**Содержание**

[**Введение** 2](#_Toc453831198)

[**1.Технологическая часть.** 4](#_Toc453831199)

[**1.1 Назначение процесса, его краткая характеристика, выбор схемы.** 4](#_Toc453831200)

[**1.2 Качество сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, ГОСТы на сырье и материалы.** 6](#_Toc453831201)

 [**1.3 Описание технологической схемы.** 10](#_Toc453831202)

[**1.4 Нормы технологического режима.** 18](#_Toc453831203)

[**1.5 Влияние факторов на выход и качество продукции.** 18](#_Toc453831204)

[**1.6 Подбор основного и вспомогательного оборудования.** 21](#_Toc453831205)

[**1.7 Контроль качества готовой продукции.** 31](#_Toc453831206)

[**1.8 Описание схемы контроля и автоматического регулирования процесса.** 33](#_Toc453831207)

[**1.9 Мероприятия по технике безопасности, противопожарной безопасности и охране окружающей среды.** 34](#_Toc453831208)

[**2. Расчетная часть.** 42](#_Toc453831209)

[**2.1. Расчет материального баланса.** 42](#_Toc453831210)

[**2.2.Технологический расчет основного оборудования.** 45](#_Toc453831211)

[**2.2.1.Расчет количества печей.** 46](#_Toc453831212)

[**2.2.2. Расчет тестомесительных машин.** 48](#_Toc453831213)

[**2.2.3. Расчет тестоделительных машин.** 49](#_Toc453831214)

[**2.2.4. Расчет тестоокруглительных машин.** 49](#_Toc453831215)

[**2.3. Расчет энергозатрат.** 50](#_Toc453831216)

[**2.3.1. Расчет годового расхода силовой электроэнергии.** 50](#_Toc453831217)

[**Список используемых источников.** 52](#_Toc453831218)

 **Приложение А**

 **Приложение Б**

### **Введение**

 Хлеб в России является важной составной частью рациона питания. Потребление хлеба в России составляет 118 кг на душу населения. За счет потребления хлеба человек почти наполовину удовлетворяет свою потребность в углеводах, более чем наполовину - витаминах группы В, солях фосфора и железа.

Производственные мощности хлебопекарной промышленности России позволяют производить 15 млн. т печеного хлеба. Использование мощностей составляет 45- 65%. Ассортимент хлебобулочных изделий составляет свыше 700 наименований.

 Положительной тенденцией на рынке хлебобулочных изделий является значительное расширение ассортимента выпускаемой продукции, в том числе на свежевыпеченный горячий хлеб, хлеб с добавками злаков, диетический и диабетический хлеб.

 Проблемы отрасли: необходимость технического и технологического перевооружения. Наличие ручного труда в отрасли, что связано со слабым техническим состоянием большинства хлебозаводов, которые были построены в 70-80-х гг. ХХ века. На современном хлебозаводе уровень механизации составляет 80%.

 Рынок хлебобулочных изделий имеет свои особенности.

Во-первых, хлеб – товар первой необходимости, спрос на который достаточно стабилен;

Во-вторых, локальность рынка сбыта (свыше 100 км от места производства его возить не выгодно);

В-третьих, учитывая социальную значимость данного товара, на этот рынок оказывается мощное административное воздействие.

 Хлебопекарный бизнес подвергается ряду рисков: - недружественные поглощения; монополизация смежных отраслей, что может привести к ценовому диктату поставщика или потребителя; изменение цен на основной вид сырья - муку; изменение валютного курса и рост цен на оборудование; появление на рынке новых конкурентов и новых продуктов, замещающих традиционные виды хлебобулочной продукции.

### **1 Технологическая часть**

### **1.1 Назначение процесса, его краткая характеристика, выбор схемы**

Основной технологической задачей хлебопекарного предприятия является выработка хлеба наилучшего качества из поступающей на предприятие муки, которая, как правило, различается по своим хлебопекарным свойствам. Поэтому важнейшей задачей следует считать определение хлебопекарных свойств партий муки, поступающей на завод или пекарню. С учетом установленных показателей хлебопекарных свойств пшеничной муки (силы, газообразующей способности, цвета и способности к потемнению) устанавливаются или корректируются способы и режимы, проведения технологических операций процесса производства хлеба.

Рассмотрим современные технологии производства хлеба. Производство хлеба включает следующие основные стадии: замес теста и других полуфабрикатов, брожение, деление теста на куски определённой массы, округление, предварительная расстойка, формование тестовых заготовок, окончательная расстойка, выпечка, определение готовности, охлаждение и хранение хлебных изделий. Поверхность гладкая, без трещин, допускаются отдельные вздутия. Цвет корки от светло-коричневого до коричневого. Мякиш пропеченный, слегка влажный на ощупь, но эластичный. Пористость хорошо развитая, неравномерная.

 В производственные поточные линии входит оборудование, которое охватывает операции, начиная с приготовления теста и кончая выходом готовой продукции из печи.

 Мука хранится на складе, где монтируются установки бестарного хранения и транспортирования муки, механизмы для ее просеивания и взвешивания. Приготовление теста, его разделка, расстойка и выпечка хлеба производятся на специализированных или универсальных поточных линиях, установленных в производственном зале. Хранение хлеба и булочных изделий осуществляется в механизированном хлебохранилище. Схема производства хлеба представлена на рисунке 1.

**Схема производства хлеба**

 Замес теста

Брожение

Обминка теста

Брожение

Деление теста на куски

Округление кусков

Предварительная расстойка

Формирование тестовых заготовок

Окончательная расстойка

Выпечка

Охлаждение и хранение хлеба

Рисунок 1- Схема производства хлеба

### **1.2 Качество сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, ГОСТы на сырье и материалы**

Все сырье, поступающее на предприятие должно отвечать требованиям ГОСТ, ОСТ, ТУ и других документов. На хлебозаводе сырье должно подвергаться контролю по показателям качества в соответствии с "Положением о производственных лабораториях и объемом работы лаборатории по анализу сырья". Каждая партия сырья должна сопровождаться документом о качестве, иметь упаковку и маркировку в соответствии с действующей НТД.

Мука, поступающая на предприятие, должна сопровождаться удостоверением качества, в котором для пшеничной муки указывается: сорт, влажность, крупность помола, зольность или показатель белизны, содержание клейковины, качество клейковины с указанием группы качества и содержание металломагнитной примеси в соответствии с нормативной документацией по показателям безопасности. Для ржаной муки в удостоверении должно быть указано: сорт, зольность, крупность помола,содержание металломагнитной примеси в соответствии с нормативной документацией по показателям безопасности.

Основным сырьем хлебопекарной промышленности является пшеничная и ржаная мука разных сортов. В настоящее время пшеничную муку вырабатывают шести сортов: экстра, крупчатка, высший, I, II и обойная; ржаную — трех сортов: сеяная, обдирная, обойная.

На предприятии пшеничную муку анализируют по следующим показателям качества (ГОСТ Р 52189-2003 "Мука пшеничная. Общие технические условия"): влажность, зольность, крупность помола, количество и качество сырой клейковины, белизна, число падения, а также запах и вкус, оцениваемые органолептически. В стандарте на муку ржаную хлебопекарную (ГОСТ 7045-90) предусматриваются следующие показатели качества: влажность, зольность, число падения, белизна (для муки сеяной и обдирной), крупность, органолептически оцениваемые показатели: запах, вкус, цвет и др.

В соответствии с действующим стандартом на методы испытания качество муки устанавливается на каждую отдельную партию на основе анализа взятого из нее среднего образца. Партией муки называется определенное количество продукции одного сорта, предназначенное для хранения, одновременной приемки, отгрузки, сдачи или качественной оценки. При бестарном хранении и транспортировании муки ее размещают в емкостях по сортам в соответствии с качественными показателями: в одну емкость рекомендуется размешать муку с одинаковыми или близкими свойствами.

 В хлебопекарном производстве в качестве разрыхлителя применяют дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ 171), вырабатываемые специализированными и спиртовыми заводами, сушеные (ГОСТ 28483-90 и ТУ 10-0334585-90)молоко дрожжевое (ТУ 10-033-4585-3-90), а также быстрорастворимые (инстантные) импортного производства при наличии гигиенического заключения Минздрава РФ.

Дрожжи хлебопекарные прессованные анализируются в соответствии с ГОСТ 171-81 по следующим показателям: цвет, консистенция, запах, вкус, влажность, подъемная сила, кислотность и стойкость при хранении. Прессованные дрожжи хранятся при температуре от 0 до 4°С; допускается хранение сменного или суточного запаса на производстве в условиях цеха.

В хлебопечении в основном используется соль поваренная пищевая первого и второго сортов (ГОСТ 13830-84) с содержанием влаги не более 5,0% для первого сорта и не более 6,0% - для второго сорта; с содержанием нерастворимых в воде веществ в первом сорте - не более 0,45% и во втором — 0,85 %.

Вода (ГОСТ 2874), применяемая для приготовления теста, должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде, подаваемой централизованными системами хозяйственно-питьевого водоснабжения. Систематический контроль за качеством воды осуществляют органы санитарного надзора Министерства здравоохранения. Вода питьевая (СанПиН 2.1.4. 559-96) должна быть прозрачной, бесцветной, не должна иметь постороннего запаха и вкуса, содержать ядовитых веществ и болезнетворных микроорганизмов. Отбор проб для анализа осуществляется в соответствии с ГОСТ 24481 и ГОСТ 3351.

В процессе приготовления хлебобулочных изделий для обеспечения надлежащего качества готовой продукции важно контролировать качество основных полуфабрикатов - закваски, опары, теста. При этом необходимо, чтобы контроль имел действенный характер, и результаты его своевременно использовались для руководства технологическим процессом. Текущий контроль полуфабрикатов проводят выборочным порядком в объеме, предусмотренном "Положением о производственных лабораториях предприятий хлебопекарной промышленности". В некоторых случаях при необходимости проводят анализ полуфабрикатов по дополнительным показателям.

Физико-химические показатели качества большей части полуфабрикатов являются специфическими для каждого вида изделий и обычно предусматриваются технологическими инструкциями по их приготовлению. При этом кислотность и влажность теста определяется стандартом на готовый продукт и зависит от качества сырья и условий производства.

