источников*** следует указать современную отечественную и зарубежную техническую и патентную литературу по теме ВКРБ, а также технологические инструкции, методические указания и рекомендации, проспекты отечественных и зарубежных фирм.

В ***приложениях*** могут быть представлены схемы, справочные данные, результаты вычислений на ЭВМ, функциональные диаграммы работы технологических линий или отдельных единиц оборудования, алгоритмы решения инженерных задач, аппаратурно-технологические схемы и схемы оригинальных единиц оборудования, спецификации, а также перечни производственных помещений и технологического оборудования. Обязательными в этом разделе являются ведомость и спецификации (для проектных ВКРБ).

5 Содержание графической части ВКРБ

Графическая часть ВКРБ проектного характера неразрывно связана с пояснительной запиской и отражает наиболее значимые и существенные результаты, полученные в ходе дипломного проектирования при решении конкретной технической задачи путем технологических, инженерных расчетов и реализации элементов технологического проектирования.

Объем графической части – не менее 5…6 листов формата А1.

Графическая часть выпускной квалификационной работы оформляется по ГОСТ 2.305-68 и включает:

– схемные решения, в том числе схемы технологические, с автоматизацией основного технологического оборудования – 1…2 листа формата А1;

– общий вид оборудования с разрезами, технической характеристикой, спецификацией сборочных единиц. Чертеж общего вида сложных машин-автоматов может быть заменен габаритным чертежом - 2 листа формата А1;

– таблицу технико-экономической эффективности проекта, определяемой от внедрения разработок в промышленности - 1 лист формата А1;

– схемы расположения технологического оборудования на строительно-монтажных чертежах -1…2 листа формата А1;

– рецептуру основных продуктов с указанием внесенных изменений - 1 лист формата А1;

Графическая часть ВКРБ исследовательского характера представляет собой иллюстративные материалы, предназначенные для облегчения восприятия доклада при защите работы путем их графического представления. Иллюстративный материал может включать, схемы, эскизы, план эксперимента, фотографии, графики зависимостей, таблицы полученных результатов, уравнения химических реакций и т.д.

6 Технологические расчеты. Расчеты на хлебопекарных предприятиях

6.1 Выбор и расчет производительности печей

Если в задании тип печей не указан, то разработка выпускной квалификационной работы начинается с выбора типа и мощности хлебопекарных печей. Основным параметром характеристики печей любого типа является рабочая

площадь пода, составляющая по утвержденному параметрическому ряду 8, 16, 25 и 50 м^2.

Выбор печей в расчетно-пояснительной записке следует обосновать, указав достоинства их конструкции и соответствие их заданию на проект.

Для расчета производительности печей составляется таблица исходных данных, приведенная ниже (таблица 1).

Таблица 1- Исходные данные для расчета производительности печей

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

Производительность конвейерных хлебопекарных печей с ленточным подом при выработке одного вида изделий $П_{ч\,1}^{кон}$ (в кг/ч)

$$П_{ч\,1}^{кон} = \frac{А\ n\ m\ 60}{\tau} \qquad (6.1)$$

где А – количество рядов в тоннельной печи; n – количество изделий в одном ряду ленточного пода тоннельной печи; m – масса изделия, кг; 60 – количество минут в часе; τ – продолжительность выпечки, мин.

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \qquad (6.2)$$

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

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

$$А = \frac{L-a}{l+a}, \qquad (6.3)$$

где L – длина пода, мм; l– длина изделий, мм.

Тестовые заготовки располагают длиной по длине пода или ширине листа.

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

Так, например, при выпечке круглого подового хлеба в тоннельной печи целесообразно установить конвейерный шкаф Т1-ХР2-3, посадчик которого укладывает по ширине пода печи 8 тестовых заготовок, следовательно, *n*=8.

При выработке батонов устанавливают расстойные шкафы РШВ, посадчики которых укладывают по ширине пода печи по 6 батонов или 8 городских булок, располагая их длиной вдоль фронта печи.

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

$$A = \frac{L-a}{B+a}. \qquad (6.4)$$

Для определения производительности печей при выработке формового хлеба размеры форм, устанавливаемых на люльке или поду печи, принимают по верху с зазорами между ними 5 мм. На одной люльке печи в расстойно-печном агрегате Р6-ХРМ размещается 16 форм для хлеба массой 0,8…1,0 кг при длине люльки 1,92 м, а в агрегатах ХПА-40 при длине 1,73 м – 15 форм.

Производительность люлечной конвейерной печи $П_{ч\,2}^{кон}$ (в кг/ч)

$$П_{ч\,2}^{кон} = \frac{N_л\, n_з\; m\, 60}{\tau}\ , \qquad (6.5)$$

где $N_л$ – количество рабочих люлек в печи; $n_з$ – количество заготовок на люльке.

Производительность печей $П_ч^л$ (в кг/ч) люлечных или с ленточным подом при выпечке изделий на листах

$$П_ч^л = \frac{N\, n\, n_л\; m\, 60}{\tau}\ , \qquad (6.6)$$

где N – количество рядов листов по длине пода ленточной печи или количество рабочих люлек в люлечной печи; n – количество изделий на листе; $n_л$ – количество листов на люльке или листов в одном ряду по ширине пода ленточной печи, (размер листов 620х340 и 920х340).

Суточная производительность печи для данного вида изделий $П_{сут}$ (в т/сут)

$$П_{сут} = \frac{П_{ч}^{люл} \ 23}{1000} \ , \qquad (6.7)$$

где 23 – число часов работы печи в сутки; 1000 – количество кг в тонне.

По результатам расчета составляется таблица производительности предприятия (таблица 2) и график работы печей с указанием занятости ассортиментом и простоем.

Таблица 2 – Производительность предприятия

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

Составляя график работы печей, следует продумать, насколько возможны предусмотренные в нем переходы с сорта на сорт для тестоприготовительных и тесторазделочных агрегатов. При этом следует учитывать необходимость снабжения населения свежим хлебом.

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

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

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

Таблица 3 – График работы печей в 2 смены

Марка печи	1 смена (с 18 ч до 6 ч)	2 смена (с 6 ч до 18 ч)

6.2 Расчет выхода хлебобулочных изделий

Выход хлебобулочных изделий $В_{хл}$ (в %) рассчитывается отдельно по каждому наименованию изделий

$$В_{хл} = \sum G_c \frac{100 - w_{ср}}{100 - (w_{хл} + \Delta w)} \left(1 - \frac{\Delta G_т}{100}\right)\left(1 - \frac{\Delta G_{уп}}{100}\right)\left(1 - \frac{\Delta G_{ус}}{100}\right), \qquad (6.8)$$

где $\sum G_c$ – суммарная масса сырья, пошедшего на приготовление теста (кроме воды), кг; $w_{ср}$ – средневзвешенная влажность сырья, %; $w_{хл}$ – влажность мякиша хлеба, установленная стандартом для данного сорта хлеба, %; Δw – разность между допустимой влажностью теста и влажностью мякиша хлеба, %; $\Delta G_т$– затраты при брожении % (2…3); $\Delta G_{уп}$ – упек хлеба, % (6…14); $\Delta G_{ус}$– усушка хлеба, % (2…4).

Средневзвешенная влажность сырья $w_{ср}$ (в %)

$$w_{ср} = \frac{М_м\, w_м + М_{др}\, w_{др} + М_с\, w_с \ldots +}{М_м + М_{др} + М_с \ldots +}, \qquad (6.9)$$

где $М_м$, $М_{др}$, $М_с$ – соответственно масса муки, дрожжей, соли и др. сырья, кг; $w_м, w_{др}, w_с$ – соответственно влажность муки, дрожжей, соли и др. сырья, %. Расчетный выход готовых изделий должен отличаться от ориентировочного выхода не более чем на 0,5…1,0 % в большую сторону.

Выход теста из 100 кг муки $В_т$ (в кг)

$$В_т = \frac{\sum G_c\ (100 - w_{ср})}{(100 - w_т)}, \qquad (6.10)$$

где $w_т$ – влажность теста после замеса, %.

Влажность теста для изделий массой 0,5 кг и выше принимается на 0,5…1% больше влажности мякиша по соответствующему ГОСТ, для булочных изделий – на 0,4…0,5%. Влажность теста для мелкоштучных изделий из пшеничной муки принимается равной влажности мякиша.

