**1 Введение**

Хлебопекарная промышленность относится к ведущим отраслям АПК. Производственная база хлебопекарной промышленности РФ включает в себя около 1500 предприятий большой, средней и малой мощности и свыше 10000 пекарен и обеспечивает ежегодную выработку около 20 млн. тонн продукции, в том числе около 12,5 млн. тонн вырабатывается на крупных хлебозаводах.

Современный хлебозавод является высокомеханизированным предприятием. В настоящее время практически решены проблемы механизации производственных процессов, начиная от приемки сырья и кончая погрузкой хлеба в автомашины.

Более 60% муки в хлебопекарной промышленности в странах СНГ транспортируется и хранится бестарно.

На многих хлебозаводах смонтированы установки бестарного приема и хранения жира, дрожжевого молока, соли и сахарного сиропа, молочной сыворотки.

Большое значение имеет внедрение более совершенных способов приготовления теста. Особенностью таких способов является уменьшение продолжительности брожения теста, что позволяет снизить затраты сухих веществ муки, сократить потребность в емкостях для брожения, снизить энергоемкость оборудования. Интенсификация процесса брожения теста достигается за счет увеличения дозировки прессованных дрожжей, применения инстантных дрожжей, повышения механической обработки теста при замесе.

В настоящее время около 60% всего хлеба вырабатывается на комплексно-механизированных линиях. Это линии для производства формового хлеба, круглого хлеба, батонов. Важную роль в механизации процессов на поточных линиях играют манипуляторы: делительно-посадочные автоматы, ленточные и другие. На передовых производствах один человек обслуживает 2-3 линии. В основном производстве уровень механизации труда составляет примерно 80% производительности труда 65,5 тонн на человека.

Хлеб – одна из важнейших составных частей рациона питания человека, обеспечивающая около 30%, его физиологической потребности в пищевых веществах, белках и энергии.

Создание ассортимента хлебных изделий группы «Здоровье» ведется по двум направлениям:

* моделирование рационального питания ассортимента хлебной продукции для отдельных регионов с учетом их климатических, демографических и других особенностей;
* разработка разнообразного ассортимента изделий для профилактического и лечебного питания.

Для выработки таких изделий используют специальные композитные смеси с отрубями, зародышевой мукой, витаминами и БАД.

Решение проблемы сбалансированного питания населения, имеющее государственное значение, возможно лишь при условии разработки и внедрения в производство технологий, с помощью которых будут реализованы:

* обеспечение безопасности сельскохозяйственного и продовольственного сырья, пищевой продукции;
* снижения уровня заболеваемости детей из-за неполноценного питания и загрязнения окружающей среды;
* уменьшение продовольственной и сырьевой зависимости России от зарубежных стран;
* экологически чистые продукты питания нового поколения массового и профилактического назначения с учетом гигиенических требований;
* принципиально новые технологии, основанные на использовании нетрадиционных методов, способствующих ускорению процесса;
* научные основы создания технологических процессов производства продуктов детского питания нового поколения.

Одно из важнейших направлений повышения эффективности производства и улучшения качества продукции хлебопекарной промышленности – создание рациональной структуры предприятия отрасли, механизация и автоматизация производственных процессов на базе новейших технологий. Также важна разработка современных технологий упаковки и автоматизированных приборов для контроля свойств сырья.

**2 Технико-экономическое обоснование строительства хлебозавода**

**2.1 Обоснование производственной мощности проектируемого предприятия.**

Производственная мощность определяется в зависимости от количества потребителей хлеба и нормы потребления продукции на душу населения.

Численность населения города учитывается по категориям потребителей (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Расчет численности потребителей

|  |  |
| --- | --- |
| Категория потребителей хлеба | Численность (тыс. чел.) |
| 1. Коренное население города  2. Население пригородов, покупающие хлеб в данном городе (10% от коренного населения)  3. Транзитное население (5% от коренного населения)  4. Естественный прирост населения за 5 лет (из расчета 2% в год от коренного населения)  5. Прирост населения за счет экономического и культурного развития за 5 лет (из расчета 1% процент в год от коренного населения) | 150  15  7,5  3×5 = 15  1,5×5 = 7,5 |
| Общее количество потребителей хлеба | 195 |

Потребность населения в хлебе определяется умножением общего количества потребителей на среднесуточную норму потребления хлеба одним человеком, которая составляет в настоящее время 0,35 кг.

Общая производственная мощность хлебозавода определяется в соответствии с показателями, представленными в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Расчет производственной мощности завода

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Тонн в сутки |
| 1. Потребность населения в хлебе  2. Резерв производственной мощности (10%)  3. Необходимая производственная мощность  4. Производственная мощность действующих хлебопекарных предприятий  5. Мощность предприятий, предназначенных к закрытию  6. Дефицит производственной мощности  7. Покрытие дефицита за счет строительства нового завода | 68,3  6,8  75,1  40,0  10,0  45,1  39,9 |

**2.2 Обоснование ассортимента вырабатываемой продукции**

Ассортимент выбора на хлебозаводе пользующийся спросом населения, в соответствии с местными вкусами и национальными традициями, с использованием разных сортов муки.

Хлеб Столичный формовой из смеси муки ржаной обдирной и пшеничного первого сорта массой 0,9 кг. по ГОСТ 26984-86.

Хлеб Подмосковный формой из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта массой 0,85 кг. по ГОСТ 2077-84.

Хлеб Пшеничный из муки первого сорта, формовой, массой 0,7 кг. по ГОСТ 27842-88.

Хлеб Горчичный из муки высшего сорта, формовой, массой 0,5 кг. по ГОСТ 27842-88.

**2.3 Выбор места для строительной площадки**

Хлебозавод располагается в месте, отвечающем санитарным правилам, требованиям, вдали от химического завода, местной свалки. Строительная площадка имеет благоприятный рельеф, не затопляется паводковыми водами.

**2.4 Обоснование источников получения топлива, электроэнергии и воды**

Хлебозавод пользуется городской ТЭЦ, на территории находится собственная котельная. Предприятие присоединено к городским электропередачам, водопроводу.

Электроснабжение – от городской высоковольтной сети через трансформаторную станцию. Теплоснабжение, горячее водоснабжение – от собственной котельной.

Снабжение газом от городского газопровода.

**3 Описание хлебозавода**

В настоящее время на современных хлебозаводах различают три основные участка: мучной склад и отделения для хранения подготовки основного и дополнительного сырья; основное хлебопекарное производство; остывочное отделение.

Для проектируемого хлебозавода производительностью 25-30 тонн в сутки отведен участок площадью 1,2 га, где размещены производственный и административно-бытовой корпус, склад бестарного хранения (сырья) муки, проходная и автовесы. На территории имеется асфальтированная дорога.

Склад бестарного хранения муки располагается отдельно от производственного помещения, в нем размещены силоса А2-Х3Е-160Б емкостью 30 тонн каждый. Здесь мука просеивается в просеивателях «Бурат» и подается в производственные бункера ХЕ-63В.

Сухая соль из самосвала загружается в воронку железобетонной емкости установки Т1-ХСБ-10. Сюда подается вода и происходит растворение соли. Приготовление дрожжевой (неналки) суспензии. Осуществляется в растворном узле в дрожжемешалке РД, откуда насосом подается сборник.

Раствор сахара готовится в растворенном узле в СР, после чего подается в сборник и затем на производство.

Растительное масло транспортируется в алюминиевых флягах. Горчичное масло хранят в закрытых помещениях при t = 1920С.

В производственном помещении находятся производственные бункера муки и дозаторы сырья дополнительного. Непрерывный способ приготовления теста осуществляется в агрегатах И8-ХТА-6 для теста на большой густой опаре и густой закваске.

Также в производственном помещении осуществляется расстойка и выпечка изделий в расстойно-печном агрегате П6-ХРМ. Далее изделия поступают на циркуляционный стол, где их отбраковывают и укладывают в лотки контейнера ХКЛ-18.

Контейнера с хлебом отправляют в хлебохранилище, экспедицию после остывочного отделения, а затем в торговую сеть.