О качестве готовой продукции хлебопекарного предприятия судят по данным анализа отобранных проб. Отбор проб на анализ и контроль качества готовых изделий проводят в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями по методикам, приводимым в них. В стандартах сформулированы требования, которым изделие должно удовлетворять по органолептическим и физико-химическим показателям, характеризующим его качество.

Органолептически определяемыми показателями являются форма хлеба, окраска и состояние его корок, вкус, запах, толщина корок, состояние мякиша по промесу, пористость, эластичность, свежесть, наличие или отсутствие хруста от минеральных примесей.

Физико-химическими показателями являются влажность мякиша, кислотность и пористость. Стандарт предусматривает определение в хлебе содержания жира, сахара, поваренной соли.

Строго нормируемыми показателями качества является масса 1 шт. изделия. Поэтому до проведения физико-химического и органолептического анализа следует определяют массу 1 шт. изделия. За исключением мелкоштучных изделий и изделий, изготавливаемых с отделкой, отклонение от установленной массы штучных изделий в меньшую сторону не должно превышать 2,5% для вполне остывшего изделия и должно устанавливаться по средней массе, полученной при одновременном взвешивании не менее 10 изделий. Отклонение в массе отдельной вполне остывшей 1 шт. изделий в меньшую сторону не должно превышать 3%. Для ряда изделий, различающихся спецификой сорта или малым развесом, допустимые отклонения указываются в ГОСТах или ТУ на эти изделия.

Полная, исчерпывающая оценка качества готовой продукции возможна только при сочетании объективных лабораторных и субъективных органолептических методов.

## **1.3 Описание технологической схемы**



Рисунок 2- Технологическая схема производства хлеба

1 — укладчик; 2 — расстойный шкаф; 3 — воздушный фильтр; 4 — компрессор; 5 — ресивер; 6 — сопло; 7 — роторный питатель; 8 — приёмный щиток; 9 — силос; 10 — материалопровод; 11 — переключатель мучных линий; 12 — осадительный бункер; 13 — просеиватель; 14 — промежуточный бункер; 15 — автовесы; 16 — производственный силос; 17 — тестомесильная машина; 18 — автоматическая дозировочная станция для жидких компонентов; 19 — опарный бункер тестоприготовительного агрегата; 20 и 21 — расходные баки для соли и дрожжевой эмульсии; 22 — бункер для брожения теста; 23 — тестоделитель; 24 — округлитель; 25 – ротационная печь 26 — хлебоукладочная машина; 27 — контейнеры для хлеба.

На рисунке 2 представлена технологическая схема производства хлеба из пшеничной муки, замес и брожение опары и теста длится 3−20 минут при температуре 28−30,брожение опары 2−4 часа, брожение теста 1−2 часа. Плотность пшеничного теста после замеса составит 1200 кг/м, в конце брожения 440 кг/м

На производство мука доставляется специализированным транспортёром. Для разгрузки ёмкость автомуковоза подключают с помощью гибкого шланга к приёмному щитку 8. Далее мука по трубам 10 аэрозольтранспортом подаётся на силосы 9, в которых храниться. Из силосов мука забирается роторным питателем 7 и через переключатель 11 поступает в бункер 14, на автоматические весы 15. Далее мука подаётся в производственные силосы 16, из которых дозируется в тестомесильную машину 17.

Работу аэрозольтранспорта обеспечивает компрессорная станция, оборудованная компрессором 4, ресивером 5 и фильтром 3. Для равномерного распределения сжатого воздуха при всех режимах работы перед питателем установлены ультразвуковые сопла 6. Подача жидких компонентов к тестомесильной машине осуществляется дозировочными станциями 18, питающимися от расходных баков 20 и 21. Опара замешивается, а тестомесильной машине 17 и подаётся на брожение в шестисекционный бункерный агрегат 19. Выброженная опара подаётся насосом на замес теста. Тесто бродит в ёмкости 22. Отсюда оно поступает в делитель 23. Для придания шарообразной формы тестовым заготовкам они обрабатываются в округлительной машине 24. Далее заготовки с помощью маятникового укладчика 1 загружаются в ячейки люлек растойнного шкафа 2. Здесь они находятся 40−50 минут. Расстоявшиеся заготовки пересаживаются на под печи 25, в рабочей камере которой осуществляется гигротермическая обработка и выпечка. Первая способствует приданию поверхности хлеба глянца, вторая — подрумяниванию и закреплению формы. Выпеченные изделия с помощью укладчика 26 загружаются в контейнеры 27 и направляются на остывочное отделение и экспедицию. Общая длительность технологического процесса приготовления формового хлеба, начиная от приёмки муки и кончая выдачей готовой продукции, составляет 9 — 10 часов.

**Замес теста**

Интенсивное механическое воздействие на тесто вызывает ускорение его созревания. Для теста существует определенный оптимум удельной работы замеса в зависимости от силы муки. Величина этого оптимума равна для слабой муки 15-25 Дж на 1г теста, для средней по силе 25-40 и для сильной 40-50 Дж.

 В настоящее время не существует объективных методов определения готовности теста. Обычно о готовности выброженного теста к последующей обработке судят по длительности времени брожения теста, по величине титруемой кислотности и внешнему виду теста, данные показаны в таблице 1.

 Таблица 1- Конечная кислотность теста и хлеба в градусах.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Из пшеничной муки | Тесто | Хлеб, не более |
| 1го сорта | 3,0-3,5 | 3,0 |

**Брожение**

Ускорение брожения достигается:

А) повышением Т полуфабрикатов и теста до оптимального значения;

Б) увеличением дозировки дрожжей

В) предварительной активацией дрожжей или подбором

 Известны и другие способы интенсификации брожения. Электрофизическая обработка дрожжевой суспенции, внесение в тесто минеральных солей для питания дрожжей и др.

 Для получения одинаковых объемов теста при делении применяют:

1. Мерные карманы, или
2. Отрезают (штампуют) куски теста определенных размеров, или
3. Регулируют частоту качания отсекающего ножа при постоянной скорости выхода теста из машины.

Для получения кусков равной массы крайне важно, чтобы в тестоделильное устройство машины поступало тесто, однородное по плотности.

Основным показателем качества работы тестоделильной машины является точность массы тестовых заготовок. Допускается отклонение в сторону увеличения массы штучного крупного (более 200г) изделия не более 3% для одного и 2,5% для 10 шт. изделий от заданной величины.

При этом следует иметь в виду, что масса тестовой заготовки должна быть больше массы будущего изделия на величину потерь при разделке и выпечке (упек) и хранении хлеба в экспедиции(усушка.)

Тестоделильная машина должна обеспечивать более высокую точность деления, чем допустимые отклонения для готовой продукции, а именно ±1,0-1,5%, т.к. при выпечке вследствие различных величин упека диапазон колебаний массы изделий возрастает.

**Разделка теста**

Разделка пшеничного теста включает в себя:

- деление теста на куски;

-округление;

- предварительную расстойку

- формование тестовых заготовок;

- окончательная расстойка

Разделка ржаного теста:

- деление теста на куски;

- формование тестовых заготовок;

- окончательной расстойки

Есть различие. Ржаное тесто , не имеющее клейковинного скелета, более пластично. Оно более липкое, поэтому для него необходима минимальная механическая обработка. Пшеничное тесто вследствие упругости и сравнительно небольшой адгезии(прилипания) должно подвергаться более интенсивной механической обработке.

Деление осуществляется на тестоделительных машинах по объемному принципу. Существуют делительные машины, отсекающие тесто от жгута, штампующие куски теста, разделяющие тесто на куски мерными карманами при различном нагнетании теста (шнековом, валковом, лопастном и др.)

**Округление кусков**

Этот процесс необходим для придания кускам теста шарообразной формы.

2) для сглаживания неровностей на поверхности кусков и 3) создание пленки которая препятствует выходу газов из теста в процессе предварительной расстойки .Наличие пленки дает равномерную пористость мякишу при выпечке.

Округление ведут в тестоокруглительных машинах различных видов: 1) с коническое 2)цилиндрическое 3)плоской рабочей поверхностью.

**Предварительная расстойка**

Это кратковременный процесс отлежки кусков теста в течении 5-8 минут в определенных условиях, в результате которого ослабляются возникшие в тесте при делении и округлении внутренние напряжения и восстанавливаются частично разрушенные отдельные звенья клейковины структурного каркаса . Она осуществляется на ленточных транспортерах или в шкафах ,внутри которых устанавливают систему ленточных транспортеров или цепной люлечный конвейер. Брожение на этой стадии не играет практической роли, поэтому здесь не нужно создавать особых температурных условий

**Формирование тестовых заготовок**

Это процесс приданиякускам теста формы, соответствующих данному сорту изделий.

При формировании тестовых заготовок цилиндрической формы из ржаного теста используют ленточные закаточные машины, в которых кусочек теста прокатывается между транспортерными лентами установленными друг над другом, имеющими встречное движение и различные скорости, или между неподвижной плитой и движущейся лентой.

Для получения тестовых заготовок пшен теста определенной формы, тесто раскатывают в блин, затем свертывают в рулон и прокатывают, а иногда еще и удлиняют – улучшая пористость. Формование пшен теста проводится на тестозакаточных машинах (ленточных или барабанных)

**Окончательная расстойка**

Цель – брожение теста, которое необходимо для выполнения СО2, удаленного в процессе деления, округления и формования. Если выпекать хлеб без О.Р., то он получается низкого объема, с плотным, плохо разрыхленным мякишем, с разрывами и трещинами на корке. В процессе расстойки формируется структура пористости будущего изделия. Поверхность т.з. становится гладкой, эластичной и газонепроницаемой. Для ускорения брожения и предотвращения заветривания наружных слоев теста О.Р. проводится в атмосфере воздуха опр температуры (35-40ОС) и относительной влажности 75-85%.

Длительность расстойки колеблется от 25 до 120 минут в зависимости от массы кусков, условий расстойки, свойств муки, рецептуры теста и ряда других факторов.

На современных тесторазделочных поточных линиях эта операция проводится в конвейерных шкафах.