Выход теста для сдобных изделий $В_т$ (кг), где часть дополнительного сырья идет на разделку и смазку тестовых заготовок или отделку изделий

$$В_т = \frac{\sum G_c \ (100 - w_{ср})}{(100 - w_т)} + K \ , \qquad (6.11)$$

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

6.3 Расчет необходимого количества сырья

Количество расходуемой в сутки муки $М_м^{сут}$(в кг) для каждого сорта изделий

$$М_м^{сут} = \frac{П_{сут} \ 100}{В_{хл}} , \qquad (6.12)$$

где $П_{сут}$ – суточная выработка отдельного сорта хлеба, кг; $В_{хл}$ – выход изделий, кг, (соответствующий данному сорту и полученный при расчете).

Затем результат по каждому сорту хлеба суммируется. Запас муки на складе $М_{м\ зап.}$ (в т)

$$М_{м\ зап.} = \sum М_м \ \tau_м , \qquad (6.13)$$

где $\tau_м$ – срок хранения (запаса) муки, сутки, (обычно 7 суток).

Потребное количество сырья в сутки $K_{сут}$ (в кг)

$$K_{сут} = \frac{П_{сут} \ р}{В_{хл}} , \qquad (6.14)$$

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

Запас сырья $K_{с\ зап.}$ (в кг)

$$K_{с\ зап.} = K_{сут} \ \tau_м \ . \qquad (6.15)$$

Расчетные данные по расходу сырья в сутки и потребному запасу его приводятся в таблице 4.

Таблица 4 - Расчетные данные по расходу сырья в сутки и потребному запасу

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

6.4 Хранение и подготовка сырья для производства

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

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

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

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

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

Фильтры применяют встряхивающиеся марки ХЕ-161 в силосах А2-Х2Е-160А, ХЕ-233 и др., ХЕ-162 - в производственных силосах, например, ХЕ1 63В-2,9. В бункерах М-111 и М-118 рекомендуется устанавливать фильтр М-102.

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

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

Для *взвешивания* муки применяются автоматические порционные весы 6.041-АВ-50НК (устанавливаются в просеивательной линии) или применяют тензометрические взвешивающие устройства, при которых порционные весы не нужны. Тензометрическое взвешивание является одновременно средством автоматизации и регулирования технологических процессов.

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

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

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

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

Количество силосов n_1 (в шт) для отдельного сорта муки

$$n_1 = \frac{М_м^{сут}}{Q_c}\ \tau_м\ . \qquad (6.16)$$

где $М_м^{сут}$ – суточный расход муки, т; $\tau_м$ – срок хранения муки, сутки; Q_c – полезная емкость силоса, т.

Зная геометрический объем бункера, легко определить полезную его ёмкость по муке, умножив геометрическую ёмкость на насыпную массу муки. Насыпная масса муки для обойной муки, муки высшего сорта, 1 и 2 сортов соответственно равна 0,60; 0,50; 0,4 т/м^3.

Перед подачей на производство мука просеивается, очищается от металлопримесей.

Производительность просеивателя $П_{пр}$ (в т/ч)

$$П_{пр} = f\ F, \qquad (6.17)$$

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

F – просеивательная поверхность сита, (1,5 и 2,85 м^2).

Количество просеивательных машин n_2 (в шт)

$$n_2 = \frac{М_м^{ч}}{П_{пр}}\ , \qquad (6.18)$$

где $М_м^{ч}$ – часовой расход муки по каждому сорту, т; $П_{пр}$– производительность просеивательных машин, т/ч.

В проекте хлебозавода принимают не менее двух мучных линий.

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

Объём емкости$V_{сах}$ (в м^3) для хранения сахарного раствора

$$V_{сах} = \frac{М_{сах}^{сут}\ 100\ K\ \tau_{ж.с}}{1000\ C_{сах}}, \qquad (6.19)$$

где $М_{сах}^{сут}$ – суточный расход сахара, кг; K – коэффициент увеличения объема чанов, (K =1,25); $\tau_{ж.с}$ – срок хранения жидкого сахара, сутки; $C_{сах}$ – содержание сахара, % к массе раствора, ($C_{сах}$ = 63 %).

Объём емкости$V_{др}$ (в м^3) для хранения дрожжевого молока

$$V_{др} = \frac{М_{др}^{сут} \quad K \quad \tau_{др.м}}{1000 \ C_{др}}, \qquad (6.20)$$

где $М_{др}^{сут}$–суточный расход дрожжей, кг; K – коэффициент увеличения объема емкости (К=1,2); $\tau_{др.м}$– срок хранения дрожжевого молока, сутки; $C_{др}$– содержание прессованных дрожжей в 1л дрожжевого молока, кг/л, ($C_{др}$ = 0,5кг/л).

Объём емкости$V_{ж}$ (в м^3) для хранения всех видов жиров

$$V_{ж} = \frac{М_{ж}^{сут} \quad K \quad \tau_{ж}}{1000 \ d}, \qquad (6.21)$$

где $М_{ж}^{сут}$ – суточный расход жира, кг; K – коэффициент увеличения объема емкости (K =1,2); $\tau_{ж}$ – срок хранения жира, сутки; d – относительная плотность жира, кг/л, (d=0,98 для маргарина, d=0,92 для растительного масла).

Объем ёмкостей для хранения сыворотки и патоки определяется по формуле 6.21, плотность молочной сыворотки 1,06, а патоки – 1,4 кг/л. Хранят сыворотку в резервуарах для созревания сливок марки Я1-ОСВ. Патока доставляется в цистернах и сливается в приемные баки, проходит стадию отстаивания и по трубам при помощи насоса или монжуса направляется на производство.

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

Если на предприятии применяется тарное хранение основного и дополнительного сырья, то предусматривается помещение для подготовки сырья, где устанавливается оборудование для подготовки воды, разведения прессованных дрожжей, просеивания сахара, приготовления растворов сахара, растапливания

жира. Растворный узел размещается вблизи склада и возможно ближе к производству.

Для подготовки дрожжевой суспензии предусматривается пропеллерная мешалка Х-14 вместимостью 340 л.

Габаритные размеры в мм: диаметр – 890, высота – 1600.

Общая ёмкость $V_{\text{др}}$ (в л) для разведения дрожжей в смену

$$V_{\text{др}}^{\text{об}} = \frac{\text{М}_{\text{др}}^{\text{см}} \quad K}{\text{С}_{\text{др}}^{\text{с}}}, \qquad (6.22)$$

где $\text{М}_{\text{др}}^{\text{см}}$ – сменный расход прессованных дрожжей, кг; K – коэффициент запаса, (равный 1,2); $\text{С}_{\text{др}}^{\text{с}}$ – содержание дрожжей в 1 л суспензии, кг, (0,4 кг).

Разведение дрожжей осуществляется несколько раз в смену

$$N = \frac{V_{\text{др}}^{\text{об}}}{V_x}, \qquad (6.23)$$

где $V_{\text{др}}^{\text{об}}$– общая емкость для разведения дрожжей в смену, л; V_x– вместимость мешалки Х-14 (340 л).

Подготовка сахара заключается в просеивании и растворении. Для очистки сахара применяются просеиватели марки «Пионер».

Для подготовки сахарного раствора можно использовать мешалку Х-14 или сахарожирорастворитель (СЖР) вместимостью 200 л. Габаритные размеры (в мм): диаметр –745, высота – 1065.

Одновременная загрузка сахара $G_{\text{сах}}$ (в кг) в мешалку (растворитель)

$$G_{\text{сах}} = \frac{A \; V_{\text{сжр}} \; 0{,}8}{100}, \qquad (6.24)$$

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

Загрузка сахара в сахарорастворитель производится несколько раз в смену

$$N = \frac{\text{М}_{\text{сах}}^{\text{см}}}{G_{\text{сах}}} \qquad (6.25)$$

где $\text{М}_{\text{сах}}^{\text{см}}$– сменный расход сахара, кг; $G_{\text{сах}}$ – одновременная загрузка сахара, кг.

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

Общая ёмкость $V_{\text{марг}}$ (в л) в смену для растопленного жира

$$V_{\text{марг}} = \frac{\text{М}_{\text{марг}}^{\text{см}} \quad K}{d}, \qquad (6.26)$$

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

Загрузка жира в жирорастопитель производится несколько раз в смену

$$N = \frac{V_{\text{марг}}}{V_{\text{ж}}} \qquad (6.27)$$

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

Скоропортящееся сырье должно храниться тарным способом в холодильных камерах, площадь которых необходимо рассчитать. Расчет складского запаса сырья в таре и площади для его хранения ведется по формуле, указанной в таблице 5.