**4 Технологическая часть**

**4.1 Описание ассортимента изделий**

Таблица 4.1 – Характеристика ассортимента изделий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Ассортимент изделий | Номер ГОСТа | Норма выхода, % | Физико-химические показатели | | | | |
| влажность | кислотность | пористось | Массовая доля в пересчете на сухое вещество, % | |
| сахара | жира |
| 1 | Хлеб Столичный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта массой 0,9 кг. | ГОСТ 26984-86 | 146,5 | 47,0 | 8,0 | 65,0 | - | - |
| 2 | Хлеб Подмосковный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта массой 0,85 кг. | ГОСТ 2077-84 | 150,0 | 48,0 | 9,0 | 88,0 | - | - |
| 3 | Хлеб Пшеничный из муки первого сорта, массой 0,7 кг. | ГОСТ 27842-88 | 137,5 | 45,0 | 3,0 | 68,0 | - | - |
| 4 | Хлеб Горчичный из муки высшего сорта, массой 0,5 кг. | ГОСТ 27842-88 | 139,0 | 43,0 | 3,0 | 68,0 | 5,9 | 5,9 |

Таблица 4.2 – Рецептура на хлебобулочные изделия из ржаной и пшеничной муки (в кг. на 100 кг. муки)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Хлеб Столичный, массой 0,9 кг. | Хлеб Подмосковный, массой 0,7 кг. | Хлеб Пшеничный, массой 0,7 кг. | Хлеб Горчичный, массой 0,5 кг. |
| Мука пшеничная высшего сорта | - | - | - | 100,0 |
| Мука пшеничная первого сорта | 50,0 | - | 100,0 | - |
| Мука пшеничная второго сорта | - | 30 | - | - |
| Мука ржаная обдирная | 50 | 70 | - | - |
| Соль поваренная пищевая | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,5 |
| Дрожжи хлебопекарные, прессованные | 0,5 | 0,1 | 1,0 | 2,0 |
| Сахар-песок | 3,0 | 3,0 | - | 6,0 |
| Масло горчичное | - | - | - | 6,0 |
| Масло растительное | - | - | 0,15 | - |
| Итого | 105,0 | 104,6 | 102,45 | 115,5 |

**4.3 Выбор и расчет печей**

Для расчета производительности печей составляется таблица исходных данных (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Исходные данные для расчета производительности печей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделий | Сорт муки | Масса штуки | Размер изделий, мм | | | Продолжительность выпечки, мин. |
| длина | ширина | диаметр |
| 1. Хлеб Столичнй формовой | рж. обд., пш. I с. | 0,9 | 210-220 | 95-105 | - | 48 |
| 2. Хлеб Подмосковный формовой | рж. обд. пш. II с. | 0,85 | 210-220 | 95-105 | - | 57 |
| 3. Хлеб Пшеничный формовой | Пш. I с. | 0,7 | 210-220 | 95-105 | - | 44 |
| 4. Хлеб Горчичный формовой | пш. в/с | 0,5 | 210-220 | 95-105 | - | 40 |

Расчет производительности конвейерных хлебопекарных печей при выработке одного вида изделий осуществляется по формуле (кг/час):

, (4.1)

где А – количество люлек в печи;

n – количество хлеба на одной люльке;

D – масса штуки хлеба, кг;

60 – количество минут в часе;

Т – продолжительность выпечки, мин.

Суточная производительность печи для данного вида изделий рассчитывается по формуле:

,

где 23 – число часов работы печи в сутки;

1000 – количество в тонне.

На основании часовой производительности печи по каждому наименованию изделий определяют количество пече-часов, необходимых для выработки заданного ассортимента, по формуле:

, (4.3)

где – производительность по заданию, кг.

Количество печей, необходимых для обеспечения заданной производительности, определяется по формуле:

, (4.4)

Хлеб Столичный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной хлебопекарной первого сорта массой 0,9 кг.

 кг/ч.

 т/сут.

 пече-часов.

, принимаем 1 печь

Принимаем П6-ХРМ расстойно-печной агрегат, работающий в одну смену.

Хлеб Подмосковный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта массой 0,85 кг.

 кг/ч.

 т/сут.

 пече-часов.

, принимаем 1 печь

Принимаем один расстойно-печной агрегат П6-ХРМ, работающий на данном сорте в две смены.

Хлеб Пшеничный из муки первого сорта массой 0,7 кг:

 кг/ч.

 т/сут.

 пече-часов.

, принимаем 1 печь

Принимаем один расстойно-печной агрегат П6-ХРМ, работающий в две смены.

Хлеб Горчичный из муки высшего сорта массой 0,5 кг:

 кг/ч.

 т/сут.

 пече-часов.

, принимаем 1 печь

Принимаем один расстойно-печной агрегат П6-ХРМ, работающий в одну смену на данном сорте.

По результатам расчета составляется таблица производительности предприятия (таблица 4.4) и графика работы печей (таблица 4.5) с указанием занятости ассортиментом и простоем.

Таблица 4.4 – Производительность предприятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделий | Часовая производительность печи, т | Продолжительность работы печи, ч | Фактическая выработка изделий, т/сут |
| 1. Хлеб Пшеничный формовой | 0,718 | 15,34 | 11,01 |
| 2. Хлеб Горчичный формовой | 0,564 | 7,67 | 4,32 |
| 3. Хлеб Подмосковный | 0,6728 | 15,34 | 9,22 |
| 4. Хлеб Столичный | 0,846 | 7,67 | 5,48 |
| Итого |  |  | 30,0 |

Таблица 4.5 – График работы печей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка печи | I смена  23-7 ч | | II смена  7-15 ч | | III смена  15-23 ч | |
| ФТЛ-2-81 в П6-ХРМ |  |  |  |  |  |  |
| ФТЛ-2-81 в П6-ХРМ |  |  |  |  |  |  |

– хлеб Горчичный

– хлеб Пшеничный

– хлеб Столичный

– хлеб Подмосковный

**4.4 Расчет выхода готовых изделий**

Выход хлебобулочных изделий рассчитывается отдельно по каждому наименованию изделий по формулу:

, (4.7)

где  – весовой выход остывшего хлеба в кг на 100 кг муки или в %;

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

 – средневзвешанная влажность сырья, %;

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

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

 – потери и затраты в массе теста, с момента замеса до момента посадки в печь, % к массе теста в момент замеса;

 – упек хлеба, % к массе теста в момент посадки в печь;

 – усадка хлеба, % к массе хлеба в момент его выхода из печи.

Средневзвешанная влажность сырья в % определяется по формуле:

, (4.8)

где М, Д, С – масса муки, дрожжей, соли и другого сырья, кг;

, ,  – соответственно, влажность муки, дрожжей, соли и другого сырья, %.

Выход теста из 100 кг муки определяется по формуле (кг):

, (4.9)

Количество воды (в кг) для приготовления теста из 100 кг муки найдем, если из массы теста вычтем массу сырья:

, (4.10)

Содержание сухих веществ и суммарная масса сырья определяется по рецептуре изделий (таблица 46)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Кол-во сырья, кг | Влажность сырья, % | Кол-во влаги, кг | Содержание сухих веществ, т |
| Мука пшеничная обдирная | 50,0 | 14,5 | 85,5 | 42,75 |
| Мука пшеничная первого сорта | 50,0 | 14,5 | 85,5 | 42,75 |
| Дрожжи, прессованные хлебопекарные | 0,5 | 75,0 | 25,0 | 0,125 |
| Соль поваренная пищевая | 1,5 | 3,5 | 96,5 | 1,4 |
| Сахар-песок | 3,0 | 0,14 | 99,86 | 2,9 |
| Итого | 105,0 |  |  | 89,9 |



%

 кг.

В = 171,6 – 105,0 = 66,6 кг.

Выход готовых изделий отличается от ориентировочного (146,5%) отличается на 0,4%.

Содержание сухих веществ для хлеба Подмосковного формового из смеси ржаной обдирной и пшеничной второго сорта массой 0,85 кг (таблица 4.7)

Таблица 4.7 – Содержание сухих веществ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Кол-во сырья, кг | Влажность сырья, % | Кол-во влаги, кг | Содержание сухих веществ, т |
| Мука пшеничная обдирная | 70,0 | 14,5 | 85,5 | 59,85 |
| Мука пшеничная второго сорта | 30,0 | 14,5 | 85,5 | 25,65 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные | 0,1 | 75,0 | 25,0 | 0,025 |
| Соль поваренная пищевая | 1,5 | 3,5 | 96,5 | 1,4 |
| Сахар-песок | 3,0 | 0,14 | 99,86 | 2,9 |
| Итого | 104,6 |  |  | 89,9 |



%

 кг.

В = 174,7 – 104,6 = 70,1 кг.

Выход готовых изделий отличается от ориентирововчного (150,0) на 0,2%.

Таблица 4.8 – Содержание сухих веществ для хлеба Пшеничного из муки первого сорта, массой 0,7 кг.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Кол-во сырья, кг | Влажность сырья, % | Кол-во влаги, кг | Содержание сухих веществ, т |
| Мука пшеничная первого сорта | 100,0 | 14,5 | 14,5 | 85,5 |
| Соль пищевая поваренная | 1,3 | 3,5 | 0,046 | 1,254 |
| Дрожжи прессованные хлебопекарные | 1,0 | 75,0 | 0,525 | 0,175 |
| Масло растительное | 0,15 | 0 | 0,000 | 0,15 |
| Итого | 102,45 |  |  | 87,079 |



%

 кг.

В = 161,5 – 102,45 = 59,1 кг.

Выход готовых изделий отличается от ориентировочного на 0,5% (137,5%).

Таблица 4.9 – Содержание сухих веществ для хлеба Горчичного из муки высшего сорта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Кол-во сырья, кг | Влажность сырья, % | Кол-во влаги, кг | Содержание сухих веществ, т |
| Мука пшеничная высшего сорта | 100,0 | 14,5 | 14,5 | 85,5 |
| Дрожжи прессованные хлебопекарные | 2,0 | 75,0 | 1,5 | 0,5 |
| Соль пищевая поваренная | 1,5 | 3,5 | 0,0525 | 1,4475 |
| Сахар-песок | 6,0 | 0,14 | 0,0084 | 5,9916 |
| Масло горчичное | 6,0 | 0,1 | 0,006 | 5,994 |
| Итого | 115,5 |  |  | 99,4331 |



%

 кг.