**Выпечка хлеба**

Физические процессы. В начале выпечки тесто поглощает влагу в результате коденсации паров воды из среды пекарной камеры, в этот период масса куска теста несколько увеличивается. После прекращения конденсации начинается испарение влаги с поверхности, которая к этому времени прогревается до 100ОС, превращаясь в сухую корку. Часть влаги при образовании корки испаряется в окружающую среду, а часть (около 50%) переходит в мякиш, т.к. влага при нагревании различных продуктов перемещается от более нагретых участков(корки) к менее нагретым(мякишу). Вследствие этого содержание влаги в мякише горячего хлеба на 1,5-2,5% выше содержания влаги в тесте. Обезвоженная корка прогревается в процессе выпечки до 160-180ОС, а температура в центре мякиша поднимается до 95-97 ОС. Выше этой температуры мякиш е прогревается из-за его высокой влажности(45-50%)

Глубокие ф-х изменения в М веществ теста

1) тепловая денатурация белковых веществ клейковины, теряющих способность к растяжению

2) клейстеризация крахмала

**Хранение хлебобулочных изделий**

Правила укладки, хранения и транспортировки хлебных изделий определяются ГОСТ 8227-56. В хлебопекарной промышленности чаще применяются лотки размером в плане 740х450мм 2х типов: 3х бортные лотки с решетчатыми и 4х бортные со сплошным дном для хранения мелкоштучных изделий.

Свежесть – один из основных качественных показателей готовых изделий. Установлены предельные сроки хранения хлеба на предприятиях.

Остывая , хлебобулычные изделия усыхают, теряют часть влаги в результат испарения, что ведет к потере в массе. Под усушкой хлеба понимается отношение разницы в массе горячего и остывшего хлеба к массе горячего хлеба, выраженное в %.

Y= (Mz-Mx)\*100/Mz

Y – усушка, %

Mz – масса горячего хлеба, кг

Мх – масса холодного хлеба, кг

Усушка хлеба продолжается до тех пор, пока не наступит равновесие между влажностью всего хлеба и относительной влажностью окружающего воздуха.

В зависимости от вида изделий, длительности и условий хранения потери массы хлебных изделий после их выпечки равны 1-3%.

Наряду с потерями в массе у хлеба наблюдаются и другие изменения, которые обычно называют черствением.

Причины черствения хлеба до настоящего времени точно не установлены. Как основную причину можно указать на отдачу крахмалом мякиша связанной им при выпечке хлеба воды.

Крахмал, поглотивший в процессе выпечки в результате клейстеризации воду, при хранении хлеба после выпечки отдает ее обратно. Часть этой воды испаряется, другая же связывается белковыми веществами мякиша. Крахмальные зерна при этом уплотняются и уменьшаются в объеме.

### **1.4 Нормы технологического режима**

Нормы технологического режима представлены в рисунке 2.

****

Рисунок 3 – Нормы технологического режима

### **1.5 Влияние факторов на выход и качество продукции**

На фактический выход хлеба и расход муки влияют хлебопекарные свойства муки, влажность ее и теста, его рецептура, технологические потери и затраты, конструкция печей, стабильность и четкость работы дозировочной аппаратуры, разделочного оборудования, соблюдение производственной рецептуры и технологических параметров, режимы хранения готовых изделий и их упаковывания.

Влажность муки. Co снижением влажности муки (но не менее 12 % против базисной 14,5 %) выход хлеба увеличивается; с увеличением влажности (но не более 15%) выход хлеба уменьшается При переработке муки с влажностью менее 12 % в расчетах принимают ее за 12 %.

Хлебопекарные свойства муки. При переработке муки со средними хлебопекарными свойствами всегда получают расчетный выход продукции. При переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами нельзя получить нормальный выход хлеба, так как из-за ухудшения реологических свойств теста необходимо снижать массу воды на замес теста. Поэтому такую муку подвергают специальной обработке или применяют улучшители, смешивают с другими партиями муки с хорошими хлебопекарными свойствами, используют специальные технологические приемы.

Масса дополнительного сырья. Масса дополнительного сырья регламентируется рецептурой. Замена одного вида сырья другим допускается в соответствии с нормами взаимозаменяемости сырья. Наличие в рецептуре значительной доли дополнительного сырья, например в сдобных изделиях, приводит к увеличению их выхода. В изделиях, в рецептуру которых входят только мука, дрожжи, соль и вода, норма выхода значительно ниже.

Влажность теста. С увеличением влажности теста выход изделий увеличивается. Однако влажность хлеба — это показатель, регламентируемый нормативной документацией, поэтому на предприятии этот показатель выдерживают на уровне предельного. Снижение влажности теста на 1 % уменьшает выход продукции на 2—3 %.

Технологические потери и затраты. Потери, вызванные несовершенной организацией производства и снижающие выход хлеба, называются технологическими потерями.

Потери муки при приемке ее на предприятие Hm складываются из распыла муки при перевозке и хранении, засыпке, при просеивании, при недостаточном выколачивании мешков и других потерь до момента подачи муки к тестомесильной машине. При тарном хранении муки эти потери составляют 0,11 %. При бестарном приеме и хранении муки в сочетании с гибкими системами транспортирования внутри производства эти потери могут быть сведены до минимума (IIМ = 0,03 %).

Потери муки и теста при замешивании и разделке теста Пт. При приготовлении полуфабрикатов в тестоприготовительных агрегатах Пт составляют 0,03—0,05 %, а при дискретном способе приготовления полуфабрикатов с применением деж Пт составляют 0,04—0,06 % па 100 кг муки. Снижение Пт возможно путем улучшения состояния тестоприготовительного и тесторазделочного оборудования, установления сборников для тестовых окрошек» и «шариков», устранения распыла муки.

**Биохимические и физико-химические превращения в процессе замеса теста**

Замес теста - это короткая, но весьма важная технологическая операция. Длительность процесса замеса для пшеничного теста составляет около 7.8 минут. Цель этой операции - получение однородной массы теста с определенными структурно-механическими свойствами. При замесе одновременно протекают физико-механические и коллоидные процессы, взаимно влияющие друг на друга. Под коллоидными процессами подразумевается гидратация белков клейковины, переход в раствор альбуминов и глобулинов, а также некоторых растворимых углеводов. С момента добавления к муке воды начинаются гидролитические и окислительные процессы под действием ферментов муки - эндоферментов. Содержание связанной воды в тесте при замесе составляет 0,3 г на 1 г сухих веществ. Остальная часть воды является свободной и участвует в гидролитических ферментных процессах в частности осахаривании крахмала под действие альфа - и бета-амилаз до мальтозы и глюкозы.

**Биохимические превращения в процессе брожения теста**

Брожение теста протекает в период времени от момента замеса до деления теста на куски. Цель этого сложного процесса - разрыхление теста, а также придание ему определенных структурно-механических свойств, необходимых для последующих операций, накопление веществ, обусловливающих органолептические свойства готового хлеба (вкус, аромат, окраска). Комплекс реакций, одновременно протекающих на стадии брожения и взаимно влияющих друг на друга, объединяют общим понятием созревание теста. Созревание включает в себя микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), коллоидные, физические и биохимические процессы. Спиртовое брожение вызывается дрожжами, в результате которого сахара превращаются в спирт и диоксид углерода. Дрожжи сбраживают сначала глюкозу и фруктозу, а затем сахарозу и мальтозу, которые предварительно превращаются в моносахариды. Источником сахаров являются собственные сахара зерна, перешедшие в муку, но главную массу составляет мальтоза, образовавшаяся в тесте при осахаривании крахмала.

### **1.6 Подбор основного и вспомогательного оборудования**

В проектируемом цехе принимаем следующее оборудование:

**Основное оборудование:**

Тестомесильная машина марки ТММ (рисунок 4) предназначена для замешивания теста из пшеничной и ржаной муки влажностью не менее 33%. Данная машина представляет собой тестомесильную машину с подкатной дежой 140 литров и оснащена функцией плавного изменения скорости вращения как приводов месителя, так и вращения дежи. Все несущие элементы конструкции, а также имеющие контакт с тестом изготовлены из нержавеющей стали.Крышка дежи содержит в себе смотровое стекло, ее конструкция практически полностью исключает распыление муки при замешивании. в процессе замешивания. Высококачественные комплектующие устройства под названием «Тестомесильная машина ТММ 1м» сводит к минимуму техническое обслуживание этого аппарата, что позволило ему приобрести широкую популярность в кругах точек общественного питания. Техническая характеристика показана в таблице 2.



Рисунок 3 – Тестомесильная машина марки ТММ

 Таблица 2-Техническая характеристика тестомесильной машины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | «Стандар» | T1-XT2A |
| Вместимость дежи, л | 330 | 330 |
| Длительность замеса, мин | 10 | 6...10 |
| Число качаний месильного рычага, мин-1 | 23,5 | 24,2 |
| Мощность электродвигателя, кВт | 4,5 | 3 |
| Частота вращения дежи, мин-1  | 5,9 | 6,46 |
| Масса машины без дежи, кг | 553 | 662 |

**Тестоделительная машина ХДФ-М2**

К тестоделительным относятся машины, выполняющие операции по разделению теста на куски одинаковой массы и формы. Сложность выполнения этих операций заключается в специфичности свойств теста: оно представляет собой продукт с капиллярно-пористой структурой, удерживаемой упругим эластично-пластичным скелетом, поры которого заполнены газом, состоящим из углекислоты, паров воды, спирта и других продуктов брожения. Под действием образующегося в процессе брожения газа увеличивается объем теста, уменьшается плотность и меняются структура и свойства составных частей.
 Все тестоделительные машины делят тесто по объёмному принципу. Поэтому для получения кусков одинаковой массы тесто должно иметь постоянную равномерно распределённую плотность. Основным качественным показателем работы тестоделительных машин является точность массы кусков теста. Определение точности работы тестоделительной машины имеет конечной целью обеспечение выпуска стандартной продукции, сокращение производственных потерь и обнаружение возможных отклонений в технологических параметрах приготовления тестовых полуфабрикатов, представлена на рисунке 4. Технические характеристики ее представлены в таблице 3.



Рисунок 4- Тестоделительная машина ХДФ-М2.

Таблица 3 – Технические характеристики тестоделителя ХДФ – 2М

|  |  |
| --- | --- |
| Производительность техническая, кусков/мин. | 16 – 48 |
|  Точность деления теста в % | 1,6 |
|  Количество шнеков | 2 |
|  Электродвигатель | 3 кВт, 960 об/мин. |
|  Передача от электродвигателя | клиноременная |
|  Количество ремней | 2 |
|  Габаритный размеры машины, мм (ДхШхВ) | 1335х830х1160 |
|  Масса машины, кг | 610 |

**Принцип действия тестоделительной машины ХДФ-М2**

**Тестоокруглительная машина Т1-ХТН**

предназначена для улучшения структуры, заделки поверхностных пор и придания тестовым заготовкам, поступающим из тесторазделочной машины, круглой формы. Применяется  на предприятиях хлебопекарной промышленности при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий подовых сортов, представлена на рисунке 5.