Таблица 5 – **Расчет площадей для хранения запаса сырья**

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

6.5 Расчет оборудования для приготовления теста

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

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

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

На предприятиях средней и малой мощности для выработки булочных и сдобных изделий (высокорецептурных) в отдельных случаях устанавливают тестомесильные машины А2-ХТ-2Б и МТМ-330 с дежами емкостью 330 л, А2-ХТМ и МБТМ-140-01 с дежами 140 л.

В хлебопекарной промышленности применяют безопарный и ускоренные способы приготовления теста для выработки хлебобулочных и сдобных изделий из пшеничной муки высшего и первого сорта с использованием порционной тестомесильной машины интенсивного действия Ш2-ХТ2-И.

При производстве хлеба, булочных и мелкоштучных изделий на комплексно-механизированных линиях предусматривается установка тестоприготовительных агрегатов Ш-2-ХТК с кольцевым конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ и Ш-2-ХТД с вертикальным конвейером для брожения теста Ш2-ХББ.

6.5.1 Расчет бункерных тестоприготовительных агрегатов типа И8-ХТА-6 и И8-ХТА-12

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

Расчет агрегата заключается в определении геометрической емкости шестисекционного бункера для брожения опары или закваски при двухфазном способе приготовления теста и емкости для брожения теста.

Находящиеся в эксплуатации на хлебозаводах бункерные агрегаты непрерывного действия имеют различную геометрическую емкость (6 и 12 м^3). В процессе брожения опара или закваска увеличиваются в объеме, поэтому необходимо, чтобы в секцию бункера загружалась такая масса опары или закваски, которая по максимальному объёму, достигаемому при брожении, соответствовала бы ёмкости бункера.

Геометрическая емкость бункера $V_{\text{бр}}$ (в л) для брожения опары или закваски, исходя из максимальной производительности печи

$$V_{\text{бр}} = \frac{\text{П}_\text{ч}\ 100\ \tau_{\text{бр}}\ n\ \text{М}_\text{м}}{\text{В}_\text{хл}\ \ q\ \ 60\ \ (n-1)}, \qquad (6.28)$$

где $\text{П}_\text{ч}$ – часовая производительность печи, кг; n – количество секций в бункере (5 или 6); $\tau_{\text{бр}}$ –продолжительность брожения опары или закваски, мин; $\text{В}_\text{хл}$ – выход хлеба, кг; q – норма загрузки муки в кг на 100 л объема бункерной емкости для брожения; $\text{М}_\text{м}$ – количество муки в % вносимой в опару или закваску, по отношению ко всему количеству муки, предназначенному для приготовления теста: пшеничная – 70 %, ржаная – (46 % + 18,4 %).

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

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

$$h = \frac{4\ (V_\text{р} - V)}{\pi\ D^2}, \qquad (6.29)$$

где $V_\text{р}$ – расчетный объем бункера, м ; V–объем стандартного бункера, м;

D – диаметр цилиндрической части бункера, м.

Емкость для брожения теста $V_{\text{бр 1}}$ (в л) рассчитывается из условий продолжительности брожения

$$V_{\text{бр 1}} = \frac{\text{П}_\text{ч}\ \ \tau_{\text{бр}}}{\text{В}_\text{хл}\ \ q\ \ 60}, \qquad (6.30)$$

где $П_ч$ – часовая производительность печи, кг; $\tau_{бр}$ – продолжительность брожения, мин; $В_{хл}$ – выход изделий, кг; q – количество муки на 100 л емкости, кг.

6.5.2 Расчет агрегата ХТР

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

Необходимая емкость бродильного аппарата $V_{бр\,2}$ (в л) для опары или теста

$$V_{бр\,2} = \frac{М_м^ч \ \tau_{бр} \ K}{q}, \qquad (6.31)$$

где $М_м^ч$ – часовой расход муки на приготовление опары или теста, кг; $\tau_{бр}$ – продолжительность брожения опары или теста, ч; K – коэффициент, учитывающий изменение объемной массы полуфабриката при брожении, (для теста – 0,9, для опары – 0,75, (объемная масса постепенно уменьшается, а объем увеличивается)); q – норма загрузки муки, кг на 100 л.

6.5.3 Расчет оборудования при приготовлении теста на жидких полуфабрикатах

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

Количество месильных машин $N_{м\,1}$

$$N_{м\,1} = \frac{G_{ж.\,п} \ \tau_з \ K}{60 \ V \ \rho} = \frac{n_з^r \ \tau_з}{60}, \qquad (6.32)$$

где $G_{ж.п}$ – часовой расход жидкого полуфабриката, кг; ρ – объемная масса полуфабриката, кг/м^3, (таблица 6); $\tau_з$ – продолжительность одного замеса, мин, (включая и вспомогательные операции, которые при непрерывном замесе не учитываются); V – объем чана месильной машины, м^3; K – коэффициент, учитывающий увеличение объема (K =1,25); $n_з^r$ – количество замесов, которое надо произвести за 1 ч.

$$n_з^r = \frac{G_{ж.\ п}\ \ K}{V\ \ \rho}, \qquad (6.33)$$

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

$$V_{бр}^{об} = \frac{G_{ж.\ п}\ \ \tau_{бр}\ K}{\rho}, \qquad (6.34)$$

где $\tau_{бр}$ – продолжительность брожения полуфабриката, ч; K – коэффициент, учитывающий увеличение объема (K =1,1…1,5); ρ – объемная масса полуфабриката после брожения, кг/м^3.

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

Таблица 6 – Объемная масса полуфабриката

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

6.5.4 Расчет оборудования для приготовления теста в тестомесильных машинах с подкатными дежами

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

При расчете количества дежей определяют часовой расход муки для выработки данного сорта $М_м^ч$ (в кг)

$$М_м^ч = \frac{П_ч \ 100}{В_{хл}}, \qquad (6.35)$$

где $П_ч$ – часовая производительность печи, кг; $В_{хл}$ – выход хлеба, кг.

Максимальное количество муки в деже $М_{м\,т}$ (в кг) для приготовления теста

$$М_{м\,т} = \frac{q_ч \ V_д}{100}, \qquad (6.36)$$

где $q_ч$ – норма загрузки муки на 100 л геометрической емкости при приготовлении теста, кг; $V_д$ – геометрическая емкость дежи, л.

Часовое количество дежей для теста

$$Д_{ч\,т} = \frac{М_м^ч}{М_{м\,т}}, \qquad (6.37)$$

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

Ритм замеса теста $r_{т\,1}$ (в мин.)

$$r_{т\,1} = \frac{60}{Д_{ч\,т}}. \qquad (6.38)$$

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

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

Количество дежей $Д_{бр}$, занятых под брожением опары и теста, при одинаковых ритмах ($r_{т\,1}$)

$$Д_{бр} = \frac{\tau_{бр\,т} + \tau_{бр\,оп}}{r_{т\,1}}, \qquad (6.39)$$

где $\tau_{бр\,т}$ – продолжительность брожения теста, мин; $\tau_{бр\,оп}$ – продолжительность брожения опары, мин.

Общее количество дежей $Д_{об}$

$$Д_{об} = \sum Д + Д_{зап}, \qquad (6.40)$$

где $\sum Д$ – суммарное количество дежей для наиболее напряженной смены; $Д_{зап}$ – запасные дежи, ($Д_{зап}$ = 10…15 % от $\sum Д$).

Количество тестомесильных машин $N_{м\,2}$ для данного сорта изделий

$$N_{м\,2} = \frac{\tau_{з\,т} + \tau_{з\,оп}}{r_{т\,1}}, \qquad (6.41)$$

где $\tau_{з\,т}$, и $\tau_{з\,оп}$ – соответственно продолжительность замеса опары и теста, включая обминки теста, мин, (обычно принимают длительность замеса опары 5…6, теста – 7…10 мин).

6.5.5 Расчет агрегатов Ш-2-ХТК и Ш-2-ХТД

Расчет оборудования для приготовления теста осуществляется по следующим формулам.

Количество замесов теста $G_{зам\,т}$ для часовой производительности печи

$$G_{зам\,т} = \frac{П_ч \quad 100}{В_{хл} \quad М_м} = \frac{М_м^ч}{М_м}, \qquad (6.42)$$

где $П_ч$ – часовая производительность печи, кг; $В_{хл}$ – выход хлеба, кг; $М_м^ч$ – часовой расход муки, кг; $М_м$ – расход муки на один замес теста, кг.