В = 175,9 – 115,5 = 60,49 кг.

Выход готовых изделий отличается от ориентирововчного (139%) на 0,3%.

**4.5 Расчет необходимого количества сырья**

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

, (4.11)

где  – суточная выработка отдельного сорта хлеба, кг;

 – выход изделий в кг, соответствующий данному сорту и полученный при расчете.

Запас муки на складе в тоннах определяется:

, (4.12)

где n – срок хранения (запаса) муки, сут.

Потребное количество сырья (кг), входящего в рецептуру сорта (в сутки) определяется:

, (4.13)

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

Запас сырья определяется по формуле:

, (4.14)

где n – срок хранения сырья в сутках.

Расчетные данные по расходу сырья в сутки и потребному запасу его приводятся в (таблице 4.10).

Количество сырья в сутки для хлеба Пшеничного формового:

 кг.

 кг.

 кг.

 кг.

Количество сырья в сутки для хлеба Столичного:

 кг.

 кг.

 кг.

 кг.

Количество сырья в сутки для хлеба Подмосковного:

 кг.

 кг.

 кг.

 кг.

Количество сырья в сутки для хлеба Горчичного:

 кг.

 кг.

 кг.

 кг.

 кг.

Потребное количество муки пшеничной высшего сорта:

 кг.

Запас муки пшеничной в/с на срок хранения:

 кг. = 21,7 т.

Потребное количество пшеничной первого сорта:

 кг

 кг

 т.

Запас муки пшеничной первого сорта:

 т.

Потребное количество муки пшеничной второго сорта:

 кг

Запас муки второго сорта:

 кг. = 12,9 т.

Потребное количество муки ржаной обдирной:

 кг

Запас муки ржаной обдирной:

 кг. = 43,1 т.

Потребное количество соли поваренной пищевой:

 кг.

 кг. = 4,5 т.

Потребное количество сахара-песка:

 кг.

 кг. = 7,2 т.

Потребное количество масла горчичного:

 кг.

 кг. = 2,8 т.

Потребное количество масла растительного:

 кг.

 кг. = 0,18 т.

Таблица 4.10 – Суточный расход и запас сырья

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименования изделия | Суточная выработка, т | Выход, кг. | Мука пшеничная, высший сорт | | | Мука пшеничная, первый сорт | | | Мука пшеничная, второй сорт | | | | Мука ржаная обдирная | | | Дрожи прессованные | | | Соль поваренная пищевая | | | |
| Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | | Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т |
| Хлеб Столичный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта | 5,48 | 146,9 | - | - | - | 50 | 1,9 | 13,3 | | - | - | - | 50 | 1,9 | 13,3 | 0,5 | 0,02 | 0,14 | 1,5 | 0,06 | 0,42 |
| Хлеб Подмосковный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта | 9,22 | 150,2 | - | - | - | - | - | - | | 30 | 1,8 | 12,9 | 70 | 4,3 | 30,1 | 0,1 | 0,01 | 0,07 | 1,5 | 0,09 | 0,63 |
| Хлеб Пшеничный из муки первого сорта | 11,01 | 138,0 | - | - | - | 100 | 8,0 | 56,0 | | - | - | - | - | - | - | 1,0 | 0,08 | 0,56 | 1,3 | 0,1 | 0,7 |
| Хлеб Горчичный из муки высшего сорта | 4,32 | 139,3 | 100 | 3,1 | 21,7 | - | - | - | | - | - | - | - | - | - | 2,0 | 0,06 | 0,42 | 1,5 | 0,05 | 0,4 |
| Итого: | 30,0 | - | - | 3,1 | 21,7 | - | 9,9 | 69,3 | | - | 1,8 | 12,9 | - | 6,2 | 43,4 | - | 0,17 | 1,19 | - | 0,3 | 2,2 |

Продолжение таблицы 4.10.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименования изделия | Сахар-песок | | | Масло горчичное | | | | | | | Масло растительное |
| Расход по рецептуре, кг | Расход по рецептуре, кг | Расход по рецептуре, кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | | Суточный расход, т | Запас на срок хранения, т | |
| Хлеб Столичный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта | 3,0 | 0,11 | 0,8 | - | - | - | - | - | | - | |
| Хлеб Подмосковный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта | 3,0 | 0,18 | 1,3 | - | - | - | - | - | | - | |
| Хлеб Пшеничный из муки первого сорта | - | - | - | - | - | - | 0,15 | 0,01 | | 0,07 | |
| Хлеб Горчичный из муки высшего сорта | 6,0 | 0,19 | 1,3 | 6,0 | 0,19 | 1,3 | - | - | | - | |
| Итого: | - | 0,48 | 3,4 | - | 0,19 | 1,3 | - | 0,01 | | 0,07 | |

**4.6 Хранение и подготовка сырья для производства**

На проектируемом хлебозаводе предусмотрено бестарное хранение муки. Предусматриваем установку силосов марки А2-ХЗЕ-160Б, вместимостью 30 тонн.

Количество силосов для отдельного сорта муки определяют по формуле:

, (4.15)

где – суточный расход муки, т.;

n – срок хранения муки, сут.;

 – полезная емкость силоса, т.

Полезная емкость по муке определяется умножением геометрической емкости на насыпную (емкость) массу муки. Насыпная масса муки (в т. на м3), для пшеничной муки высшего сорта равна 0,66 т/м3, первого сорта – 0,6 т/м3, второго сорта – 0,54 т/м3, для ржаной обдирной – 0,4 т/м3.

Для пшеничной муки высшего сорта:

 т.

Для пшеничной муки первого сорта:

 т.

Для пшеничной муки второго сорта:

 т.

Для ржаной обдирной муки:

 т.

Количество силосов равно:

 силос

 силоса

 силос

 силоса

Всего необходимо 7 силосов и один резервный силос. Итого 8 силосов марки А2-ХЗЕ-160А.

Для подачи муки из силосов применяется аэрозольтранспорт с роторными питателями А2-ХПШ. Фильтры применяются самовстряхивающие ХЕ-161. Приемное устройство для муки, поступающей из автомуковозов состоит из приемного щитка ХШП-2. Перед подачей на производство мука просеивается на бурате ПВ-1,5, очищается от металлопримесей.

Производительность просеивателя (т/ч) определяется по формуле:

, (4.16)

где f – часовая просеивательная способность 1 м2 сита, т/ч;

F – просеивательная поверхность сита, м2.

Количество просеивательных машин определяется:

, (4.17)

где  – часовой расход муки по каждому сорту, т.;

Q – производительность просеивательных машин.

Ржаная обдирная мука:

 т/ч.

Пшеничная мука:

 т/ч.

Ржаная обдирная:

 просеиватель

Пшеничная в/с:

просеиватель

Пшеничная I сорт:



Пшеничная II сорт:



Необходимо предусмотреть установку трех просеивательных машин.

Сырье на хлебозавод доставляется специализированным автотранспортом. При поступлении сырья в жидком виде оно перекачивается в емкости для хранения. Для хранения жидкого вида сырья следует предусматривать не менее двух емкостей. Перед очередным заполнением каждой емкости производят ее санитарную обработку.

Объемы емкостей, необходимых для хранения сырья в жидком виде, рассчитываются:

Для хранения сахарного раствора:

, (4.18)

где  – суточный расход сахара, кг;

К – коэффициент увеличения объема (К = 1,25);

 – срок хранения жидкого сырья, сутки;

 – содержание сахара, % к массе раствора.

Для хранения дрожжевого молока:

, (4.19)

где  – суточный расход дрожжей, кг;

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

 – срок хранения дрожжевого молока, сутки;

 – содержание прессованных дрожжей в 1 л дрожжевого

молока, кг/л ( кг/л).

Для хранения всех видов жиров (м3):

, (4.20)

где  – суточный расход жира, кг;

К – коэффициент увеличения объема емкости;

 – срок хранения жира, сутки;

d – относительная плотность жира, кг/л.

 м3

Для хранения сахарного сиропа устанавливаем 2 емкости Р3-ХТС вместительностью 3 м3 каждая.

 м3

Для хранения и приготовления солевого раствора принимаем 4 установки Т1-ХСБ-10, вместимостью 10 тонн каждая.

 м3

Для хранения дрожжевого молока устанавливаем 4 емкости из нержавеющей стали Р3-Х4Д-3, вместимостью 0,3 м3 каждая.

 м3

Для хранения горчичного молока устанавливаем 2 емкости Р3-ХЧЖ, вместимостью 3,0 м3. Подготовка сахара заключается в просеивании и растворении. Для очистки сахара применяется просеиватель марки «Пионер». Для подготовки сахарного раствора используем сахарожирорастворитель СЖР вместимостью 200 л. (d = 745 мм; h = 1065 мм.)

Одновременная загрузка сахара в (мешалку) сахарожирорастворитель определяется по формуле:

, (4.23)

где А – концентрация сахарного сиропа, %;

 – вместимость растворителя, л;

0,8 – коэффициент заполнения.