Рисунок 5- машины тестоокруглительной Т1-ХТН

Таблица 4- Технические характеристики машины тестоокруглительной Т1-ХТН.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип машины | с неподвижной спиралью и вращающейся конусной чашей. |
| Масса обрабатываемых тестовых заготовок , кг: |   |
| Наименьшая | 0,22 |
| Наибольшая | 1,20 |
| Производительность, шт /мин: |   |
| Частота вращения чаши ( об /мин) | 62 и 40 |
| Мощность установленного электродвигателя (кВт) | 1,1 |
| Габаритные размеры (мм ) : |   |
| Длина | 1070 |
| Ширина | 1030 |
| Высота | 1040 |
| Высота до места загрузки ( мм ) | 809 |
| Занимаемая площадь не более (м2) | 0,94 |
| Масса не более (кг ) | 335 |

**Печь хлебопекарная с электрообогревом ротационная сборная типа «РОТОР-АГРО»**

Устройство, применяемое для нехитрой и профессиональной выпечки разнообразных вкуснейших хлебов и им подобным подобных - ротационная печь. Называется она так потому, что она оснащена замечательной функцией ротации тележек. Форма самой пекарской стандартной камеры обычно представляет собой призматические, а иногда и прямоугольные габариты. Также она обогревается исключительно благодаря такому явлению, как конвекция, а это значит, что вентиляторы занимаются сдувом теплого воздуха.

Внутрь самой камеры печи может сразу же помещаться некоторое количество тележек стеллажа. Существуют печи с разнообразными классификациями крепежной системы тележек. В зависимости от него печь может размещаться как на крючке, так и на специализированной платформе. А в процессе выпечки необходимая подача пара производится благодаря наличию вмонтированного в печь парогенератора, который оказывает значительную помощь в глянцевости поверхности изготовляемых в печи хлебобулочных изделий. Печь представлена на рисунке 6, техническая характеристика «РОТОР-АГРО» представлена в таблице 5.

Пожалуй, самый главный принцип действия работы ротационных печей можно охарактеризовать как раз тем, что ее основная задача состоит в нагреве динамических тележек порывами горячего воздуха. Подавляющее большинство таких вот печей для хлебопекарных изделий характеризуются, прежде всего, сравнительно небольшими, то есть действительно значительными по своей компактности размерами и, конечно же, сравнительно мощным и заметным качеством выпускаемой в итоге продукции. Схема общего вида печи представлена в приложении Б.



Рисунок 6- Печь хлебопекарная ротационная сборная типа «РОТОР-АГРО»

Таблица 5- Техническая характеристика «РОТОР-АГРО»

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование параметра | Тип печи «РОТОР-АГРО» |
| 202 | 302 |
| Производительность, по: - кондитерским изделиям (отсадное печенье), кг/ч - по батону ГОСТ 27844-88 - по формовому хлебу 5Л10 | до 200 144 150 | до 240 172 225 |
| Размер листа, мм | 600х800 | 600х1100 |
| Расстояние между ярусами тележек, ярус/мм. | 15 (104), 18 (88), 20 (79), 22 (70) |
| Номинальная электрическая мощность, электр/газ, кВт | 69,3 / 2,2 | 78,9 / 2,2 |
| Диапазон рабочих температур | 60° - 300° |
| Номинальное напряжение питающей сети, В | 380 (с нулевым проводом) |
| Род тока | Трехфазный переменный |
| Частота тока, Гц | 50 |
| Рабочее давление воды, Мпа | Не менее 0,3 |
| Номинальный расход газа, куб.м/час./жидкого топлива, кг/час /электроэнергии/кВт/час | 4,6 / 4,6 / 35 | 6 / 5 / 39 |
| Рабочее давление природного газа -среднее, кПа | 2-10 |
| Количество тележек, загружаемых в камеру выпечки, шт. | 1 |
| Габаритные размеры, мм. | 1720х2580х2605 | 1945х2770х2605 |
| Масса печи, кг, не более | 1500 | 1850 |

 **Вспомогательное оборудование:**

**Конвейерное оборудование**

Используется на всех этапах производства хлеба. Особенно важно использование конвейеров при автоматизации производственных линий на предприятиях с большой производительностью и относительно малым ассортиментом продукции.

Результатом грамотно спроектированной конвейерной системы являются: этом случае эффективность внедрения различных средств автоматизации максимальна, оборудование представлено на рисунке 7.

* Сокращение численности персонала
* Сокращение потерь времени
* Снижение количества брака
* Улучшение качества продукции
* Снижение потерь времени при переходах на другой вид продукции
* Экономия производственных площадей
* Соответствие требованиям СМК
* Соответствие санитарным нормам



Рисунок 7 -Конвейерное оборудование

**Погрузчики Рекорд1S.**

Новое поколение автопогрузчиков Рекорд1S представлен на рисунке 8. Экологические показатели, требования безопасности и прочности, соответствующие директивам Европейского сообщества и международным стандартам. Беспрепятственный доступ ко всем агрегатам - гарантия легкости эксплуатации и технического обслуживания.Эргономика- Отличная эргономика рабочего места позволяет водителю работать продолжительно и без усталости.- Модуль кабины эластично подвешен к шасси и обеспечивает изоляцию от вибрации и шума.- Эргономичное сиденье c большим ходом, гидравлическими амортизаторами, с регулировкой по росту водителя.- Щиток приборов оформлен, как отдельный модуль; короткая рулевая колонка, обеспечивающая свободное пространство вокруг педалей.

******

Рисунок 8 - Погрузчики Рекорд1S.

**Электрокары ЕП**

******

Рисунок 9- Электрокары ЕП

 Габариты и большая подвижность этих электрокаров делают удобным их использование для разнообразных грузов. Экономичные в момент покупки, электрокары остаются такими и в отношении поддержки. Их отличная рентабельность способствует экономии батареи.
Электрооборудование выполняется в контакторно-резисторным варианте или с импульсным регулятором скорости "Куртис".
Хорошо исследованная эргономика места водителя создает удобство, дополненное исключительной маневренностью и легким оперированием органами управления, представлена на рисунке 9.

### **1.7 Контроль качества готовой продукции**

Качество пшеничного хлеба оценивают в соответствии с требованиями нормативной документации по органолептическим и физико – химическими показателями. Показатели безопасности продукции отражаются в сертификатах соответствия.

Действующие в настоящее время нормы качества на готовые изделия устанавливают: вид изделий (весовой или штучный), способ выпечки (подовый или формовой), органолептические показатели ГОСТ 5670 (форма, поверхность, окраска), вкус и запах.

По органолептическим свойствам хлеб должен отвечать следующим требованиям:

1) поверхность хлеба должна быть гладкой, без крупных трещин и других дефектов:

2) окраска равномерная, верхняя и боковые корки должны иметь блеск, не подгоревшие и не отслаивающиеся;

3) мякишпропеченный с равномерной пористостью, не липкий и не влажный, без«закала» (беспористой плотной полоски мякиша вдоль нижней корки, возникающей при выпечке хлеба в недостаточно прогретой печи) и «непромесов» (комочков муки или кусочков старого хлеба в толще мякиша);

4) консистенция эластичная, быстро восстанавливающая форму;

5) вкус приятный, соответствующий виду хлеба, умеренно кислым, не пересоленным, безпризнаков горечи, без постороннего привкуса;

6) не должно быть хруста на зубах;

7) отсутствие признаков плесневения, «картофельной болезни», примесей и поражения «чудесной палочкой».

 8) Запах не должен быть затхлым и несвойственным данному виду хлеба.

Показатели, определяемые физико – химическими методами: влажность ГОСТ 2194, кислотность ГОСТ 5670, пористость ГОСТ 5669, в изделиях, приготовленных с добавлением жира ГОСТ 5668, сахара ГОСТ 5672М (таблица 6).

Таблица 6 - Физико-химические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Пшеничный батон «Солнечный» |
| Влажность  |  ≤ 47 % |
| Пористость  | ≥ 50 % |
| Кислотность |  ≤ 3º |

### **1.8 Описание схемы контроля и автоматического регулирования процесса**

Описание работы печи. По окончании процесса расстаивания тележку, загруженную подиками закатывают в пекарную камеру печи, где происходит выпечка продукта. Получение необходимой температуры в пекарной камере и перенос тепла на выпекаемый продукт осуществляется за счет работы горелки и вентилятора рециркуляции. Вентилятор всасывает воздух из пекарной камеры через жалюзи левого короба пекарной камеры и прогоняет его через тепловой блок, где воздух, омывая элементы теплообменника, нагревается. Затем подогретый воздух поступает снова в пекарную камеру через распределительные жалюзи правого короба пекарной камеры. В пекарной камере нагретый воздух передает часть своего тепла выпекаемому продукту.

Управление работой горелки и вентилятора, а также электромагнитным клапаном осуществляется с панели управления. Для получения качественного продукта при выпечке печь оснащена системой пароувлажнения. Вода через гребенки поступает в каскад парообразования, где происходит её испарение, после чего пар подается на выпекаемый продукт. Пароувлажнение происходит при выключенной горелке и вентиляторе рециркуляции на время, устанавливаемое на реле задержки. Это необходимо для того, чтобы пар не выдувался из пекарной камеры в течение необходимого времени. Время подачи воды устанавливается на реле времени, располдоженном на панели управления. Равномерность выпечки по высоте тележки регулируется жалюзями, расположенными на правом коробе пекарной камеры. Окончание выпечки сигнализируется звуковым сигналом. Для безопасности обслуживающего персонала перед выгрузкой тележки из печи необходимо выключить вентилятор рециркуляции и привод тележки и включить вытяжной вентилятор. После этого производится выгрузка тележки из печи.