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

Ритм замеса теста $r_{т\,2}$ (в мин)

$$r_{т\,2} = \frac{60}{G_{зам\,т}}. \qquad (6.43)$$

Количество тестомесильных машин $N_{м\,3}$

$$N_{м\,3} = \frac{\tau_{зан\,м}}{r_{т\,2}}, \qquad (6.44)$$

где $\tau_{зан\,м}$ – время занятости тестомесильной машины, мин.

Время занятости смесильной машины $\tau_{зан\,м}$ (в мин)

$$\tau_{зан\,м} = \tau_{з\,т} + \tau_{загр\,м} + \tau_{выгр\,м}, \qquad (6.45)$$

где $\tau_{з\,т}$– продолжительность замеса теста, мин (5…6 минут); $\tau_{загр\,м}$ – продолжительность загрузки емкости машины сырьем, мин (1,0…1,5 минут); $\tau_{выгр\,м}$ – продолжительность выгрузки емкости машины и ее зачистки, мин (2…3 минуты).

Замешенное тесто обычно выгружают из тестомесильной машины в емкости для брожения: дежи Т1-ХТ2Д, дежевые кольцевые конвейеры Ш2-ХБВ или конвейеры для брожения Ш2-ХББ.

Количество емкостей $Z_т$**,** занятых в бродильном конвейере под тестом

$$Z_т = \frac{G_{зам\,т} \quad \tau_{бр\,т}}{60}, \qquad (6.46)$$

где $G_{зам\,т}$ – количество замесов теста, час; $\tau_{бр\,т}$ – продолжительность брожения теста, мин.

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

При расчете конвейера с емкостями для брожения теста следует предусмотреть дополнительное к количеству емкостей, полученных по расчету, количество «холостых» емкостей. Например, при выработке батонов столовых из пшеничной муки высшего сорта массой 0,3 кг в печи Г4-ПХЗС-25, расходе муки на один замес теста в машине Ш2-ХТ2-И 100 кг и продолжительности брожения теста 150 мин., количество емкостей составляют 22, из них 5 являются «холостыми».

6.6 Расчёт производственных рецептур приготовления теста

При составлении производственной рецептуры и установлении режима технологического процесса для каждого сорта изделий пользуются рекомендациями Технологических инструкций по приготовлению данного сорта, учитывая качественные особенности перерабатываемой муки и местные условия производства.

Составление производственной рецептуры сводится к следующему:

- делают пересчет всех компонентов рецептуры, установленной на 100 кг муки, на 1 мин. работы при непрерывном способе приготовления или на один замес с учетом емкости тестомесильной машины;
- определяют общее количество воды, требующееся для приготовления теста и получения хлеба стандартной влажности;
- всё сырьё, предусмотренное рецептурой и воду распределяют по фазам технологического процесса (из расчета на 1 мин. работы или один замес при порционном приготовлении).

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

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

Расход муки общий $М_м^{об}$ (в кг/мин)

$$М_м^{об} = \frac{П_ч \ 100}{В_{изд} \ 60}, \qquad (6.47)$$

где $П_ч$ –часовая производительность печи, кг; $В_{изд}$–выход изделий, кг.

Производительность дозаторов муки в опару $П_{доз\,1}^м$ (в кг/мин)

$$П_{доз\,1}^м = \frac{М_м^{об} \ Р_{оп}}{100}, \qquad (6.48)$$

где $Р_{оп}$ – количество муки на замес опары на 100 кг муки в тесте, кг.

При приготовлении теста на жидкой опаре $Р_{оп}$ = 30 кг, на густой опаре – 50кг, на большой густой опаре – 70кг.

Производительность дозатора муки на замес теста $П_{доз\,2}^м$ (в кг/мин)

$$П_{доз\,2}^м = М_м^{об} - П_{доз\,1}^м, \qquad (6.49)$$

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

Ритм загрузки одной секции опарой или закваской $r_{\text{загр}}$ (в мин)

$$r_{\text{загр}} = \frac{\tau_{\text{бр}}}{n-1}, \qquad (6.50)$$

где $\tau_{\text{бр}}$ – продолжительность брожения опары или закваски, мин.; n – количество секций в бункере.

Определяется количество муки $\text{М}_{\text{м с}}$ (в кг), загружаемой в одну секцию

$$\text{М}_{\text{м с}} = \text{М}_{\text{м оп}} \; r_{\text{загр}}, \qquad (6.51)$$

где $\text{М}_{\text{м оп}}$ – минутный расход муки на замес опары (закваски), кг/мин; $r_{\text{загр}}$ – ритм загрузки одной секции, мин.

Производительность дозаторов дрожжевой суспензии $\text{П}_{\text{доз}}^{\text{др}}$ (в кг/мин)

$$\text{П}_{\text{доз}}^{\text{др}} = \frac{\text{М}_{\text{м оп}} \; \text{С}_{\text{др}} \, (1+\text{А})}{100}, \qquad (6.52)$$

где $\text{С}_{\text{др}}$ – дозировка прессованных дрожжей, % к массе муки; А – количество частей воды на одну часть дрожжей в суспензии (обычно 3…5).

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

Количество муки в жидких дрожжах $\text{М}_{\text{м}}^{\text{ж.др}}$ (в кг/мин)

$$\text{М}_{\text{м}}^{\text{ж.др}} = \frac{\text{С}_{\text{ж.др}} \; (100 - w_{\text{ж.др}})}{100 - \; w_{\text{м}}}, \qquad (6.53)$$

где $\text{С}_{\text{ж.др}}$ – дозировка жидких дрожжей, кг/мин; $w_{\text{ж.др}}$ – влажность жидких дрожжей, %; $w_{\text{м}}$ – влажность муки, %.

Производительность дозатора опары на замес теста $\text{П}_{\text{доз}}^{\text{оп}}$ (в кг/мин)

$$\text{П}_{\text{доз}}^{\text{оп}} = \frac{\text{М}_{\text{м оп}} \, (100 - w_{\text{м}})}{100 - w_{\text{оп}}}, \qquad (6.54)$$

где $\text{М}_{\text{м оп}}$ – минутный расход муки на опару, кг; $w_{\text{м}}$ – влажность муки, %; $w_{\text{оп}}$ – влажность опары, %.

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

Производительность дозатора воды на замес опары $П^{в}_{доз\,1}$ (в кг/мин)

$$П^{в}_{доз\,1} = G_{оп} - G^{1}_{с.об}, \qquad (6.55)$$

где $G_{оп}$ – расход опары на замес теста, кг/мин; $G^{1}_{с.об}$ – общий расход сырья на замес опары, кг/мин.

Минутная производительность дозатора раствора соли или сахара $П^{с}_{доз}$ (в кг/мин)

$$П^{с}_{доз} = \frac{М^{об}_{м} \; C_{с}}{А}, \qquad (6.56)$$

где $C_{с}$ – дозировка соли или сахара, % от массы муки (по рецептуре изделий); А – концентрация соли или сахара в растворе, кг в 100 кг раствора.

Концентрация раствора сахара и соли приведена в таблице 7.

Производительность дозатора жира (или другого сырья, применяемого без растворения) $П^{ж}_{доз}$ (в кг/мин)

$$П^{ж}_{доз} = \frac{М_{м\,оп} \; C_{ж}}{100}, \qquad (6.57)$$

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

Таблица 7 – Концентрация раствора сахара и соли

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

Производительность дозатора воды на замес теста $П^{в}_{доз\,2}$ (в кг/мин)

$$П^{в}_{доз\,2} = \frac{С_{СВ\,т} \; 100}{100 \; - w_{т}} - G_{с.т.}, \qquad (6.58)$$

где $C_{СВ\,т}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину (рассчитывается по рецептуре), кг/мин (таблица 8); $G_{с.т.}$ – общий расход сырья на замес теста, кг/мин.

Таблица 8 – Содержания сухих веществ в сырье

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

Полученные данные о расходе сырья по фазам приводятся в таблице 9.

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

Таблица 9 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста (указать наименование изделий)

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

6.6.2 Расчет производственной рецептуры приготовления ржаного теста на больших густых закваска в бункерных тестоприготовительных агрегатах

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

При замесе теста вносят оставшиеся 53…55 % муки, выброженную закваску, воду, солевой раствор и др. сырьё. Тесто подвергают дополнительной механической обработке и после 40…90-минутного брожения направляют на разделку.