Загрузка сахара в сахарожирорастворитель производится несколько раз в смену:

, (4.24)

где  – сменный расход сахара, кг;

 – одновременная загрузка сахара, кг.

 л.

 раз.

Для подготовки дрожжевой суспензии предусматривается пропеллерная мешалка Х-14 вместимостью 340 л. (d = 890 мм; h = 1600 мм.).

Общая емкость (л) для разведения дрожжей в смену опредеяется по формуле:

, (4.23)

где  – сменный расход прессованных дрожжей, кг;

К – коэффициент запаса, равный 1,2;

 – содержание дрожжей в 1 л суспензии, кг.

Таки образом, разведение дрожжей осуществляется несколько раз в смену:

, (4.24)

где  – общая емкость для разведения дрожжей в смену, л;

 – вместимость мешалки Х-14 (340 л)

 л.

 раза.

Устанавливаем 2 дрожжемешалки Х-14.

Расчет складского запаса сырья в таре и площади для его хранения ведется по форме, указанной в таблице 4.11

Таблица 4.11 – Расчет площадей для хранения запаса сырья.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья | Запас сырья на срок хранения, кг | Нагрузка на 1 м2, кг | Площадь для хранения, м2 |
| Скоропортящееся сырье:  Дрожжи прессованные | 499,86 | 250 | 2,0 |
| Сырье длительного хранения:  Мука высший сорт  Мука первый сорт  Мука второй сорт  Мука ржаная обдирная  Сахар-песок  Масло растительное  Масло горчичное | 21708,4  68904,5  12890,85  43135,05  7233  180  2791,5 | 650  650  650  650  800  400  400 | 33,4  106,0  19,8  66,4  9,0  0,5  7,0 |
| Всего: |  |  | 242,1 м2 |

**4.7 Расчет производственных рецептур приготовления теста.**

4.7.1 Расчет производственной рецептуры приготовления пшеничного теста на большой густой опаре в бункерном агрегате непрерывного действия И8-ХТА-6

Расход муки общий (кг) определяется:

, (4.27)

где  – часовая производительность печи по данному сорту

изделий, кг;

 – выход изделий, кг.

Для хлеба Пшеничного из муки первого сорта:

 кг/мин.

Для хлеба горчичного из муки высшего сорта:

 кг/мин.

Производительность муки дозаторов в опару:

, (4.28)

где Р – количество муки на замес опары на 100 кг муки в тесте, кг;

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

Производительность дозатора муки на замес теста:

, (4.29)

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин

Определяется ритм загрузки одной секции опарой:

, (4.30)

где Т – продолжительность брожения опары, мин;

n – количество секций в бункере.

Для хлеба Пшеничного:

 мин.

Для хлеба Горчичного:

 мин.

Определяется количество муки в кг, загружаемой в одну секцию:

, (4.31)

где  – минутный расход муки на замес опары кг/мин;

n – ритм загрузки одной секции, мин.

Для хлеба Пшеничного:

 кг.

Для хлеба Горчичного:

 кг.

Производительность дозаторов дрожжевой суспензии:

, (4.32)

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

Производительность дозаторов опары на замес теста:

, (4.32)

где  – минутный расход муки на опару, кг;

 – влажность муки, %;

 – влажность опары, %;

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

Производительность дозаторов воды на замес опары (кг/мин.):

, (4.35)

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

 – общий расход сырья на замес опары, кг/мин.

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

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

, (4.36)

где  – дозировка соли, % от массы муки;

А – концентрация соли в растворе, кг, в 100 кг раствора.

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

 кг/мин.

Производительность дозатора масла горчичного.

, (4.37)

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

Производительность дозатора масла растительного для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

Производительность дозатора воды на замес теста (кг/мин.):

, (4.38)

где  – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в

тестомесительную машину, кг/мин;

 – общий расход сырья на замес теста, кг/мин.

Расчет содержания сухих веществ в сырье определяется по таблицам (4.12 и 4.13).

Для хлеба Пшеничного:

 кг/мин.

 кг/мин.

Таблица 4.12 – Расчет содержания сухих веществ в сырье

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименования сырья | Кол-во сырья, кг/мин. | Виатимость, % | Содержание сухих веществ | |
| % | кг/мин |
| Мука пшеничная I сорта | 8,7 | 14,5 | 85,5 | 7,4385 |
| Солевой раствор | 0,44 | - | 26 | 0,1144 |
| Дрожжевая суспензия | 0,3 | 93,75 | 6,25 | 0,0188 |
| Масло растительное | 0,01 | 0 | 0,000 | 0 |
| Итого: |  |  |  |  |

Для хлеба Горчичного:

 кг/мин.

 кг/мин.

Таблица 4.13 – Расчет содержания сухих веществ в сырье

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименования сырья | Кол-во сырья, кг/мин. | Виатимость, % | Содержание сухих веществ | |
| % | кг/мин |
| Мука высшего сорта | 6,7 | 14,5 | 85,5 | 5,7285 |
| Дрожжевая суспензия | 0,5 | 93,75 | 6,25 | 0,0313 |
| Солевой раствор | 0,39 | - | 26 | 0,1014 |
| Сахарный раствор | 0,91 | - | 63 | 0,5733 |
| Масло горчичное | 0,4 | 0,1 | 0,004 | 0,00002 |
| Итого: |  |  |  |  |

Таблица 4.14 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста для хлеба Пшеничного из муки первого сорта, массой 0,7 кг.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья и показателей процесса | Опара | Тесто |
| 1 | 2 | 3 |
| Мука пшеничного первого сорта, кг/мин.  Вода, кг/мин.  Солевой раствор, кг/мин.  Дрожжевая суспензия, кг/мин  Масло растительное, кг/мин.  Опара, кг/мин. | 6,1  2,8  -  0,3  -  - | 2,6  1,7  0,44  -  0,01  9,2 |
| Итого: | 9,2 | 14,0 |
| Начальная температура, 0С  Влажность, %  Продолжительность брожения, мин.  Конечная кислотность, град. | 23-27  41-45  180-270  3-4 | 28-30  45-75  20-40  3,5 |

Таблица 4.15 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста для хлеба Горчичного из муки высшего сорта, массой 0,5 кг.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья и показателей процесса | Опара | Тесто |
| 1 | 2 | 3 |
| Мука пшеничного высшего сорта, кг/мин.  Вода, кг/мин.  Дрожжевая суспензия, кг/мин  Солевой раствор, кг/мин.  Сахарный раствор, кг/мин.  Масло горчичное, кг/мин.  Опара, кг/мин. | 4,7  1,9  0,5  -  -  -  - | 2  0,6  -  0,39  0,91  0,4  7,1 |
| Итого: | 7,1 | 11,4 |
| Начальная температура, 0С  Влажность, %  Продолжительность брожения, мин.  Конечная кислотность, град. | 28-30  43,0  210-240  3-3,5 | 29-30  43,5  60-90  3,0 |

**4.7.2 Расчет производительной рецептуры приготовления ржаного теста на больных густых заквасках в бункерном тестоприготовительном агрегате непрерывного действия И8-ХТА-6.**

Общий расход муки для теста определяется (кг/мин):

, (4.40)

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

 – выход изделий, кг.

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

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

, (4.41)

где  – количество муки, расходуемой для приготовления закваски,

% (46%):

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

Минутная производительность дозатора закваски на замес теста (кг/мин.):

, (4.42)

где  – влажность закваски, %;

 – влажность муки, %;

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

Производительность дозатора закваски на возобновление новой поруши закваски (кг/мин):

, (4.43)

где а – процент закваски, расходуемой для новой поруши закваски (а

= 40%);

 – процент закваски, расходуемой для замеса теста ( = 60%).

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

Выход закваски (кг/мин):

, (4.44)

где  – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом на замес

закваски, кг/мин;

 – влажность закваски, %.

Расчет содержания сухих веществ в сырье определяется по таблицам (4.16 и 4.17).

Таблица 4.16 – Минутный расход сырья на замес закваски для хлеба Столичного (без воды)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье и полуфабрикаты | Кол-во сырья, кг/мин. | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | кг/мин |
| Мука  Закваска | 4,4  4,9 | 14,5  49 | 85,5  51 | 3,7  2,5 |
| Итого: |  | - | - |  |

 кг/мин.

Таблица 4.17 – Минутный расход сырья на замес закваски для хлеба

Подмосковного (без воды)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье и полуфабрикаты | Кол-во сырья, кг/мин. | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | кг/мин |
| Мука  Закваска | 3,5  3,9 | 14,5  49,5 | 85,5  50,5 | 3,0  2,0 |
| Итого: |  | - | - |  |

 кг/мин.

Производительность дозатора воды на замес закваски (кг/мин.):

, (4.45)

где  – выход закваски, кг/мин;

 – общий расход сырья на замес закваски, кг/мин.

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

Производительность дозатора муки на замес теста:

, (4.46)

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

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

Производительность дозатора солевого раствора:

, (4.47)

где  – дозировка соли, % от массы муки;

А – концентрация соли в растворе, кг, в 100 кг.

Для хлеба Столичного:

 кг/мин.

 кг/мин.

 кг/мин.

Для хлеба Подмосковного:

 кг/мин.