Схема автоматизации ротационной печи представленна в приложении А

### **1.9 Мероприятия по технике безопасности, противопожарной безопасности и охране окружающей среды**

 Производственный корпус на генплане расположен по отношению к жилым строениям с подветренной стороны с учетом преобладающего направления ветров, на генплане предусмотрено два въезда для автомашин на территорию хлебозавода. Подъездные пути заасфальтированы и доступны для свободного маневрирования пожарных машин. Ширина подъездных путей 6 метров. Свободная от застройки территория озеленяется разбивкой газонов и посадкой деревьев.
 Для наружного пожаротушения вокруг производственного корпуса предусматривается замкнутое водопроводное кольцо с системой гидрантов на расстоянии 150 м друг от друга, 5 метров от стен зданий и 2 метра от дорог. Для внутреннего пожаротушения в главном корпусе и подсобных помещениях установлены пожарные краны на высоте 1,35 метров от пола с выкидными рукавами, стволами, а также огнетушители типа ОУ-5 и порошковый ОП-6. Хлебозавод размещен на специальной территории в черте города. Ширина санитарно-защитной зоны 50 метров, соответственно предприятие относится к 5 классу. Санитарные разрывы между зданиями, освещаемые через окна, обеспечивают нормальное дневное освещение внутри помещения и нормы аэрации воздушного объема между самими зданиями. Согласно нормам СН-245-71 минимальное расстояние между зданиями составляет 12 метров.

 Генеральный план предприятия отвечает санитарным и противопожарным нормам проектирования промышленных объектов.При проектировании территории учтен характер технологического процесса с точки зрения выделяемых вредностей (пыль, газ, дым, шум, вибрация).На предприятии используются вентиляции приточной системы, вытяжной системы, крышная, оконная, воздушный душ (обдувка на рабочих местах в печном отделении), воздушно-тепловая завеса (калориферы, которые отсекают попадание холодного воздуха в производство в отделении экспедиции).

**Метеорологические условия в производственных помещениях**

Большое влияние на здоровье и работоспособность человека оказывают метеорологические условия в помещениях. Они характеризуются температурой, относительной влажностью, скоростью движения воздуха. По ГОСТ 12.1.005-88 "Воздух рабочей зоны, общие санитарно-гигиенические требования" оптимальными условиями для нормальной жизнедеятельности организма принято t = 18-20С. Относительная влажность воздуха 60%, скорость воздуха 0.3 м/с. Для обеспечения благоприятных условий в рабочих зонах производственных помещений осуществляется комплекс мероприятий основами, которых является совершенствование технологических производств и оборудования, связанных со значительными тепло- и влаговыделениями, механизации тяжелых работ по разгрузке и загрузке паровых котлов. Кроме того, предусматривается вентиляция, местные отсосы, устройства воздушно-типовых завес, обеспечение удобной спецодеждой. Внешние ограждения горячих трубопроводов изолируем так, что бы температура на поверхности не превышала во избежание ожогов и чрезмерного выделения тепла в окружающую среду. В пекарном отделении особое внимание уделено вентиляции. Кроме этого предусмотрена естественно-вытяжная вентиляция.
Интенсивность вентиляции характеризуется кратностью вентиляционного воздухообмена, то есть количеством обмена воздухом в данном помещении, которое подается или извлекается из него в течение 1часа. Кратность воздухообмена в тарном складе муки проектируемого предприятия: 3-4 раза в час.

Хлебобулочные изделия и хлеб проходят стадию остывания в хлебохранилище. Тепловыделения при хранении в открытых контейнерах принимаем из расчета 22 ккал от 1 кг хлеба; температура изделия снижается с 90С -20С, потери влаги при этом составят 2-4 %. Поэтому в хлебохранилище и экспедиции предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. **Пылевоспламенение и борьба с ним.**

Присутствие пыли в производственных помещениях приводит к хроническим заболеваниям легких. Кроме того, при определенной концентрации пыли с возникновением искры может произойти взрыв. По ГОСТ 12.1.005-88 допускается концентрация мучной пыли в воздухе равная 2мг/м3.

**Противопожарная техника.**

В соответствии с "Пожарными нормами строительного проектирования промышленных предприятий и местного поселения" на хлебозаводе предусмотрены меры по обеспечению противопожарной безопасности, к ним отнесено:

-автомобильные дороги, спланированные таким образом, что имеется возможность подъезда пожарных автомобилей ко всем зданиям;
-на территории устанавливают пожарные гидранты;
На каждом этаже производственного корпуса, в административно-бытовых помещениях предусмотрено наличие огнетушителей и гидрантов (D трубопровода = 5мм). Для эффективной работы имеются повышающие давление насосы до 5атмосфер.
В цехе предусмотрена автоматическая порошковая система пожаротушения соли металлов с различными специальными добавками.
Предусмотрена система извещения о пожаре, телефон
**Размещение и безопасная эксплуатация оборудования**
После просеивания мука поступает для замеса в тестомесильное отделение замешивание происходит в кольцевом дежевом агрегате 49/1.
Очистка тестоспусков и бункеров производится скребками на длинной рукоятке. Для уменьшения шума заменяют износившиеся детали, обеспечивается окраска оборудования в светлые тона.

**Меры безопасности при эксплуатации сосудов работающих под давлением**

На данном х/з предусмотрена котельная, предназначенная для снабжения производства паром и горячей водой. Оборудована котлами, работающими под давлением 0,6мпа. Кроме того, на х/з используются воздуходувки типа 1-А, создающие давление 0,03-0,08 мпа, болоны для хранения, перевозки и использования сжатых, сжиженных газов при складе БХМ.

**Освещение**
Освещенные объекты представляют собой закрытые помещения в длительном пребывании в них рабочих.

Проектом предусмотрено 2 вида внутреннего освещения: рабочее и аварийное (для эвакуации персонала в случае погашения рабочего освещения).
Для освещения производственных помещений в основном приняты люминесцентные лампы.Задачей любой осветительной установки является обеспечение достаточной освещенности рабочей поверхности и создание благоприятного распределения яркости стен и потолка в поле зрения рабочего.
Питание осветительных установок осуществляется от трансформаторных подстанций, общих для электросилового оборудования и электрического освещения. Питание рабочего и аварийного освещений предусмотрено от разныхтрансформаторов. из главных операций в ходе технического процесса является приготовление теста. Поэтому в тестомесильном отделении обеспечено освещение: естественное и искусственное (снип II-4-79).
При работе людей в ночное время на х/з предусмотрено искусственное освещение, по линии границ заводской территории освещаемость составляет 0,5 лк, а в переходах и входах дверей она 2 люкса.

**Бытовые помещения**

 Согласно СанПиН на производстве имеются гардеробы уличной одежды, комнаты питания, комнаты для эмоциональной разгрузки, оборудованные удобной мебелью и имеющие расслабляющую атмосферу, бельевая (грязную одежду обычно сдают в бельевую после двух смен работы), санузлы, душевые с горячей и холодной водой, медицинский пункт.

**Охрана окружающей среды**

На предприятиях хлебопекарной промышленности проводят мероприятия по охране атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр, растительного и животного мира от производственных загрязнений. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха является сжигание различного топлива. Характер загрязнения зависит от вида топлива, особенностей горения и очистки выбросов. Вредные вещества, находящиеся в атмосфере, способствуют возникновению у человека острых респираторных заболеваний.

На хлебозаводах и кондитерских фабриках для улавливания мелкодисперсной мучной, сахарной и другой пыли применяются рукавные матерчатые фильтры. Запыленный воздух просасывается через ткань рукавов, освобождаясь при этом от содержащихся в нем механических примесей. Выбрасываемый в атмосферу воздух не должен содержать пыли больше, чем установлено санитарными нормами. В борьбе за чистоту воздуха большое значение имеют зеленые насаждения; они уменьшают его запыленность и снижают концентрацию газообразных веществ. В хлебопекарной промышленности вода используется на разные нужды. Она входит в рецептуру продукции, используется для мойки сырья, в качестве охладителя или направляется для поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях и на территории предприятия, для получения пара. Вода, входящая в состав готовой продукции, должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Вода, использованная на производственные нужды и уже отработавшая, называется сточной. Состав ее зависит от вида выпускаемой продукции и используемого сырья, от технологических особенностей производства и других факторов. Сточные воды делятся на две группы: нормативно-чистые и загрязненные. Нормативно-чистые сточные воды содержат незначительное количество загрязнений и не требуют очистки. Загрязненные сточные воды содержат загрязнения выше нормы и должны быть очищены на специальных сооружениях биологической очистки.

Почва в зоне расположения хлебозаводов может быть загрязнена отходами производства, металлическими банками, деревянными ящиками, бочками другой тарой из-под сырья. Эти загрязнения могут привести к нарушению санитарного режима предприятия. Необходимо проводить мероприятия, направленные на сокращение скоплений вредных отходов, загрязняющих почву.

При выборе участков для строительства пищевых предприятий рекомендуется использовать малопригодные или непригодные для сельского хозяйства земли. Это позволяет сберечь земельные ресурсы. Строительство автомобильных дорог для предприятий пищевой промышленности ведут в обход сельскохозяйственных угодий. Для улучшения условий труда и защиты окружающей территории от загрязнений предприятия хлебопекарной промышленности отделяются от жилых кварталов санитарно-защитной зоной. Санитарно-защитные зоны и территории предприятий озеленяют, создают цветники и газоны.

**Состояние качества атмосферного воздуха и характеристики источников загрязнения атмосферы**

Во многих городах России неблагоприятная экологическая обстановка связана с повышенным загрязнением атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и транспорта.

Самыми распространенными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферу в наибольших количествах составляют выбросы следующих веществ: твердые вещества, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота и летучие органические соединения (ЛОС). Специфические загрязняющие вещества составляют около 2% от общего количества всех загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу. Следует отметить, что несмотря на незначительные объемы поступления специфических загрязняющих веществ в атмосферу, их вклад в загрязнение приземного слоя атмосферы в городах и регионах РФ может быть весьма ощутимым, т.к. большинство из них отличается высокой токсичностью (сероводород, сероуглерод, серная кислота, метилмеркаптаны, бенз(а)пирен, свинец и др.).