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

Общий расход муки для теста $М_м^{об}$ определяется по формуле 6.47

Производительность дозаторов муки в закваску, идущий на замес теста $П_{доз\ 1}^{м}$ (в кг/мин)

$$П_{доз\ 1}^{м} = \frac{М_м^{об}\ Р_{зак}}{100}, \qquad (6.59)$$

где $Р_{зак}$ – количество муки, расходуемой для приготовления закваски, % (46 %); $М_м^{об}$– общий расход муки для теста, в кг/мин.

Минутная производительность дозатора закваски на замес теста $П_{доз\ 1}^{зак}$ (в кг/мин)

$$П_{доз\ 1}^{зак} = \frac{П_{доз\ 1}^{м}\ (100 - w_м)}{100 - w_{зак}}, \qquad (6.60)$$

где $w_м$ – влажность муки, %; $w_{зак}$ – влажность закваски, %.

Производительность дозатора закваски на возобновление новой порции закваски $П^{зак}_{доз\ 2}$ (в кг/мин)

$$П^{зак}_{доз\ 2} = \frac{П^{зак}_{доз\ 1} \cdot a}{\varphi}, \qquad (6.61)$$

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

Выход закваски $В_{зак}$ (в кг/мин)

$$В_{зак} = \frac{С_{СВ\ зак} \cdot 100}{100 - w_{зак}}, \qquad (6.62)$$

где $С_{СВ\ зак}$– общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом на замес закваски, кг/мин; $w_{зак}$ – влажность закваски, %, (49…50 %).

Расчет общей массы сухих веществ в сырье, подаваемом на замес закваски, следует осуществить по форме, указанной в таблице 10.

Производительность дозатора воды на замес закваски (в кг/мин)

$$П^{в}_{доз\ 3} = В_{зак} - G^{2}_{с.об}, \qquad (6.63)$$

где $В_{зак}$ – выход закваски, кг/мин; $G^{2}_{с.об}$ – общий расход сырья на замес закваски (мука + закваска), кг/мин.

Таблица 10 – Минутный расход сырья на замес закваски (без воды)

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг/мин
Мука	$П^{м}_{доз\ 1}$	$w_м$	$100 - w_м$	$\frac{П^{м}_{доз\ 1}(100 - w_м)}{100}$
Закваска	$П^{зак}_{доз\ 2}$	$w_{зак}$	$100 - w_{зак}$	$\frac{П^{зак}_{доз\ 2}\ (100 - w_{зак})}{100}$
Итого:	$G^{2}_{с.об}$			$С_{СВ\ зак}$

Производительность дозатора муки на замес теста $П^{м}_{доз\ 2}$ (в кг/мин)

$$П^{м}_{доз\ 2} = \frac{М^{об}_{м} \cdot Р_т}{100}, \qquad (6.64)$$

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

Производительность дозатора солевого раствора $П^{с}_{доз\ 2}$ (в кг/мин)

$$П^{с}_{доз\ 2} = \frac{М^{об}_{м}\ \ С_{с}}{А}, \qquad (6.65)$$

где $С_{с}$ – дозировка соли: % от массы муки (по рецептуре изделий); А – концентрация соли в растворе, кг на 100 кг.

Выход теста (в кг/мин)

$$В_{т} = \frac{С_{СВ\,т}\ \ 100}{100 - w_{т}}, \qquad (6.66)$$

где $С_{СВ\,т}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину, кг/мин; $w_{т}$ – влажность теста, %.

Расчет общей массы сухих веществ в сырье, подаваемом на замес теста, следует осуществлять по формулам, указанным в таблице 11.

Таблица 11 – Минутный расход сырья на замес теста (без воды)

Сырье и полуфабрикаты	Количество сырья, кг/мин	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг/мин
Мука	$П^{м}_{доз\ 2}$	$w_{м}$	$100 - w_{м}$	$\frac{П^{м}_{доз\ 2}(100 - w_{м})}{100}$
Закваска	$П^{зак}_{доз\ 1}$	$w_{зак}$	$100 - w_{зак}$	$\frac{П^{зак}_{доз\ 1}\ (100 - w_{зак})}{100}$
Солевой раствор	$П^{с}_{доз\ 2}$	-	А	$\frac{П^{зак}_{доз\ 2}\ А}{100}$
Итого:	$G^{2}_{с.об}$	-	-	$С_{СВ\,т}$

Минутная производительность дозатора воды на замес теста $П^{в}_{доз\ 4}$ (в кг/мин)

$$П^{в}_{доз\ 4} = В_{т} - G^{3}_{с.об}, \qquad (6.67)$$

где $В_{т}$ – выход теста, кг/мин; $G^{3}_{с.об}$ – общий расход сырья на замес теста (мука + закваска + солевой раствор), кг/мин.

Полученные данные о расходе сырья по фазам приводятся в таблице 12.

Таблица 12 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста (указать наименование изделий)

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

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

6.6.3 Расчет производственной рецептуры приготовления ржаного теста на жидких заквасках непрерывным способом

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

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

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

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

В чане для приготовления закваски заварка и водно-мучная смесь смешиваются с оставшейся частью закваски при помощи воздуха через барботер. Затем происходит процесс заквашивания при температуре 30…32°С в течение 60…80 минут. После окончания брожения 50 % закваски перекачивают насосом в сборник, а затем к дозировочным станциям.

Расход муки в сутки $М_м^{сут}$ (в кг/мин) определяется по формуле 6.12.

Расход муки в час $М_м^ч$ (в кг)

$$М_м^ч = \frac{М_м^{сут}}{24}, \qquad (6.68)$$

Расход закваски в час определяется следующим образом: питательная смесь, идущая на приготовление закваски, готовится из следующего состава: ржаная заварка – 40 % водно-мучная смесь – 60 % (9 % муки + 51 % воды)

Итого: 100 %.

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

Расход закваски в час $G_{зак}$ (в л) составляет 60 % от расхода муки, идущей на приготовление хлеба, т.е.

$$G_{зак} = М_м^ч \cdot 0{,}6, \qquad (6.69)$$

Для расчета емкости чанов $V_{зак}^{общ}$ (в л) для приготовления закваски принимается:

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

$$V_{зак}^{общ} = G_{зак} \cdot 1{,}33 \cdot 2 \cdot 1{,}5, \qquad (6.70)$$

Ритм отбора закваски принимаем 40 минут. При этом условии количество чанов для брожения $Z_{бр}$

$$Z_{бр} = \frac{\tau_{бр}}{40}. \qquad (6.71)$$

В нашем случае 80/40=2 чана.

Емкость каждого чана будет равна $V_{зак}$ (в л)

$$V_{зак} = \frac{V_{зак}^{общ}}{2} \qquad (6.72)$$

Емкость сборника $V_{сб}^{зак}$ (в л) для закваски при условии отбора 50 %

$$V_{сб}^{зак} = \frac{V_{зак}}{2} \qquad (6.73)$$

Порция расхода закисшей закваски $G_{зак}^{з}$ (в л)

$$G_{зак}^{з} = \frac{G_{зак} \cdot 40}{60} \qquad (6.74)$$

где $G_{зак}$ – часовой расход закваски, л; 40 – ритм расхода закваски, мин.

Количество муки, идущей на приготовление порции закваски $М_{м\ зак}$ (в кг)

$$М_{м\ зак} = \frac{G_{зак}^{з}\ (100 - w_{зак})}{100 - w_{м}}, \qquad (6.75)$$

где $G_{зак}^{з}$ – порция закваски, л; $w_{зак}$ – влажность закваски (84 %); $w_{м}$ – влажность муки, (14,5 %).

Количество воды, идущей на приготовление порции закваски $G_{в}^{зак}$ (в кг)

$$G_{в}^{зак} = G_{зак}^{з} - М_{м\ зак} \qquad (6.76)$$

6.6.4 Приготовление заварки

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

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

$$G_{зав} = \frac{G_{зак}^{з} \cdot 40}{100} \qquad (6.77)$$

где 40 % – количество заварки, идущей на приготовление закваски.

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

$$М_{м\ зав} = \frac{G_{зав}}{4,5} \qquad (6.78)$$

при соотношении муки и воды 1:4,5.