 кг/мин.

 кг/мин.

Выход теста (кг/мин):

, (4.48)

где  – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в

тестомесительную машину, кг/мин;

 – влажность теста, %.

Таблица 4.18 – Минутный расход сырья на замес теста для хлеба Столичного (без воды)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье и полуфабрикаты | Кол-во сырья, кг/мин. | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | кг/мин |
| Мука  Закваска  Солевой раствор  Сахарный раствор  Дрожжевая суспензия | 5,2  7,4  0,6  0,5  0,096 | 14,5  49,0  -  -  93,75 | 85,5  51  26  63  6,25 | 4,4  3,8  0,2  0,01 |
| Итого: |  | - | - |  |

 кг/мин.

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

 кг/мин.

Таблица 4.19 – Минутный расход сырья на замес теста для хлеба Подмосковного (без воды)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье и полуфабрикаты | Кол-во сырья, кг/мин. | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | кг/мин |
| Мука  Закваска  Солевой раствор  Сахарный раствор  Дрожжевая суспензия | 4,1  5,9  0,4  0,4  0,02 | 14,5  49,5  -  -  93,75 | 85,5  50,5  26  63  6,25 | 3,5  3,0  0,1  0,3  0,001 |
| Итого: |  |  |  |  |

 кг/мин.

 кг/мин.

Таблица 4.20 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста для хлеба Столичного из формового из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта, массой 0,9 кг.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья и показателей процесса | закваска | Тесто |
| 1 | 2 | 3 |
| Мука ржаная обдирная, кг/мин.  Мука пшеничного I сорт, кг/мин.  Вода, кг/мин.  Солевой раствор, кг/мин.  Сахарный раствор, кг/мин.  Дрожжевая суспензия, кг/мин  Закваска, кг/мин. | 4  4-  2,8  -  -  -  4,8 | 0,4  4,8  2,8  0,6  0,5  0,1  7,3 |
| Итого: | 12,1 | 16,6 |
| Начальная температура, 0С  Влажность, %  Продолжительность брожения, мин.  Конечная кислотность, град. | 25-28  49  220-240  10-14 | 28-30  47,5  40-50  7-10 |

Таблица 4.21 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста для хлеба Подмосковного из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной второго сорта, массой 0,85 кг.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья и показателей процесса | Опара | Тесто |
| 1 | 2 | 3 |
| Мука ржаная обдирная, кг/мин.  Мука пшеничная второго I сорт, кг/мин.  Вода, кг/мин.  Солевой раствор, кг/мин.  Сахарный раствор, кг/мин.  Дрожжевая суспензия, кг/мин  Закваска, кг/мин. | 3,5  -  2,5  -  -  -  3,9 | 1,85  2,25  2,6  0,4  0,4  0,02  6,0 |
| Итого: | 9,9 | 13,4 |
| Начальная температура, 0С  Влажность, %  Продолжительность брожения, мин.  Конечная кислотность, град. | 25-28  49,5  220-240  12-14 | 28-30  48,5  60-90  8-11 |

**4.8 Расчет оборудования для приготовления теста**

Расчет бункерных тестоприготовительных агрегатов И8-ХТА-6 для теста из пшеничной муки первого сорта на большой густой опаре и для теста из муки ржаной обдирной и пшеничной – на большой густой закваске.

Расчет геометрической емкости бункера (л) для брожения опары для хлеба пшеничного из муки первого сорта:

, (4.49)

где  – часовая производительность печи, кг;

n – количество секций в бункере;

Т – продолжительность брожения опары (закваски), мин;

 – выход хлеба, кг;

g – норма загрузки муки в кг на 100 л объема бункерной емкости

для брожения;

М – количество муки в % вносимой в опару (закваски), %.

 л.

Для хлеба Столичного из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта:

 л.

Емкость бункера V = 6000 л.

 л. < 6000 л.

 л. < 6000 л.

От величины бункера для брожения опары (закваски) зависит производительность агрегата.

Емкость для брожения теста (л) рассчитывается из условий продолжительности брожения:

, (4.50)

где  – часовая производительность печи, кг;

Т – продолжительность брожения, мин;

 – выход изделий, кг;

g – количество муки в кг на 100 л емкости, кг.

Для хлеба пшеничного:

3

Для хлеба Столичного:

3

Емкость для брожения места  м3.

 < 1,0 м3.

 < 1,0 м3.

**4.9 Расчет тесторазделочного оборудования**

Количество тестоделителей находят по формуле:

, (4.51)

где  – часовая производительность печи, кг;

g – масса изделий, кг.

n – производительность тестоделителя по технической

характеристике, шт.;

Х – коэффициент, учитывающий остановку делителя и брак

кусков (Х = 1);

Для хлеба Столичного формового, m = 0,9 кг:

 делитель

Для хлеба Подмосковного формового, m = 0,85 кг:

 делитель

Для хлеба Пшеничного формового, m = 0,7 кг:

 делитель

Для хлеба Горчичного формового, m = 0,5 кг:

 делитель

Устанавливаем делители-укладчики Ш33ХД-ЗУ.

Емкость расстойного шкафа определяется по формуле:

, (4.52)

где  – емкость расстойного шкафа в кусках теста;

 – часовая производительность печи по данному сорту, кг;

 – продолжительность расстойки, мин;

g – масса изделий, кг.

Для хлеба Столичного:

 куска теста

Для хлеба Подмосковного:

 куска теста

Для хлеба Пшеничного:

 куска теста

Для хлеба Горчичного:

 куска теста

Количество рабочих люлек в расстойном шкафу определяется по формуле:

, (4.53)

где  – количество изделий на одной люльке, шт.

Для хлеба Столичного:

 люлек

Для хлеба Подмосковного:

 люлек

Для хлеба Пшеничного:

 люльки

Для хлеба Горчичного:

 люльки

Примем расстойно-печной агрегат П6-ХРМ, количество люлек – 47.

**4.10 Расчет оборудования для хранения готовых изделий**

Наиболее целесообразно применить контейнера ХКЛ-18, в которых вмещается 18 лотков размерами 740×450×83 мм.

Количество потребных контейнеров определяется:

, (4.54)

где  – часовая выработка хлеба, кг/ч;

 – срок хранения изделий в остывочном отделении, ч;

 – количество лотков, загружаемых в контейнер, шт.;

 – вместимость лотка, кг.

, (4.55)

где  – масса изделий, кг;

а – количество изделий в одном лотке, шт.

Для хлеба Столичного:

 кг.

 контейнеров.

Для хлеба Подмосковного:

 кг.

 контейнеров.

Для хлеба Пшеничного:

 кг.

 контейнеров.

Для хлеба Горчичного:

 кг.

 контейнеров.

Всего контейнеров для хранения:

 контейнера.

Для подготовки хлеба к отправке в торговую сеть проектируется экспедиция.

Количество отпускных мест на рампе определяется по формуле:

, (4.56)

где  – суточное количество отправляемого хлеба, шт;

 – продолжительность погрузки хлеба в транспорт, мин (при

механизированной погрузке – 8 мин.);

 – коэффициент, учитывающей отправку в часы «пик» ();

 – продолжительность отпуска хлеба с предприятия, ч;

Q – вместимость транспортной единицы, кг.

 место

В экспедиции предусмотрено помещение экспедитора, а также помещение для ремонта и зарядки электропогрузчиков, ремонта и санобработки тары.

**4.11 Описание лаборатории производства**

Техно-химический контроль на хлебозаводе осуществляется производственной лабораторией, которая организует производственный процесс, обеспечивает выпуск качественных изделий при минимальных потерях и затратах и высокой организации труда, а также осуществляет техно-химический контроль качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции. Работа лаборатории состоит из этапов:

а) анализ сырья, поступающего на производство;

б) производственно-техническая работа;

в) контроль качества готовой продукции.

На стадии подготовки к производству обеспечивается необходимый уровень качества работы технологического оборудования и измерительных приборов, организуется входной контроль сырья, осуществляется подготовка сырья к производству.

Точки техно-химического контроля на всех этапах производства..

* проверка правильности расходования муки;
* контроль качества муки (крупность помола, зольность, хлебопекарные свойства, содержание вредителей;
* контроль качества дополнительного сырья;
* проверка плотности растворов;
* контроль установленной рецептуры в части дозирования муки, воды, дополнительного сырья;
* замеры температуры, продолжительности брожения (определение кислотности, влажности, подъемной силы полуфабрикатов, газообразующей способности, в заквасках);
* контроль за ведением журналов;
* проверка режима выпечки (время, температура, контроль выхода хлеба, влажности, пористости).

Контроль качества готовых изделий проводят в соответствии со стандартами, техническими условиями и положением балловой оценки. Органолептическая оценка качества производится контролером. Для проведения анализов лаборатория имеет оборудование:

* весы аналитические с разновесами (АДВ-200М);
* шкаф электрический сушильный (СЭШ-1);
* микроскоп биологический;
* рефрактометр лабораторный (рл);
* прибор для определения пористости хлеба;
* прибор «Пиви»;
* прибор для определения газообразующей способности муки;
* приборы стеклянные (цилиндры, бюретки, колбы, бюксы);
* бани водяные и песочные;
* чаши фарфоровые.