### **2. Расчетная часть.**

### **2.1. Расчет материального баланса.**

Таблица 7 -Расчет количества выпускаемых изделий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименованиеизделия | Суточная программа, т | Масса одного изделия, кг | Количество выпускаемых изделий, шт |
| в сутки | в год |
| Хлеб пшеничный |  35 |  0,340 | 102942 | 33 970 860 |

Расчет количества изделий в сутки 35 000 : 0,340 = 102942шт

Расчет количества изделий в год 102942\* 330 = 33 970 860шт

Таблица 8 -Установочная рецептура

|  |  |
| --- | --- |
|  Наименование сырья |  Количество компонентов , кг |
| На 1 изделие | На 100 кг муки |
| Мука пшеничнаяДрожжи прессованныеСоль поваренная |  0,330 0,005 0,005 |  100,000 1,500 1,300 |
| Итого: |  0,340 |  102,800  |

Таблица 9-Плановый выход

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование изделия | Масса, кг | Плановый выход, % |
| Хлеб белый пшеничный |  0,340 |  136,1 |

Плановый выход взят из нормативов на выпечку

Таблица 10 -Расход основных видов сырья

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Расход на 1 изделие, кг | Расход сырья , кг |
|  в сутки | в год |
| Мука пшеничнаяДрожжи прессованныеСоль поваренная |  0,330 0,005 0,005 | 33 970, 860 514,710 514,710 | 11 210 383,000 169 854,300 169 854,300 |
| Итого: |  0,340 |  |  |

Мука в сутки = 0,330 \* 102942 = 33 970, 860 кг

Мука в год 33970,860 \* 330 = 11 210 383 кг

Дрожжи в сутки = 0,005 \* 102942 = 514,710кг

Дрожжи в год = 514,710 \* 330 = 514,710кг

Таблица 11 -Расход потерь и затрат на сырье

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование потерь и затрат |  %потерь | Количество потерь, кг |
| На 1 изделие |  в сутки |
| Мука при приемке и храненииМука на разделкуСоль повареннаяДрожжи прессованные |  0,11 0,6 0,1 1,0 |  0,00036 0,00200 0,000005 0,00005 |  37,060 205,880 0,514 5,140 |

0,11% от 0,330 = 0,11 \* 0,33 /100 = 0,00036 ; в сутки 0,00036 \*102942 =37,060

0,1 от 0,005 = 0,1 \* 0,005/ 100 = 0,000005

 Таблица 12 -Расход сырья с учетом потерь

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья | Расход сырья , кг |
|  в сутки |  в год |
| Мука пшеничнаяСоль повареннаяДрожжи прессованные |  34 213,800 515,225 519,850 |  11 290 554,000 170 024,250 170 024,250 |
| Итого: |  35 248,875 |  |

В сутки муки с учетом потерь необходимо 33870,860 + 37,060 + 205,880 = 34 113,800

В год муки с учетом потерь необходимо 34213,800 \* 330 = 11 257 554,000кг

Таблица 13-Содержание сухих веществ в тесте

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, кг | Влажность, % | Содержание сухих веществ, |
|  % |  кг |
| Мука пшеничнаяДрожжи прессованныеСоль поваренная | 100,00 1,50 1,30 |  14,5 75,0 3,5 |  85,5 25,0 96,5 |  85,500 0,375 1,255 |
| Итого: | 102,80 |  - |  87,06 |  - |

Расчет расхода воды

- расчет сухого вещества:

G= ( 100 \* 0,855) + ( 1,5 \* 0,25 ) + (1,3 \*0,965 ) = 87,130 кг

- по ГОСТу влажность теста – 46%, т.е. на сухое вещество приходится:

 100 - 46 = 54 %

- расчет массы теста с водой:

 87,130 \* 100 / 54 = 161,352 кг

- расчет количества воды:

 161,352 - 102,8 = 59,55 кг принимаем 60 кг

Таблица 14 -Производственный рецепт

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья | Количество , кг |
| Мука пшеничнаяДрожжи прессованныеСоль повареннаяВода |  100,000 1,500 1,300 60,000  |

### **2.2.Технологический расчет основного оборудования.**

Таблица 15 -Технологические режимы производства изделий

|  |  |
| --- | --- |
| Режимы производства | Параметры режимов |
| - продолжительность брожения закваски, мин-продолжительность брожения теста, мин-продолжительность расстойки, мин-продолжительность выпечки, мин-срок выдерживания на предприятии, ч |  180 – 240 60 - 90  35 – 50 35 – 45 14  |

Таблица 16- Данные для расчета производительности печи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделий | Марка печи | Число батонов на противне | Количество противней на тележке |
| Батон пшеничный | «РОТОР-АГРО» |  16 |  13 |

### **2.2.1.Расчет количества печей.**

Расчет часовой производительности печи

Пч = Н \* К \* м \* 60 / т ; (1)

где: Пч – часовая производительность, кг/ч

 Н - количество люлек в печи, шт

 К - количество форм в люльке, шт

 м - масса одного изделия, кг

 т - время выпечки, мин

 60 - переводной коэффициент

Пч = 16 \* 13 \* 0,340 \* 60 / 30 = 141,44 кг/ч

Расчет суточной производительности печи

Пс = Пч \* Т ; (2)

где: Пс - суточная производительность печи, кг/сутки

 Пч - часовая производительность печи, кг/ч

 Т - время работы в сутки, ч

 Пс = 141,44 \* 23 = 3253,12 кг/сутки

Расчет количества пече-часов необходимых для выполнения суточного задания

 Н п.ч. = Рс / Пч ; (3)

где: Нп.ч. - количество пече-часов, ч

 Рс - суточное задание на выработку, кг

 Пч - часовая производительности, кг/ч

Нп.ч. = 35144,250 / 141,44 = 248, 274 ч

Расчет количества печей необходимых для обеспечения заданной производительности

Нп = Нп.ч. / Т ; (4)

где: Нп - количество печей,

 Нп.ч. - количество пече-часов, ч

 Т - время работы в сутки, ч

Нп = 248,274 / 23 = 10,803

Принимаем для выполнения суточного задания 11 печей «РОТОР-АГРО»

Расчет коэффициента загрузки печи

Кз = Нрасч / Н прин; (5)

где: Кз - коэффициент загрузки оборудования,

 Н расч - рассчитанное количество оборудования,

 Н прин - принятое количество оборудования,

Кз = 10,803 / 11 = 0,982

### **2.2.2. Расчет тестомесительных машин.**

Часовая производительность машины ТММ принимаем исходя из технической характеристики машины П =1300 кг/ч

Количество тестомесительных машин равно

 Н = Суточное задание / (часовая производительность \* 23)

 Н = 35248,875 / 1300 \* 23 = 1,18

Принимаем к установке 2 тестомесительные машины

 Коэффициент загрузки оборудования

 К = Н рассчитанное / Н принятое

 К = 1,18 / 2 = 0,59

### **2.2.3. Расчет тестоделительных машин.**

Часовая производительность машины ХДФ- М2 принимаем исходя из технической характеристики машины П = 2100 шт /ч

 Количество тестоделительных машин равно

Н = Суточное задание / (часовая производительность\* 23)

 Н = 102942 / 2100 \* 23 = 2,13

Принимаем у установке 3 тестоделительные машины

 Коэффициент загрузки оборудования

 К = Н рассчитанное / Н принятое

 К = 2,13 / 3 = 0,72

### **2.2.4. Расчет тестоокруглительных машин.**

Часовая производительность машины Т1- ХТИ принимаем исходя из технической характеристики машины П = 1800 шт/ч

 Количество тестоокруглительных машин равно

Н = Суточное задание / (часовая производительность \* 23) Н = 102942 / 1800 \* 23 = 2,48

Принимаем к установке 3 тестоокруглительные машины

Коэффициент загрузки оборудования

К = Н рассчитанное / Н принятое

 Кз = 2,48 /3 = 0,83

Таблица 17 -Количество принятого оборудования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оборудование | Количество | Коэффициент загрузки |
| Печь «РОТОР-АГРО»-Тестомесительная машина «ТММ»-Тестоокруглительная машина..-Тестоделительная машина.. | 11233 |  0,982 0,59 0,72 0,83  |

### **2.3. Расчет энергозатрат.**

### **2.3.1. Расчет годового расхода силовой электроэнергии.**

Gэл. = Р \* Н \* Ко \* Кз \* Фэф ; кВт . ч ; (6)

где: Gэл. – годовой расход электроэнергии, кВТ.ч

 Р - мощность двигателя, кВт.ч

 Ко - коэффициент использования электроэнергии , 0,8

 Кз - коэффициент загрузки оборудования ,таблица 11

 Фэф - эффективный фонд времени работы оборудования , ч 7590ч

Для печи…

Gэл. = 3,4 \* 11 \* 0,8 \* 0,982 \* 7590 = 223005,13 кВт.ч

Для тестомесильной машины

Gэл. = 4,75 \* 2 \* 0,8 \* 0,59 \* 7590 =34033,56 кВт.ч

Для тестоделительной машины

Gэл. = 1,35 \* 3 \* 0,8 \* 0,72 \* 7590 =17705,95 кВт.ч

Для тестоокруглительной машины

Gэл. = 2,42 \* 3 \* 0,8 \* 0,83 \* 7590 =36588,66 кВт.ч

2.3.2. Расчет расхода пара ( воды, газа)

Gп = П \* Н \* Ко \* Кз\* Фэф , кг (7)

где: П - расход пара(воды, газа) в час, м3

 Н - количество оборудования,

 Ко - коэффициент использования пара,

 Кз - коэффициент загрузки оборудования,

 Фэф - эффективный фонд времени работы оборудования, ч

Расчет воды для печи

Gв = 0,01 \* 11 \* 0,8 \* 0,982 \* 7590 =6558,98 м3

Расчет газа для печи

Gг = 11,5 \* 11 \* 0,8 \* 0,982 \* 7590 = 754282,06 м3

Таблица 18- Сводная таблица затрат различных видов энергии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Электроэнергия, кВт.ч | Вода техническая, м3 | Газ природный, м3 |
| ПечьТестомесительная машинаТестоделительная машинаТестоокруглительная машина | 223005,1334033,5617705,9536588,66 | 6558,98 | 754282,06 |
| Итого | 311333,3 | 6558,98 | 754282,06 |

**3. Экономическая часть**

* 1. **3.1 Расчет капитальных затрат**
		1. Таблица19 -Расчет стоимости оборудования, транспортных средств, инструмента, инвентаря