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

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = G_{\text{зав}} - \text{М}_{\text{м зав}} \qquad (6.79)$$

Количество муки, идущей на приготовление водно-мучной смеси $\text{М}_{\text{в}}^{\text{вмс}}$(в л)

$$\text{М}_{\text{в}}^{\text{вмс}} = \text{М}_{\text{м зак}} - \text{М}_{\text{м зав}} \qquad (6.80)$$

Количество воды, идущей на приготовление порции водно-мучной $G_{\text{в}}^{\text{вмс}}$(в л)

$$G_{\text{в}}^{\text{вмс}} = G_{\text{в}}^{\text{зак}} - G_{\text{в}}^{\text{зав}} \qquad (6.81)$$

где $G_{\text{в}}^{\text{зак}}$ – количество воды, идущей на приготовление порции закваски, л.

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

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

По результатам расчета составляют таблицу 13.

Таблица 13 – Расход сырья на приготовление порции закваски, питательной смеси и заварки, режим их приготовления

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

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

Расход муки на замес опары $\text{М}_{\text{м оп}}$ (в кг)

$$М_{м\ оп} = \frac{М_{м\ т} \cdot 50}{100}, \qquad (6.82)$$

где $М_{м\ т}$ – максимально допустимое количество муки в деже на замес теста, кг (определяется по формуле 6.36).

Производственная рецептура и технологический режим приготовления сводится в таблицу 14.

Таблица 14 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления

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

Расход муки на замес теста $М_{м}^{зам.\ т}$ (в кг)

$$М_{м}^{зам.\ т} = М_{м\ т} - М_{м\ оп} \qquad (6.83)$$

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

$$G_{сусп.\ др} = \frac{М_{м\ т}\ \ С_{пр.\ др}\ (1+3)^{*)}}{100}, \qquad (6.84)$$

где $С_{пр.\ др}$ – количество прессованных дрожжей на 100 кг муки, кг.

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

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

$$G_{пр.\ др} = \frac{М_{м\ т}\ \ С_{пр.\ др}}{100}, \qquad (6.85)$$

Содержание сухих веществ в опаре $G_{\text{СВ оп}}$ (в к г)

$$G_{\text{СВ оп}} = \frac{\text{М}_{\text{м оп}}\ (100 - w_{\text{м}})}{100} + \frac{G_{\text{пр. др}}\ (100 - w_{\text{пр. др}})}{100}, \qquad (6.86)$$

где $\text{М}_{\text{м оп}}$ – расход муки на замес опары, кг; $w_{\text{м}}$ – влажность муки, %; $G_{\text{пр. др}}$ – расход прессованных дрожжей, кг; $w_{\text{пр. др}}$ – влажность прессованных дрожжей, %.

Рассчитываем массу опары $G_{\text{оп}}$ (в кг)

$$G_{\text{оп}} = \frac{G_{\text{СВ оп}}\ 100}{100 - w_{\text{оп}}}, \qquad (6.87)$$

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

Рассчитываем количество воды для замеса опары $G_{\text{в}}$ (в кг)

$$G_{\text{в}} = G_{\text{оп}} - (\text{М}_{\text{м оп}} + G_{\text{сусп.др}}) \qquad (6.88)$$

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

$$G_{\text{р соли}} = \frac{\text{М}\ G_{\text{соли рец}}}{Q_{\text{р соли}}}, \qquad (6.89)$$

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

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

$$G_{\text{р сах}} = \frac{\text{М}\ G_{\text{сах рец}}}{Q_{\text{р сах}}}, \qquad (6.90)$$

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

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

$$G_{\text{марг}} = \frac{\text{М}\ G_{\text{марг рец}}}{100}, \qquad (6.91)$$

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

Масса теста $G_{\text{т}}$ (в кг)

$$G_{\text{т}} = \sum G_{\text{СВ т}}\ \frac{100}{(100 - w_{\text{т}})}, \qquad (6.92)$$

где $w_{\text{т}}$ – влажность теста, %.

Схема расчета содержания сухих веществ в тесте приведена в таблице 15.

Таблица 15 - Содержание сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса сырья, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	Кг
Мука	$М_т$	$w_м$	$100 - w_м$	$М_т\left(\frac{100 - w_м}{100}\right)$
Опара	$G_{оп}$	$w_{оп}$	$100 - w_{оп}$	$G_{оп}\left(\frac{100 - w_{оп}}{100}\right)$
Раствор соли	$G_{р\ соли}$	$w_{р\ соли}$	$100 - w_{р\ соли}$	$G_{р\ соли}\left(\frac{100 - w_{р\ соли}}{100}\right)$
Раствор сахара	$G_{р\ сах}$	$w_{р\ сах}$	$100 - w_{р\ сах}$	$G_{р\ сах}\left(\frac{100 - w_{р\ сах}}{100}\right)$
Маргарин	$G_{марг}$	$w_{марг}$	$100 - w_{марг}$	$G_{марг}\left(\frac{100 - w_{марг}}{100}\right)$
Итого:	$\sum G_{с\ т}$	-	-	$\sum G_{СВ\ т}$

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

$$G_{в\ т} = G_т - \sum G_{с\ т} \qquad (6.93)$$

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

Данные расчета сводим в таблицу 16.

Таблица 16 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста в дежах (указать наименование изделий)

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

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

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

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

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

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

Далее рассчитывается количество воды, необходимое на замес теста, на приготовление растворов сахара, соли, разведение дрожжей и оставшееся количество воды, вносимое при замесе теста, аналогично при расчете производственной рецептуры в дежах и составляется таблица 17.

Таблица 17 - Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста в машине (РЗ-ХТИ) Ш2-ХТ-2-И

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

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

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

6.7 Расчёт тесторазделочного оборудования

Расчет тесторазделочного оборудования заключается в расчете тестоделителей и расчете количества рабочих люлек в агрегате окончательной расстойки. Тестоделитель и агрегат окончательной расстойки рассчитывается для каждой производственной линии. Если на линии вырабатывается несколько видов изделий, то расчет тестоделителя ведется для изделия с наименьшей массой, а расчет агрегата окончательной расстойки - для изделия с наибольшим временем расстойки.

Количество тестоделителей N

$$N = \frac{P_x \ X}{60 \ q \ n}, \qquad (6.94)$$

где P_x – часовая производительность печи, кг; q – масса изделий, кг;

n – производительность тестоделителя по технической характеристике, шт.; Х – коэффициент, учитывающий остановку делителя и брак кусков, (при механической укладке кусков теста в расстойных агрегатах Х=1, при ручной укладке Х=1,04…1,05).

Для деления теста для формового хлеба из ржаной муки, смеси ее с пшеничной и из пшеничной обойной, муки второго сорта рекомендуется устанавливать тестоделители «Кузбасс», ХДФ-2М, со шнековым нагнетанием теста, делительно-посадочные автоматы ДПА, РЗ-ХД2У (для печи ХПА-40),

делитель-укдадчик ШЗЗ-ХД-ЗУ (для расстойно-печных агрегатов с печами Г4-ХПФ, ФТЛ-2-81, ХПА-40, АЦХ, Ш2-ХПА-25).

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

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

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

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

$$L = \frac{P_ч \ T_р \ l}{60 \ q}, \qquad (6.95)$$

где $P_ч$ – часовая производительность печи по данному сорту, кг; $T_р$ – продолжительность расстойки, мин.; q – масса изделий, кг; l – расстояние между центрами заготовок, м.

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

$$v = \frac{L}{60 \ T_р}, \qquad (6.96)$$

Расчет шкафа окончательной расстойки ведется по сорту изделий с максимальной продолжительностью расстойки. Емкость расстойного шкафа Z (в штуках)

$$Z = \frac{P_ч \ T_р}{60 \ q}, \qquad (6.97)$$

где $P_ч$ – часовая производительность печи по данному сорту, кг; $T_р$ – продолжительность расстойки, мин.; q – масса изделий, кг.

Количество рабочих люлек в расстойном шкафу N_P (в шт.)

$$N_p = \frac{Z}{n_л}, \qquad (6.98)$$

где $n_л$ – количество изделий на одной люльке, шт.

6.8 Расчет оборудования для хранения готовых изделий

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

На большинстве хлебопекарных предприятий готовые изделий укладываются в стандартные хлебные лотки двух типов: трехбортные размером 740х620х83, 740х450х83 и четырехбортные – 740х450х129 мм.