В лаборатории применяются реактивы: барий едкий, калий, кислоты (уксусная, соляная, серная, азотная), крахмал, спирт этиловый и т.п.

Все оборудование периодически проверяется не реже 1 раза в год.

Приборы и оборудование, входящее в состав лаборатории, должны сопровождаться необходимой эксплуатационной документацией и укомплектовываться в соответствии с требованиями этой документации.

Мерная посуда (цилиндры, колбы), градусники, секундомеры должны, также быть проверенными органами Госстандарта.

**4.12 Ориентировочный расчет площадей**

Склад бестарного хранения муки (из расчета 7 м3 объема помещения на 1 тонну мощности):

 м2

Склад тарного хранения муки (1,2 м2 на 1 тонну мощности):

 м2

Склад мокрого хранения соли (1,2 м2 на 1 тонну мощности):

 м2

Склад дополнительного сырья (1,0 м2 на 1 тонну мощности):

 м2

Силосное отделение (4,0 м2 на 1 тонну мощности):

 м2

Тестоприготовительное отделение (5,0 м2 на 1 тонну мощности):

 м2

Пекарный зал (9 м3 на 1 тонну мощности):

 м2

Хлебохранилище (10,0 м2 на 1 т мощности):

 м2

Экспедиция (20% от площади хлебохранилища):

 м2

Склад хранения масла – 36 м2, помещение для мойки лотков – 36 м2, котельная – 72 м2, материальный склад – 48 м2, комната дежурного электрика и механика – 48 м2, проходная – 36 м2, охрана – 12 м2, лаборатория – 24 м2, плановый отдел – 48 м2, технолог – 12,32 м2, производственное помещение – 25,8 м2.

**4.13 Расчет пищевой ценности хлеба**

Пищевая ценность – это понятие, интегрально отражающее всю полноту полезных свойств пищевых продуктов, включая степень обеспечения данным продуктом физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах и энергии. Пищевая ценность характеризуется прежде всего химическим составом пищевого продукта с учетом потребления его определенных качеств.

Расчет химического состава изделий.

Влажность целого хлеба рассчитывается на основе формулы выхода изделий по сухому веществу:

, (4.57)

, (4.58)

где  – влажность целого готового изделия, %;

 – выход изделия, кг на 100 кг муки;

 – затраты сухого вещества при брожении полуфабрикатов, %.

Количество любого вида и сорта, влажностью 14,0% внесенной в 100 г. изделия () определяется:

, (4.58)

где  – масса отдельного вида и сорта муки по рецептуре, г;

К – коэффициент, обеспечивающий пересчет количества муки с

фактической влажности на расчетную влажность 14,0%;

 – потери муки при транспортировке, разделке, замесе, г;

, при 

Количество воды внесенной в 100 г изделия ( ) определяется по формуле:

, (4.60)

где  – количество воды, внесенное в тесто с сырьем, по рецептуре, г на 100 г муки;

 – влажность теста, %

Количество дополнительного сырья (дрожжи, соль, сахар и др.) внесенное в 100 г изделия, рассчитывается по формуле:

, (4.60)

где – количество дополнительного сырья в 100 г изделия;



– количество дополнительного сырья по рецептуре, кг;



К – коэффициент, обеспечивающий пересчет количества сырья с фактической влажности () на расчетную ().

, (4.62)

Общее количество белков (, г), внесенных в 100 г продукта с отдельными ингредиентами сырья определяется по формуле:

, (4.63)

где  – количество белка, внесенного в 100 г изделия с отдельным видом сырья, где i = 1. 2, 3

 – количество белка в 100 г отдельного вида сырья, г;

 – количество этого же сырья, внесенного в 100 г хлеба.

Общее количество жира (Жс, г) внесенного в 100 г продукта с отдельными видами сырья, рассчитывается по формуле:

, (4.64)

где  – количество жира, внесенного в 100 г изделия с отдельными видами сырья, где i = 1, 2, 3…n

 – количество жира в 100 г отдельного вида сырья, г;

 – количество этого же сырья, внесенного в 100 г продукта, г.

Количество органических кислот в хлебобулочном изделии (ОК) выражаются в %, находятся по формуле:

, (4.65)

где  – титруемая кислотность мякиша, град;

0,09 – титр молочной кислоты;

К – коэффициент, учитывающий исключение из 100 г изделия

включений сырья;

, (4.66)

где  – количество внесенных включений дополнительного сырья в 100 г.

При отсутствии в изделии включений дополнительного сырья К = 1 и Z = 0.

Общее количество минеральных элементов (– зольность изделий), внесенных в 100 г продукта с отдельными ингридиентами сырья, рассчитывается по формуле:

, (4.67)

где  – количество минеральных веществ, внесенных в 100 г изделия с отдельным видом сырья;

 – количество минеральных веществ в 100 г того же сырья;

 – количество отдельного вида сырья, внесенного в 100 г изделия,

Содержание витаминов В1 (пшамин), В2 (рибофлавин) и РР (ниацин) в 100 г хлебных изделий подсчитывается с учетом их количества в используемом сырье и сохраняемости в процессе приготовления изделий по формуле:

, (4.68)

где  – количество определенного витамина в 100 г отдельного вида сырья;

 – количество отдельного вида сырья, внесенного в 100 г

изделия, г;

е – показатель сохраняемости витамина в процессе приготовления

изделия, %.

Общее количество клетчатки (Кл и ПВс, г) внесенной в 100 г хлебных изделий определяется по формуле:

, (4.69)

где  – количество клетчатки в 100 г отдельного вида сырья, г;

 – количество пищевых волокон, внесенных в 100 г изделия с отдельным видом сырья, где i = 1, 2, 3…n, г.

Расчет усваемости углеводов исходя из суммарного содержания всех остальных питательных веществ:

, (4.70)

где  – содержание усвояемых углеводов в 100 г продукта, г.

Расчет химического состава хлеба Столичного формового, из смеси муки ржаной обдирной и пшеничного первого сорта, массой 0,9 кг.

Расчет влажности целого изделия для хлеба Столичного.

Таблица 4.22 – Определение сухих веществ сырья, внесенных пзамесе теста на 100 г муки.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рецептура на 100 г муки за вычетом потерь муки | Влажность, % | Сухие вещества, % | Сухие вещества согласно рецептуре, кг | Вода, кг |
| Мука ржаная обдирная, 50-0,10 | 14,5 | 85,5 | 42,664 | 7,24 |
| Мука пшеничная второй сорт 50,0-0,10 | 14,5 | 85,5 | 42,664 | 7,24 |
| Дрожжи прессованные 0,5 | 75,0 | 25,0 | 0,125 | 0,37 |
| Соль 1,5 | 0 | 100 | 1,50 | 0 |
| Сахар 3,0 | 0,14 | 99,86 | 2,996 | 0,01 |
| Итого: 104,8 |  |  | 89,95 | 14,86 |

Затраты сухих веществ на брожение принимаем равным 2,7% к сухому веществу теста. Фактический выход изделия равен 146,9 на 100 кг муки.



Расчет количества сырья, внесенного в 100 г хлеба.

Мука ржаная обдирная

 г.

Мука пшеничная первого сорта

 г.

Дрожжи прессованные

 г.

Соль пищевая (сухие вещества)

 г.

Сахар-песок

 г.

Вода питьевая

 г.

Расчет химического состава хлеба Столичного

С мукой ржаной обдирной вносится в 100 г хлеба:

Белки, г



Жиры, г



Содержание минеральных веществ, г



Минеральные вещества, мг

 

 



Витамины, мг

 



Пищевые волокна, г



С мукой пшеничной первого сорта вносится 100 г:

Белки, г



Жиры, г



Содержание минеральных веществ, г

 г.

Минеральные вещества, мг

 

 

 

Витамины, мг

 



Пищевые волокна, г



Вносимые дрожжи существенно не меняют химический состав изделия, поэтому они в расчете не участвуют. Сахароза, вносимая с сахаром-песком, учитывая вместе с другими усваемыми углеродами.

С раствором соли вносится минеральные вещества  г.

Минеральные элементы, мг

 

 



С водой вносятся минеральные вещества, мг

 



Количество органических кислот в 100 г хлеба Столичного при кислотности мякиша 8 град:

 г.

Полученные данные химического состава, вносимого в изделия с отдельными видами сырья, сводятся в таблицу 4.23.

 г.

Таблица 4.23 – Расчет химического состава хлеба Столичного

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пищевые вещества | Сырье | | | | Кол-во внесенное с сырьем | Коэффициент сохраняемости | Хим. состав готового изделия |
| Мука ржаная обдирная | Мука пшеничная 1 с. | Соль | Вода |
| Белки, г  Жиры, г  Углеводы усвояемы, г  Органические кислоты  Минеральные вещества  Na, мг  K, мг  Ca, мг  Mg, мг  P, мг  Fe, мг  Витамины, мг  В1  В2 | 3,005  0,57  0,61  0,4  0,7  118,2  11,5  20,3  63,8  1,2  0,5065  0,1182  0,0439  0,0444 | 3,6  0,4  0,2  0,2  59,4  8,1  14,8  38,8  0,7  0,8542  0,0844  0,027  0,7428 | 1,037  403,7  0,1  2,7  0,4  0,01 | 0,41  2,04  0,45 | 6,6  0,97  44,06  1,634  406,31  177,7  24,34  35,95  10,26  1,9  0,2026  0,2026  0,071  1,0872 | 0,8  0,92  0,95 | 6,6  1,0  44,1  0,6  1,6  406  178  24  36  103  2  0,20  0,07  1,09 |

Определение биологической ценности белков.