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование элементов** | **Кол - во, шт.** | **Цена за единицу, руб.** | **Стоимость оборудования, руб.** | **Затраты на монтаж, руб.** | **Сметная стоимость, руб.** | **Амортизация** |
| **норма, %** | **сумма, руб.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| Основное оборудование |
| Печь | 11 | 1 105 522 | 12 160 742 | 3 648 222,6 | 15 808 964,6 | 8,5 | 1343761,99 |
| Тестоделительная машина | 2 | 113 703 | 227 406 | 68 221,8 | 295 627,8 | 19,5 | 57 647,421 |
| Тестоокруглитель | 3 | 500 000 | 1 500 000 | 450 000 | 1 950 000 | 11,5 | 224 250 |
| Тестомеситель  | 3 | 365 590 | 1 096 770 | 329 028 | 1 425 798 | 15,5 | 220 998,69 |
| ИТОГО: | 19 | 2084815 | 14984918 | 4495472,4 | 19 480 390,4 | 55 | 1 846 658.101 |
| Неучтенное оборудование |  |  |  |  | 3360367,34 | 9,48 | 277 011,151 |
| Всего технологического оборудо вания |  |  |  |  | 22 402 448,96 |  | 2 123 669,252 |
| Инструмент инвентарь |  |  |  |  | 224024,49 |  | 18 467,212 |
| Транспортные средства |
| Автомуковоз | 1 | 1 990 000 | 1 990 00 | 597 000 | 2 587 000 | 6,5 | 168 155 |
| Тележка теллажная | 35 | 34 590 | 1 176 060 | 352 818 | 1 528 878 | 19,5 | 298 131,21 |
| Всего оборудо вания, транспорт ных средств, инвентаря | 55 | 4109405 | 18150978 | 5445290,40 | 29423109,19 | 35,48 | 466 286,21 |

Пример расчетов:

а). Расчет по горизонтали:

1. Стоимость 1 105 522 = цена \* количество = 12 160 742

2.Затраты на монтаж = 30% от стоимости = 3 648 222,6 руб.

3. Сметная стоимость = стоимость + затраты на монтаж =15 808 964,6 руб.

4. Сумма амортизации = = 1343761,99

б). Расчет по вертикали:

1. Сметная стоимость неучтенного оборудования = 15% от сметной стоимости технологического оборудования = 3360367,34 руб.;

2. Норма амортизации неучтенного оборудования = 9,48

3. Сметная стоимость инструмента, инвентаря = 1% от сметной стоимости всего технологического оборудования = 224024,49

* + 1. **3.1.1 Расчет стоимости производственного здания**

b (ширина) – 60 м;

l (длина) – 120 м;

h (высота) – 7,2 м;

v (объём) -  51 840 ( м3) (8)

Цена 1 м3 здания равна 1500 руб. (9)

77 760 000

* + 1. Таблица 20 - Структура основных производственных фондов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элементы ОПФ** | **Сметная стоимость ОПФ** | **Состав, %** |
| 1 | 2 | 3 |
| Здания | 77 760 000 | 74,57 |
| Технологическое оборудование | 22 402 448,96 | 21,48 |
| Инструмент, инвентарь | 22 402,490 | 0,021 |
| Транспортные средства | 4 115 878 | 3,95 |
| ИТОГО: | 104 278 326,49 | 100 |
| Элементы ОПФ | Сметная стоимость ОПФ | Состав, % |
| 1 | 2 | 3 |
| Здания | 77 760 000 | 74,57 |
| Технологическое оборудование | 22 402 448,96 | 21,48 |
| Инструмент, инвентарь | 22 402,490 | 0,021 |
| Транспортные средства | 4 115 878 | 3,95 |
| ИТОГО: | 104 278 326,49 | 100 |

Приме расчетов:

1. Процент на здания = = 74,57 (10)

2. На данном производственном участке запланирован

 Фондоотдача =  = 0,325 (11)

 Фондоёмкость =  =3,069 (12)

**3.2 Расчет численности работников цеха и фонда заработной платы (ФЗП)**

 Таблица 21 - Баланс рабочего времени одного рабочего

|  |  |
| --- | --- |
| **Элементы времени** | **Количество времени** |
| 1. Календарный фонд времени:выходные днипраздничные | 36510412 |
| ИТОГО: | 116 |
| 2. Номинальный фонд времени (365-116)плановые невыходы:очередной отпускобщественные государственные обязанностиболезньучёба | 24928433 |
| ИТОГО: | 38 |
| 3. Эффективный фонд времени (249 – 38) 211\*8 – 9  | 1679 |
| 4. Расчет коэффициента списочного состава  | 1,18 |

Таблица 22- Расчёт численности основных и вспомогательных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование профилей** | **Тариф разряд** | **Кол-во оборудования, шт.** | **Норма обслуживания, шт/чел.** | **Числен ность явочная, чел** | **Кол-во смен** | **Численность явочная в сутки** | **Численность списочная, чел** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **Основные рабочие** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Пекарь- мастер** | 4 | 11 | 11 | 1 | 3 | 3 | 4 |
| **Машинист линии формирования** | 4 | 6 | 6 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| **Укладчик- упаковщик** | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Машинист-тесторазделочных машин** | 5 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ИТОГО: |  |  |  |  |  | 7 | 8 |
| **Вспомогательные рабочие:**слесарь | 4 | - |  | 1 | 2 | 2 | 2 |
| электрик | 3 | - |  | 1 | 1 | 1 | 1 |
| механик | 4 | - |  | 1 | 2 | 2 | 2 |
| ИТОГО: |  |  |  |  |  | 5 | 5 |
| ВСЕГО: |  |  |  |  |  | 12 | 13 |

Пример расчетов:

1. Численность явочная в смену = =4/1= 4 чел.; (13)

2. Численность явочная в сутки = численность явочная \* количество смен = =4\*3= 12 чел.; (14)

3. Численность списочная в сутки = численность явочная в сутки \* коэффициент списочного состава (1,18 – коэффициент списочного состава, таблица 3) = 12\*1,18=15 чел. (15)

Таблица 23 - Расчёт фонда заработной платы основных и вспомогательных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование профилей** | Тарифный разряд | Числен. Списочная | Часовая тарифная ставка, руб. | Суммарный эф. Фонд времени | Фонд по тарифу, руб. | Доплата премий, руб. | Фонд основной з/п, руб. | Фонд допол, руб. | Фонд общий з/пл, руб. | Начисление на з/пл, руб. | Среднемесячная з/пл, руб |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Основные рабочие** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Пекарь - мастер | 4 | 7 | 95 | 11753 | 1116535 | 949054,75 | 2065589,75 | 241070,0568 | 2306659,807 | 613571,5086 | 27460,2358 |
| Машинист линии формирования | 4 | 5 | 95 | 8395 | 797525 | 677896,3 | 1475421 | 172192,9 | 1647614 | 438265,4 | 27460,24 |
| Тестовод | 5 | 5 | 100 | 8395 | 839500 | 713575 | 1553075 | 181255,6818 | 1734330,682 | 461331,9614 | 28905,51136 |
| Машинист тесторазделочных машин | 5 | 5 | 100 | 8395 | 839500 | 713575 | 1553075 | 181255,6818 | 1734330,682 | 461331,9614 | 28905,51136 |
| Укладчик упаковщик | 3 | 2 | 90 | 3358 | 302220 | 256887 | 559107 | 65252,04545 | 624359,0455 | 166079,5061 | 26014,96023 |
| ИТОГО |  |  |  |  |  |  |  |  | 8047294,364 | 2140580,301 |  |
| **вспом. Рабочие** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| слесарь | 4 | 2 | 93 | 3358 | 312294 | 265449,9 | 577743,9 | 67427,11364 | 645171,0136 | 171615,4896 | 26882,12557 |
| Электрик | 4 | 2 | 93 | 3358 | 312294 | 265449,9 | 577743,9 | 67427,11364 | 645171,0136 | 171615,4896 | 26882,12557 |
| механник | 3 | 2 | 87 | 3358 | 292146 | 248324,1 | 540470,1 | 63076,97727 | 603547,0773 | 160543,5226 | 25147,79489 |
| ИТОГО |  |  |  |  |  |  |  |  | 1893889,105 | 503774,5018 |  |
| ВСЕГО |  |  |  |  |  |  |  |  | 9941183,468 | 2644354,803 |  |

Пример расчета:

1. = час. (16)

2.= руб. (17)

3. = руб. (18)

4. Дночн = Фт \* 0,2 = (19)

5.  = (20)

6.  = (21)

7.  = (22)

8. Нач-я на з/п =  = (23)

9. Ср. мес. з/пл. 1 раб = = . (24)

Таблица 24 - Расчёт численности ФЗП, ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала и содержание цехового персонала

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование должности** | **Количество штатных единиц** | **Месячный оклад, руб.** | **Сумма месячный оклад** | **Фонд по окладу, руб.** | **Доплата премий, руб.** | **Фонд по окладупремий** | **Доплата за отпуск, руб.** | **Годово заработок, руб.** | **Начисление на з/пл., руб.** | **Содер. Цехового персонала, руб.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **Начальник участка** | 1 | 350 | 350 | 3850 | 3272,50 | 7122,5 | 831,25 | 7953,75 | 2115,70 | 10069,45 |
| **Техник-технолог** | 2 | 250 | 500 | 5500 | 4675 | 10175 | 1187,5 | 11362,5 | 3022,43 | 14384,93 |
| **уборщик** | 5 | 110 | 550 | 6050 | 5142,50 | 11192,5 | 1306,25 | 12498,75 | 3324,64 | 15823,39 |
| **транспортировщик** | 3 | 180 | 540 | 5940 | 5049 | 10989 | 1282,50 | 12271,5 | 3264,22 | 15535,72 |
| **лаборант** | 2 | 200 | 400 | 4400 | 3740 | 8140 | 950 | 9090 | 2417,94 | 11507,94 |
| ИТОГО: | 13 | 1090 | 2340 | 25740 | 21879 | 47619 | 5557,5 | 53176,5 | 14144,93 | 67321,43 |

Пример расчёта:

1.Суммарный месячный оклад = месячный оклад \* кол. ед. = (25)

2. Фокл= суммарный месячный оклад \* 11 = (26)

3.  = (27)

4. Фокл+ Дпр = (28)

5. Доплата за отпуск = = (29)

6. Год. з/пл = Фокл + Дпр + Доплат. = (30)