На хлебозаводах используют различные варианты механизации погрузочно-разгрузочных работ в хлебохранилищах. Наиболее широкое применение находит контейнерная схема с контейнерами ХКЛ-18, в которые вмещается 18 лотков размером 740х450 мм.

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

Количество потребных контейнеров или вагонеток $N_{\text{кон}}$ (в шт.)

$$N_{\text{кон}} = \frac{P_{\text{ч}} \ \ \text{Т}_{\text{х}}}{n_{\text{л}} \ q_{\text{л}}}, \qquad (6.99)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая выработка хлеба, кг/ч; $\text{Т}_{\text{х}}$– срок хранения изделий в остывочном отделении и экспедиции, ч; $n_{\text{л}}$ – количество лотков, загружаемых в контейнер или вагонетку, шт.; $q_{\text{л}}$ – вместимость лотка, кг.

$$q_{\text{л}} = m_{\text{изд}}\, a \qquad (6.100)$$

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

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

Количество отпускных мест на рампе n

$$n = \frac{P_c \ \ t_{\text{х}} \ \ \varphi}{60 \ \ T_x \ \ Q}, \qquad (6.101)$$

где P_c – суточное количество отправляемого хлеба, кг; $t_{\text{х}}$ – продолжительность погрузки хлеба в транспорт, мин; (при лотковой погрузке – 20…30, при

контейнерной погрузке вручную – 15…20, при контейнерной механизированной погрузке – 8 мин.); φ – коэффициент, учитывающий отправку в часы "пик" (φ =2);, T_x – продолжительность отпуска хлеба с предприятия, ч.; Q – вместимость транспортной единицы, кг.

$$Q = n_л \; q_л \qquad (6.102)$$

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

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

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

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

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

6 Требования по оформлению работы

При оформлении выпускной квалификационной работы необходимо руководствоваться требованиями ГОСТа 2.105–95.

«Титульный лист» пояснительной записки оформляется по приведенному образцу (Приложение А). Сокращения слов, их переносы, постановка точек на титульном листе не допускается, выравнивание строк производится по центру листа.

«*Реферат*» оформляется на листе с рамками без штампа. Объем не должен составлять более одной страницы машинописного текста (Приложение В).

«*Содержание*» оформляется на листах формата А4, снабженных рамкой с основной надписью по форме 2 ГОСТа 2.104–2006 для первого листа содержания, на остальных листах приводится рамка по форме 2а. Нумерация страниц работы начинается с цифры «4», которая ставится на листе *«Содержание».*

Основной текст работы следует делить на разделы, подразделы и пункты (при необходимости). Названия разделов и подразделов пишется строчными буквами, за исключением первой буквы, которая пишется прописной. Текст нового раздела начинается с нового листа. Если разделы делятся на подразделы, то номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенный точкой.

Заголовки разделов и подразделов рекомендуется выделять полужирным шрифтом, подчеркивание и перенос слова не допускается. Наименования разделов, состоящих из нескольких слов, записываются с абзацного отступа строчными буквами, начиная с прописной, без точки в конце. Наименование разделов, состоящих из одного слова (*Реферат, Введение, Содержание, Заключение, Литература* и *Приложение*) не нумеруются и пишутся строчными буквами, начиная с прописной, симметрично тексту без точки в конце.

Расстояние между названием раздела и текстом должно быть 15 мм. Расстояния между заголовками раздела и подраздела – 8 мм. Текст оформляется на компьютере в редакторе Word для Windows шрифтом Times New Roman, размер 14 с полуторным интервалом. Расстояние от рамки до границ текста: в начале строк – 5 мм; в конце строк – 3 мм; до верхней и нижней строки текста – по 10 мм. Выравнивание текста производится по ширине страницы.

В тексте пояснительной записки не допускается: применять индексы ГОСТ, СНиП, СанПин и т.д. без регистрационного номера; применять сокращения слов, кроме установленных ГОСТом 2.316–68; применять без числовых

значений математические знаки >(больше), <(меньше), =(равно), ≠(не равно), а также знаки %(процент), №(номер), Ø(диаметр) и т.д.; сокращать наименования физических величин, если они употребляются без числового значения; интервал числовых значений физической величины, выраженной в одних и тех же единицах, записывается в виде: от 2 до 3 мм; от плюс 1 до минус 5 ºС и т.д.

Уравнения и формулы размещаются в отдельной строке. Нумерация формул – сквозная в пределах раздела. Номер ставится арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Ссылки на формулу записываются в виде номера формулы в круглых скобках. При использовании формул указывается наименование определяемой величины и её размерность, которые приводятся непосредственно под формулой и в той же последовательности, в какой даны в формуле. Расшифровку формул начинают со слова «*где*» без двоеточия и значение каждого символа следует давать с новой строки.

При изложении текста перед таблицами, рисунками сначала производится ссылка. Подрисуночные надписи пишутся строчными буквами, за исключением первой буквы, которая пишется прописной. Сначала пишется полностью слово «*Рисунок»* и номер его, потом ставится тире и строчными буквами, за исключением первой буквы, которая пишется прописной, приводится название рисунка, в конце точка не ставится, если приводятся позиции основных узлов, они перечисляются вначале, перед названием рисунка, подрисуночная надпись нумеруется сквозной нумерацией или в пределах раздела. Рисунком являются рисунок, график, схема, диаграмма, циклограмма, фотография и т.д.

Надписи таблиц пишутся строчными буквами, за исключением первой буквы, которая пишется прописной, как указано выше, начиная от левого края. Сначала пишется полностью слово *«Таблица»* и номер, потом ставится тире и строчными буквами, за исключением первой буквы, которая пишется прописной, приводится название таблицы, в конце точка не ставится. Таблицы нумеруются сквозной нумерацией или в пределах раздела арабскими цифрами. При

переносе таблицы на новую страницу наименование помещается только над первой частью таблицы, над перенесенной частью с левого края пишется – «*Продолжение таблицы* 2.2» для рукописного исполнения, при компьютерном наборе надпись «*Продолжение таблицы*» необязательна. Вертикальную графу « *№ п/п* (*номера по порядку)*» в таблицу не включают, нумерация граф может осуществляться перед наименованием показателя в таблице.

Ссылки на рисунки, таблицы и приложения в тексте приводятся без скобок, сокращения слов *«рисунок», «таблица»* в тексте не допускаются

«Литература» перечень источников приводятся в соответствии с ГОСТ 7.1–2003, все источники нумеруются арабскими цифрами в алфавитном порядке. Ссылки в тексте работы на литературный источник заключаются в квадратные скобки.

«Приложение» обозначаются заглавными буквами русского алфавита кроме букв: Ё, З, Й, О, Ч. Если в тексте приведено одно приложение, то оно обозначается как *«Приложение А».* В тексте каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы слова *«Приложение»* и его обозначения. На все приложения в тексте должны быть ссылки, причем приложения располагают в порядке ссылок на них.

7 Учебно-методическое обеспечение работы

Рекомендуемая литература

1. Андреев В.Г., Большаков О.В., Данилов В.Н., и др. Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов (для студентов специальности 17.06). – М., 1995. – 35 с.

2. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник, 9-е изд.; перераб. и доп. / Под общ. ред. Л.И. Пучковой - СПб: Профессия, 2005. - 416 с.

3.Атаназевич В.В. Сушка пищевых продуктов (Справочное пособие). – М.: Дели, 2000. – 269 с.

4.Гинзбург А.С., Громов М.А. Теплофизические свойства зерна, муки, крупы. – М.: Колос, 1984. – 304 с.

5. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 260100: учебное пособие /В.Я. Пономарев [и др.].- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2012. – 128 с.

6. Демский А.Б., Борискин М.А. и др. Оборудование для производства муки и крупы. – СПб.: Профессия, 2000. – 624 с.

7. Диданов М. Ц. Учебно-методические материалы по выполнению выпускных квалификационных работ (проектов) – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2000. – 39 с.

9. Драгилев А.И., Дроздов В.С. Технологические машины и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 1999. – 376 с.

10. Драгилев А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства [Текст]: учеб. для вузов/ А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев. – М.: Колос, 2000.– 496 с.

11. Курсовые и дипломные проекты. Методические указания к оформлению. Атаев П.Л., Батыров У.Д., Бозиев О.Х. и др. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2002. – 57 с.

12. Ларионов Г.А., Тобоев Г.М. Подготовка выпускной квалификационной работы / Г.А. Ларионов, Г.М. Тобоев. Чебоксары. Полиграфический отдел ФГОУ ВПО ЧГСХА, 2011. – 115 с.