В 100 г эталонного белка содержится следующее количество незаменимых аминокислот (г);

изолейцин 4,0 фенилаланин + тирозин 6,0

лейцин 7,0 треонин 4,0

лизин 5,5 триптофан 1,0

метионин + уистин 3,5 валин 5,0

Аминокислотный скор по незаменимым аминокислотам белков пищевых продуктов рассчитывается:

, (4.71)

где  – аминокислотный сбор, I = 1…8;

ху – количество каждого компонента в рецептуре, г;

, – содержание белка в каждом компоненте рецептуры, г;

,  – содержание соответствующей аминокислоты в белках каждого компонента рецептуры, г.

Содержание лизина в муке ржаной обдирной составляет 300 мг на 100 г муки и в муке пшеничной первого сорта 265 мг на 100 г муки.



В пшеничной муке первого сорта содержится 10,6 г белка



Содержание изолейцина в муке ржаной обдирной составляет 380 мг на 100 г муки и в пшеничной первого сорта 530 мг на 100 г муки.

 

Аминокислотный сбор по лизину:



Аминокислотный сбор по изолейцину:



Содержание лизина в муке ржаной обдирной составляет 580 мг на 100 г муки и в муке пшеничной первого сорта 813 г на 100 г муки.

 



Содержание метионина + цистина в муке ржаной обдирной составляет 120 мг на 100 г муки и в муке пшеничной первого сорта 160 мг на 100 г муки.

 



Содержание фенилалонина + тирозин в муке пшеничной 580 мг на 100 г муки и в муке ржаной обдирной составляет 500 мг на 100 г.

 



Содержание триптофана в муке ржаной обдирной составляет 110 мг на 100 г муки и в муке пшеничной первого сорта 120 мг на 100 г муки.

 



Содержание валина в муке ржаной обдирной составляет 510 мг на 100 г муки и в муке пшеничной первого сорта 510 мг на 100 г муки.

 



Результаты расчетов сводим в таблицу 4.24 и определим первую лимитирующую кислоту.

Таблица 4.24 – Расчет биологической ценности хлеба Столичного из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта, массой 0,9 кг.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование аминокислоты | Мука ржаная обдирная | | Мука пшеничная II сорта | | Идеальный бело на 100 г. белка | Аминокислот. стор |
| г на 100 г хлеба | г на 100 г белка | г на 100 г хлеба | г на 100 г белка |
| Изолейцин  Лейцин  Лизин  Метионинцистин  Ренилаланин + тирозин  Треонин  Триптофан  Валин | 0,38  0,58  0,3  0,12  0,5  0,26  0,11  0,51 | 4,3  6,5  3,37  1,35  5,6  2,92  1,2  5,7 | 0,53  0,813  0,265  0,16  0,58  0,318  0,12  0,51 | 5,0  7,7  2,5  1,51  5,5  3,0  1,13  4,8 | 4,0  7,0  5,5  3,5  6,0  4,0  1,0  5,0 | 1,2  1,03  0,3  0,4  0,9  0,7  1,1  1,03 |

Определение биологической эффективности жировых компонентов.

На 100 г липидов, необходимых в ежедневном рационе человеку, на долю насыщенных жирных кислот (НЖК) F01 приходится 20 г, на долю полиненасыщенных кислот (ПНЖК) F01 – 6 г, на долю олеиновой кислоты F03 – 35 г.

Скор для липидов определяется как отношение количества конкретной фракции (F01 – НЖК, F02 – ПНЖК, F03 – олеиновой кислоты) в исследуемом образце и количеству этой же фракции в «идеальном» липиде.

, (4.72)

где  – скор для липидов по каждой конкретной фракции;

 – содержание фракций в исследуемом липиде, г;

 – содержание фракций в идеальном липиде, г.

Коэффициент использования липидов или коэффициент биологической эффективности рассчитывается:

; К = 1,3 (4.73)

где  – коэффициент биологической эффективности липидов;

 – скор по минимальному уровню любой из фракций;

 – скор для липидов по каждой фракции.

Для предложенного уровня условного эталона , а коэффициент биологической эффективности липидов .

Расчет биологической эффективности жировых компонентов для хлеба Столичного из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта, массой 0,9 кг.

Пересчитываем на 100 г липидов, учитывая, что в хлебе Столичном содержится 0,97 г жировых компонентов (см. таблицу 4.23) (НЖК) – F12 – 0,36, (ПНЖК) – F11 – 1,4, олеиновой кислоты – F13 – 0,27.

 



Рассчитаем скоры для фракций липидов:

 



Результаты сводим в таблицу 4.25.

Таблица 4.25 – Расчет коэффициента биологической эффективности липидов хлеба Столичного

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Липиды и их фракции | Хлеб Столичный | Хлеб Столичный, г  на 100 г липидов | | Идеальный липид, г  на 100 г липидов | | Скор фракций липидов |
|  |  |  |  |
| Сумма липидов  Содержание НЖК  Содержание ПНЖК  Содержание олеиновой кислоты  Сумма скоров | 0,97  0,36  1,4  0,27  - | 100  37,11  144,33  27,83  - | -  1,855  24,055  0,795  26,7 | 100  20,0  6,0  35,0  - | -  1,0  1,0  1,0  - | -  0,795  0,795  0,795  2,385 |



Расчет энергетической ценности изделий.

Энергетическую ценность пищевого продукта следует рассчитывать по формуле:

, (4.74)

где Б – содержание белков, г на 100 г изделия;

Ж – содержание жиров, г на 100 г изделия;

У – содержание усвояемых углеводов, г на 100 г изделия;

ОК – содержание органических кислот, г на 100 г изделия.

 ккал

Энергетическая ценность 100 г хлеба Столичного составляет 222 ккал.

Определение пищевой ценности изделий.

Пищевую ценность продуктов определяют путем сравнения химического состава 100 г продукта с формулой сбалансированного питания и выражают в процентах от суточной потребности человека в основных веществах и энергии.

Рассчитаем степень удовлетворения суточной потребности человека в основных пищевых веществах и энергии за счет употребления 100 г хлеба Столичного.

Белок

 

Жир

 

Усвояемые углеводы

 

Пищевые волокна

 

Минеральные вещества

Кальций

 

Фосфор

 

Магний

 

Железо

 

Витамины

Тиамин (В1)

 

Рибофлавин (В2)

 

Ниауин

 

Вода

 

Энергетическая ценность

 

Таблица 4.26 – Пищевая ценность хлеба Столичного формового из смеси ржаной обдирной и пшеничной первого сорта массой 0,9 кг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Содержание в 100 г продукта | Степень удовлетворения в суточной потребности (пищевая ценность), % |
| 1. Химический состав  Вода, г  Белки, г  Жиры, г  Углеводы усвояемые, г  Углеводы неусвояемые, г  Минеральные вещества  Кальций, мг  Фосфор, мг  Магний, мг  Железо, мг  Витамины, мг  Тиалин (В1)  Рибофлавин (В2)  Ниацин (РР)  2. Биологическая цена  3. Коэффициент биологической эффективности  4. Энергетическая ценность | 39,5  6,6  0,97  46,1  0,71  24,34  102,6  35,95  1,9  0,2026  0,071  1,08  0,55  0,1  222 | 2,6  7,8  0,9  12,1  2,8  3,0  8,6  9,0  14,3  11,8  3,5  5,7  -  -  8 |

**4.14 Сертификация, стандартизация, метрология**

**Сертификация**

Сертификация продукции – это деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.

Сертификация осуществляется в целях:

* создания условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке РФ, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;
* содействия потребителям в компетентном выборе продукции;
* защита потребителя от недобросовестности изготовителя;
* контроля безопасности продукции для жизни, здоровья;
* подтверждение показателей качества продукции изготовителем.

Национальным органом по сертификации товаров законом определен ГОСТстандарт, в функции которого входит установление порядка сертификации и осуществления контроля за его соблюдением.

Система сертификации строится на основе предоставления предприятиям и организациям различных форм собственности, общественным организациям прав на проведение практических работ по сертификации. Предоставление этих прав осуществляется путем аккредитации соответствующих организаций специально создаваемыми комиссиями, в состав которых входят представители изготовителей, обществ потребителей.

Согласно данной Системы и «Закона о защите прав потребителей», а также соответствующих изменений, гигиенических требований к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов Санитарные правила и нормы в хлебобулочных и кондитерских изделиях установлены и контролируются в соответствии с гигиеническими требованиями к качеству и безопасности предельно допустимые концентрации содержания токсических элементов, микотоксинов и пестицидов.