7. Начисление на з/пл = = (31)

8. Содержание персонала = год. з/пл + начисление на з/пл = (32)

Таблица 25 - Сводная таблица по численности и ФЗП з/пл работников цеха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория персонала** | **Численность,****чел** | **Ф з/пл, руб.** | **Начисления на з/пл, руб.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Основные рабочие | 15 | 202,99 | 53,99 |
| 2. Вспомогательные рабочие |  |  |  |
| 3. Служащие | 13 | 53176,5 | 14144,93 |
| ИТОГО: |  | 53 379,49 | 14 404,91 |

**3.3 Расчёт себестоимости и цены продукции**

Таблица 26- Расчёт сырья на изготовление изделия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование сырья и материала** | **Количество** | **Цена за единицу, рубль** | **на год, рублей** |
| **на 1000 у.е.** | **на годовой выпуск, у.е.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| основные материалы |
| Мука пшеничная первого сорта | 100 | 11 210 383 | 35 | 392 363 405 |
| Дрожжи хлебопекарные | 1,5 | 2 547,51145 | 8 | 164 380,091 |
| Соль пищевая поваренная | 1,3 | 2 208,1059 | 10 | 22 081,059 |
| ИТОГО: |  | 11 215 138,6 |  | 392 549 899 |

Пример расчётов:

1. Количество на годовой выпуск =  руб. (33)

2. Сумма на год =  руб. (34)

Таблица 27 - Расчёт стоимости различных видов энергии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование энергии** | **Количество** | **Тариф, руб.** | **∑ на год, рублей** |
| **на 1000 у.е.** | **на годовой выпуск, у.е** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| электроэнергия | 109 114,123 | 311333,3 | 3,27 |  528 946,93 |
| газ | 45 037,3432 | 754282,06 | 4,75 | 982 113,363 |
| вода | 5 179 290,07 | 6558,98 | 2,20 | 395,5424 |
| ИТОГО: |  |  |  | 1 511 455,84 |

Пример расчёта:

1. Количество на годовой выпуск = =количество на 1000 шт. \* годовой выпуск/1000= (35)

2. Сумма на год = тариф \* кол – во на год = (36)

Таблица 28 - Расчёт сметы расходов на содержание и эксплуатацию оборудования

|  |  |
| --- | --- |
| **Статьи расходов** | **Сумма, руб.** |
| **1** | **2** |
| Содержание оборудования и рабочих мест |  67 784,40 |
| Текущий ремонт оборудования, инструмента и инвентаря | 1 108,03 |
| Содержание транспортных средств | 4 662,86 |
| Амотизация оборудования | 1 846 658,10 |
| Возмещение износа, ремонт инвентаря | 1 920 213,39 |
| Прочие расходы | 19 202,13 |
| Расходы на энергию | 1 511 455,84 |
| ИТОГО по смете: | 5 371 084,75 |

Пример расчёта:

1. Содержание оборудования и рабочих мест.= руб.

1.1. З/пл вспомогательных рабочих = руб. (37)

1.2. Начисления на з/пл вспомогательных рабочих = руб. (38)

1.3. Стоимость смазочных материалов составляет 0,05% от сметной стоимости всего оборудования, транспортных средств, инструмента, инвентаря = руб. (39)

2. Текущий ремонт оборудования составляет 6% от сметной стоимости всего оборудования, транспортных средств, инструмента, инвентаря = руб. (40)

3. Содержание транспортных средств составляет 1% от сметной стоимости транспортных средств = руб. (41)

4. Амортизация оборудования, транспортных средств, инструмента, инвентаря = руб. (42)

5. Прочие расходы составляют 1% от суммы = руб. (44)

6. Расходы на энергию составляют = руб. (45)

Таблица 29 - Расчёт сметы цеховых расходов

|  |  |
| --- | --- |
|  **Статьи расходов** | **Сумма, руб.** |
| **1** | **2** |
| Содержание цехового персонала | 67321,43 |
| Содержание зданий | 104 278, 326 |
| Текущий ремонт зданий | 1 555 200 |
| Амортизация зданий | 777 600 |
| Расходы на рационализацию, опыты и изобретения | 150000 |
| Расходы на охрану труда | 528 870,96 |
| Износ малоценного инвентаря | 2 240,244 |
| Прочие расходы | 31 855,108 |
| ИТОГО по смете: | 3 217 366,07 |

Пример расчёта:

1. Содержание цехового персонала = руб. (46)

2. Содержание зданий составляет 1% от стоимости здания = руб. (47)

3. Текущий ремонт составляет 2% от стоимости здания = руб. (48)

4. Амортизация здания составляет 3,1% от стоимости здания = руб. (49)

5. Расходы на рацион., испыт.=150000 руб. (50)

6. Расходы на охрану труда составляет 20% от фонда з/пл всех рабочих цеха =

= руб. (51)

7. Износ малоценного оборудования составляет 1% от суммы = руб. (52)

8. Прочие расходы составляют 1% от суммы статей = руб. (53)

Таблица 30 - Калькуляция себестоимости 1000 у.е. Структура себестоимости

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Статьи затрат** | **Затраты на годовой выпуск, руб.** | **Затраты на 1000 у.е** | **Состав, %** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| сырьё и материалы | 11 215 138,6 | 2897,56 | 42,2 |
| з/пл основных рабочих | 8 068 294,36 | 420,69 | 8,3 |
| начисления на з/пл основных рабочих | 53 379,49 | 459,7 | 0,92 |
| смета расхода на содержание и эксплуатацию оборудования | 5 371 084,75 | 677,5 | 2,46 |
| смета цеховых расходов | 3 217 366,07 | 873,7 | 5,63 |
| ИТОГО цеховая себестоимость: | 19 856 968,90 | 5 329,15 | 100,2 |

Годовой выпуск: 33 970 860 шт.

Пример расчёта:

1. Затраты на 1000 шт. = = руб.

 (54)

2. Состав == (55)

**3.3.1 Расчёт оптовой цены 1000 шт. продукции**

1. Общие заводские расходы (затраты на содержание аппарата заводоуправления, амортизация основных фондов заводоуправления, затраты на командировки, налоги и сборы) составляют 200% от фондов з/пл основных рабочих.

(Фз/плосн.рабочих\*200%)/100%= = руб. (56)

2. Производственная себестоимость = цеховая себестоимость + общезаводские расходы = руб. (57)

3. Производственная себестоимость 1000 шт. составляет (производственная себестоимость / годовой выпуск) \* 1000 = руб. (58)

4. Внепроизводственные расходы (расходы на реализацию хранения, транспортировку до станции отправления, упаковку, погрузку и т.д.), составляет 5% от производственной себестоимости = руб. (59)

5. Полная себестоимость = производственная себестоимость + внепроизводственные расходы = руб. (60)

6. Полная себестоимость 1000 шт.= == руб. (61)

7. Рентабельность проектируемого цеха, составляет 15% от себестоимости.

* Прибыль = = руб. (62)

8. Оптовая цена годового выпуска = полная себестоимость год. выпуска + прибыль год. выпуска = руб. (63)

9. Оптовая цена 1000 шт. = = руб. (64)

Таблица 31 -Технико – экономические показатели цеха

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование показателей** | **Единицы измерения** | **Количество** |
| 1 | 2 | 3 |
| Производственная мощность | шт. | 33 970 860 |
| Капитальные затраты | руб. |  |
| Фондоотдача | шт./руб. |  0,325  |
| Фондоёмкость | руб./шт. | 3,069 |
| Численность работников | чел. |  |
| Производительность труда | шт./чел. |  |
| Численность основных рабочих | чел. |  |
| Цеховая себестоимость на 1000 у.е заготовки | руб. |  |
| Трудоёмкость | чел. час/шт. |  |
| Прибыль годового выпуска | руб. |  |
| Оптовая цена 1000 шт.  | руб. |  |

Пример расчёта:

1. Производительность труда =  шт; (65)

2. Трудоёмкость = эффективный фонд времени \* численность основных работников/ производственная мощность =

**Заключение**

Вдипломном проекте представлены современный цех по производству пшеничных батонов.

Использование средств автоматизации и механизации позволяет сохранить численность работающих, повысить культуру производства, сделать производство более безопасным.

Принятые мероприятия позволят снизить себестоимость продукции и сделать производство более прибыльным.

### **Список используемых источников.**

1. Документация ОАО Даниловский хлебозавод
2. Мероприятия по технике безопасности, противопожарной безопасности и охране окружающей среды на хлебозаводах [Электронный ресурс]/ Режим доступа:[http://mppnik.](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[ru/](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[publ/588-](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[shema](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[-proizvodstva](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[-](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[hleba-](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[na-](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[sovremennom](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[-hlebozavode](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)[.html](http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html)
3. Автоматизация процессов приготовления хлеба [Электронный ресурс] / Режим доступа:http://document.ua/docs/tdoc14240.php
4. Тестоделительная машина [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [http](http://www.findpatent.ru/patent/212/2126631.html)[://www](http://www.findpatent.ru/patent/212/2126631.html)[.](http://www.findpatent.ru/patent/212/2126631.html)[findpatent.ru/](http://www.findpatent.ru/patent/212/2126631.html)[patent/212/2126631.html](http://www.findpatent.ru/patent/212/2126631.html)
5. Машина округления заготовок теста [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http](http://www.findpatent.ru/patent/224/2246833.html)[://www.findpatent.](http://www.findpatent.ru/patent/224/2246833.html)[ru/patent](http://www.findpatent.ru/patent/224/2246833.html)[/224/2246833.html](http://www.findpatent.ru/patent/224/2246833.html)
6. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://mppnik.ru/publ/588-shema-proizvodstva-hleba-na-sovremennom-hlebozavode.html>
7. [Козьмина Н.П. Биохимия хлебопечения](http://www.twirpx.com/file/1337837/)
8. Н.Л. Зайцев. Экономика промышленного предприятия М.:ИНФРА - М. 1996.
9. Справочник начальника цеха промышленного предприятия З.А. Арабянц и др. - М.: Экономика, 1987.
10. О.И. Волков. Экономика предприятия М.:ИНФРА - М. 2000.
11. Е.Л. Контора. Экономика предприятия СПб.: Питер. 2003.
12. В.Я. Горфинкель. Экономика предприятия М.: ЮНИТИ - ДАНА. 2001.