13.Машины и аппараты пищевых производств в 2 кн.: Учебник для вузов (С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. /Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова). – М.: Высшая школа, 2001. – 1383 с.

14. Машины и аппараты пищевых производств в 3 кн. [Текст]: учеб. для вузов /С.Т. Антипов [и др.]. - 2-е изд. перераб. и доп. –М.:КолосС, 2009.–1921 с.

15.Панфилов В.А., Ураков О.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока. – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 472 с.

16. Системное развитие техники пищевых технологий [Текст]: учеб. пособие для вузов /С.Т. Антипов [и др.]. – М.: КолосС, 2010.– 760 с.

17. Техника пищевых производств малых предприятий [Текст]: учеб. пособие для вузов /С.Т. Антипов [и др.]; под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2007.– 696 с.

18. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С.Шуб, О.М. Аношина и др. Под ред. А.П. Нечаев. - М.: КолосС, 2005.-768с.

19. Хромеенков В.М. Оборудование хлебопекарного производства. – М.: ИРПО, изд. центр. Академия, 2000. – 320 с.

20. Хромеенков В.М. Технологическое оборудование отрасли. Ч.1. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст]: учеб. Для вузов/ В.М. Хромеенков. – СПб.: ГИОРД, 2008.– 480 с.

Приложение А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Х.М. Бербекова

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Допущен к защите

Зав. кафедрой «Машины и аппараты

пищевых производств»

_____ ДИДАНОВ М.Ц.

«____» _____ 20 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

БАКАЛАВРА

НА ТЕМУ:

_____

_____

Студент _____

Руководитель работы _____

Консультанты по разделам:

экономика и организация производства _____

охрана труда, техника безопасности

и защита окружающей среды_____

Нальчик 20 г.

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. Бербекова

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Направление подготовки 19.03.02– Продукты питания из растительного сырья профиля «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «Машины и аппараты

пищевых производств»

_____ ДИДАНОВ М.Ц.

«____» _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ

по выпускной квалификационной работе бакалавра

Студенту_____

1. Тема работы

_____
_____
_____

утверждена приказом ректора КБГУ № _____ от «_____» _____20 г.

2. Исходная информация к работе (проекту)

_____
_____
_____

Конструкторские и научно-исследовательские разработки

3.1 Конструкторские разработки

_____
_____
_____

3.2 Научно-исследовательские разработки _____

_____
_____

Продолжение приложение Б

4.**Экономика, организация производства**

_____
_____
_____

5. Охрана труда, техника безопасности и защита окружающей среды

_____
_____
_____
_____

6. Перечень графических материалов

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

7. Консультанты по работе (проекту)

7.1 Экономика, организация производства _____

(подпись) (ФИО)

7.2 Охрана труда, техника безопасности и защита окружающей среды_____
_____

(подпись) (ФИО)

Дата выдачи задания «_____» _____ 20 г.

Срок выполнения работы (проекта) «____» _____20 г.

Руководитель работы (проекта) _____

(подпись) (ФИО)

Задание принял к выполнению «_____» _____ 20 г.

Студент _____

(подпись) (ФИО)

Приложение В

Пример выполнения листа «Реферат»

РЕФЕРАТ

Расчетно-пояснительная записка составляет 90 страниц, 10 рисунков, 4 таблицы, 14 библиографических источников, и графическая часть состоит из 6 листов формата А1.

Разработкой ВКРБ является производство сухарных изделий. Подобрана технологическая схема производства сухарей, произведены расчеты основного и вспомогательного сырья, осуществлен выбор типового технологического оборудования, приведены решения по тепло-, хладо- и водоснабжению.

Расчетно-пояснительная записка включает разделы: технологическая часть, безопасность и экологичность производства, технико-экономическое обоснование ВКРБ.

Графическая часть содержит схему комбинированную общую, производственную рецептуру, строительно-монтажный чертеж, генеральный план участка цеха по производству сухарных изделий предприятия, таблицу технико-экономических показателей.

Проект обеспечивает надежную и требуемую экологичность производства продукции составляет 120т. в год. Рентабельность производства 10 %. Срок окупаемости капитальных затрат составляет 0,8 года.

Приложение Г

Поз	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Д 260100-12-2012-00 00 00 ПЗ	119	Пояснительная записка
2	Д 260100-12-2012-00 00 00 С7	1	Строительно-монтажная
			схема
3	Д 260100-12-2012-00 00 00 С6	1	Технологическая схема
4		1	Рецептуры сухарей
5			Технико-экономические
		1	показатели

					260100-12-2012-00 00 00 ТП	
Изм	*Лист*	*№ докум.*	*Подпись*	*Дата*		
Розроб.					Ведомость ВКРБ	*Лит.* / *Лист* / *Листов*: *1*
Проверил						
Реценз.						62
Н. Контр						КБГУ –ИТФ ППРС
Утв						

Приложение Д

Пример составления библиографического списка

Библиографический список оформляют по ГОСТ 7.1. - 2003, источники должны быть пронумерованы в соответствии с порядком номеров ссылок на них в тексте (номер ссылки указывают порядковым номером, выделенным двумя косыми чертами).

Описание книги одного автора

Петрушенков, В.А. Теплофикация и тепловые сети: учеб. пособие / В.А. Петрушенков. – Казань: КГУ, 1998. - 88с.

Описание книги двух авторов

Гаврикова, Т.А. Дислокация в кристаллах: учеб. пособие / Т.А. Гаврикова, В.А. Зыкова. - Казань, 1998. - 72с.

Описание книги трех авторов

Сергеев, К.Г. Физические методы контроля качества материалов и продукции: учеб. пособие /К.Г. Сергеев, Н.А. Столярова, И.И. Горшков. –

М.: МГУ, 1998. - 5 с.

Описание книги четырех и более авторов

Техника высоких напряжений. Физика газоразрядных процессов: учеб. пособие / В.Е. Кизиветтер и [др.]. - СПб.: С.-Пб. ГТУ, 1999. - 140с.

Описание книги под редакцией

Пористые проницаемые материалы : справочник / под ред. С.В. Белова. - М.: Металлургия. 1987. - 333с.

Описание методических указаний

Экономика предприятий машиностроения : метод. указания /сост.: В.Н. Малаев, Г.В. Ишмуратов; КГТУ. - Казань, 1999. - 28 с.

Описание статьи из сборника, книги

Гайфуллин, А.А. Глубокое окисление парафинов / А.А. Гайфуллин, Х.Э. Харлампиди, И.М. Кузнецова / Интенсификация химических процессов переработки нефтяных компонентов. - Нижнекамск, 1997. - с. 22-25.

Многотомное издание (отдельный том)

Гончаров, И.А. Литературный вечер: в 8 т. Т.8. / И.А. Гончаров. - М., 1980. – с 98.

Описание статьи из журнала

Вечорин, Е.А. Константин Петрович Боклевский / Е.А. Вечорин/ Научно-технические ведомости. - 1999. - № 1 (15). - с. 113.

Описание статьи из газеты

Немировский, Е.Л. Первопечатник Иван Федоров Е.Л. Немировский / Лит. газ. - 1984. - 5 мая.

Описание стандартов

ГОСТ 7.1-84 СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила оформления. - М.: Изд-во стандартов, 1984. - 76с.

Описание патентных документов

А.с. 1254421 СССР, МКИ G 03 G 15/00. Электрографический микрофильмирующий аппарат / А.Г. Арутюнов (СССР). - Опубл. 23.06.86. - Бюл. № 32.

Описание авторефератов диссертаций

Касимовский, Н.И. Разработка оксидного катализатора: автореф. дис. канд. техн. наук / Н.И. Касимовский. - Л., 1988. - 16с.

Описание диссертации

Талышинский Р.Р. Документализм в публицистике: дис. канд. филол. наук / Р.Р. Талышинский. - М., 1986. - 203с.

Описание депонированных работ

Кондрашев, Г.Н. Пропаганда и реклама книги в ГДР: Обзор/Г.Н. Кондрашев ; Моск. полиграф. ин-т. - М., 1988. - 21с. - Деп. в НИЦ «Информпечать» 25.67.88, ФН 176.

Описание иностранных литературных источников подчиняется

Wyner A. The wire-tap channel// Bell Sistem Technical J. - 1975. Vol.54. - №3. - P.1355-1387.