Допустимые уровни содержания в хлебобулочных изделиях токсичных элементов по ГОСТ 26929-86-26935-86, мг/кг:

ртуть – 0,01 мышьяк – 0,10 медь – 5,60

свинец – 0,30 кадмий – 0,05 цинк – 26,00

Микотоксинов в мг/кг:

афаотоксин – 0,005 зиараленон – 1,0 дезоксиневаленяя – 0,5.

Пестицидов, в мг/кг: (всего 24 наименования) в том числе:

бролистый металл – 0,5 дихлорэтан – 0,1

карбофоз – 0,1 метанон – 0,1

алдрин – не допускается афоз – не допускается.

**Стандартизация**

Является эффективным средством повышения качества продукции и управления им. Стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил в целях:

* безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья людей;
* технической и информационной совместимости, а также, взаимозаменяемости продукции;
* качества продукции в соответствии с уровнем развития науки, техники, технологии;
* единства измерений;
* экономии всех ресурсов.

Государственный Комитет Стандартов РФ осуществляет надзор за внедрением и соблюдением стандартов и технических условий. Несоблюдение или невыполнение требований, преследуется по закону.

В Государственных Стандартах на хлеб указываются: технические требования, физико-химические показатели качества, маркировка, упаковка, методы анализа, транспортировка и хранение, коды ОКП.

На хлебозаводе используется сырье для выпечки хлеба в соответствии ГОСТа:

* сахар-песок (ГОСТ 2178);
* дрожи хлебопекарные прессованные (ГОСТ 171);
* соль пищевая поваренная (ГОСТ 13830);
* вода питьевая (ГОСТ 2874) должна отвечать правилам и нормам (Сан Пин 2.1.4. 559-96);
* мука пшеничная хлебопекарная (ГОСТ 26574);
* мука ржаная обдирная (ГОСТ 7045).

**Метрология**

Метрологический контроль и надзор – это деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм.

Закон об обеспечении единства измерений устанавливает правовые основы обеспечения единства измерений в РФ, регулирует отношения государственных органов управления с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выписка, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерения.

Процесс производства хлеба на хлебозаводе метрологически обеспечен на всех его стадиях.

Схема метрологического обеспечения представлена в (таблице 4.27).

Таблица 4.27 – Метрологическое обеспечение производства хлеба на хлебозаводе.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадии технологического процесса, требующие контроля измерения | Наименование средств измерений | Пределы показаний на шкале | Интервалы | Класс точности, цена деления, погрешность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Дозирование муки | Автомукомер типа: АВ-50 МК | Верхний предел показаний: 0-100 кг | 10-100 кг | погрешность |
| 2. Дозирование жидких компонентов | Автоматические дозировочные станции: Ш2-ХДМ | 0-100 кг | 0-100 кг | к массе минутной дозы |
| 3. Определение кислотности полуфабрикатов и готовой продукции | Весы лабороторные общего назначения по ГОСТ 24104-88  Мерная посуда ГОСТ 1170-74; ГОСТ 20292-74 | 0-200 г | 0-200 г  до 10000 м | г IV класс  см |
| 4. Определение плотности растворов | Ареометры общего назначения по ГОСТ 1848-81 типа: Л, АМ, АМТ, обеспечивающие измерение по метрологическим параметрам | 700-1840 кг/м3 |  | цена деления  кг/м3  погрешность |
| 5. Контроль продолжительности брожения и растойки п/ф | Часы электрические ГОСТ 7412-77 и другие, обеспечивающие измерения с указанными метрологическими параметрами | 1 мин. – 12 ч. | 1-12 ч. | цена деления 1 мин. |
| 6. Контроль точности деления теста на куски, массы выпеченных изделий | Весы настольные циферблатные: ВНЦ-2  РН-10У 13У по ГОСТ 23676-79 | 0-200 г  0 до 1000 г | от 20 до 1000 г  свыше 1000 г  от 100 до 2500 г  2500-10000 г. | цена деления 2  погрешность  г,  г  цена деления 5 г  погрешность  г. |
| 7. Определение температуры п/ф и влажности в п/ф и готовых изделиях | Термометры технические ГОСТ 2823-73 Е  Весы лабораторные по ГОСТ 24104-88  Прибор ПВИ  Сушильный шкаф СЭШ-ЗМ | 0-1000С  0-3000С | (0-200 г)  0-200 г. | цена деления 10С  погрешность 0С  цена деления 1 г  погрешность  г.  погрешность 0С |
| 8. Контроль температуры пекарной камеры | Гигрометр ГС-210  Гигрометр-психометр ВИТ-2 | 5-40С  5-400С | 5-400С  относит. влажность 0-90% | Погрешность  0С  0С |
| Термометры манометрические ТГ2С ГОСТ 9624-80 | 0-300,  0-600 | 0-300,  0-600 | Класс точности 1,0; 1,5 |
| Милливольтметры, пирометрические типа Ш6 9003 по ГОСТ 9736-68 в комплекте с термоэлектрическим преобразователем градуировок ХК | 0-6000С | 0-6000С | Класс точности 2  Допустимая погрешность  0С |
| Лагометры ШХ 69000 |  |  | Класс точности 1,5  Градуировка 20,21,22,23,24 |
| Потенциометры ТХК | 0-6000С | 0-6000С | Градуировка ХК  Погрешность % |
| 9. Контроль параметров пара, подаваемого в печь | Манометр тип МОШ 1-100 | МПА 0,1 |  | Класс точности 2,5 |
| 10. Продолжительность выпечки и расстойки | Реле времени различных типов, секундоры С-1-6 по ГОСТ 5072/79 | 0-100 мин  0-60 мин |  | 0С |
| 11. Определение линейных размеров | Металлическая линейка по ГОСТ 42775, штангенциркуль | До 50 см. |  | Цена деления 1 мм  Класс точности 0,5 |

**4.15 Расчет годового расхода электроэнергии**

Годовой расход электроэнергии можно подсчитать нормами расхода электроэнергии в промышленности.

Для хлеба и хлебобулочных изделий эта норма равна 75-120 Квт.ч на одну тонну готовой продукции.

В зависимости от годового расхода электроэнергии принимается мощность устанавливаемых на хлебозаводе трансформаторов.

Расчетная производительность хлебозавода 30 т/сут, в проекте установлены печи с газовым обогревом. Принимаем расход электроэнергии 100 кВт.час на одну тонну готовой продукции.

Годовой расход электроэнергии будет равен:

 кВт/час.

Для данного хлебозавода выбираем мощность устанавливаемых трансформаторов 200 кВА.

**5 Промстроительство и санитарно-техническая часть**

Генеральный план проектируемого предприятия выполнен в соответствии с нормами и Правилами СН и П II-89-60 и СН-245-71 в масштабе 1:500. На генеральном плане изображены все здания и сооружения, подземные коммуникации (водопровод, канализация), электроснабжение, теплоснабжение, внутренние проезды, озеленение, ограждение участка.

Противопожарные разрывы между отдельными зданиями 9 м. Санитарные разрывы принимают не менее наибольшей высоты противостоящего здания. При планировки зон учитывается «роза ветров» – направление ветров, с тем чтобы, например, зона угольного топлива не находилась со стороны господствующего направления ветров к заводу.

В разработку генерального плана предприятия положены следующие принципы:

* максимальное использование внутриплощадных автомобильных дорог;
* четкое функционирование изолирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, видов транспорта;
* главный вход на предприятие следует предусмотреть со стороны основного подхода;
* здания и сооружения следует располагать относительно сторон света и преобладающего направления;
* территория должна иметь спокойный рельеф с небольшим уклоном для отвода осадков;
* территория предприятия должна быть благоустроена, площадки для отдыха следует располагать с не ветреной стороны;
* территория отделяется от жилого района санитарно-защитной зоной 50 м.;
* здание предприятия на территории следует располагать на расстоянии 10-12 м от красной линии.

**Объемно-планированные и конструктивные решения зданий предприятия**

Производственное здание запроектировано одноэтажным с двухэтажным пристройкой. Сетка колон принята 6×6. Здание каркасное с самонесущими стенами, блочные из сборных железобетонных элементов серии 1.460-6. Каркас здания состоит из колонн, балок междуэтажных перекрытий и несущих конструкций покрытий – балок фундаменты под колонны ступенчатые. Глубина заложения 1,2 м. Настил из ребристых железобетонных плит размером 0,75×6, укладываем у продольных стен.

Пароизоляция осуществляется из одного слоя пергамина по битумной мастике. Теплоизоляция проектируется из слоя пенобетонных плит толщиной 200-300 мм. Выравнивающийся слой укладывается из цементного раствора толщиной 20-30 мм. Кровля в виде рулонного ковра, состоит из двух слоев рубероида, проклеенных битумной мастикой. Освещение помещений предусмотрено через оконные проемы размером 2,0×20. Внутренняя отделка производственных помещений осуществляется путем облицовки стен глазурованными плитками.

В подсобно-производственных и складских помещениях стены окрашивают масляными или водоэмульсионными составами. Покрытие полов из керамических плиток, в складских помещениях – асфальт.

Лестницы запроектированы из сборных железобетонных крупноразмерных элементов и лестничных площадок. Стены лестничных клеток – кирпичные, фундаменты – ленточные. Район строительства – город Салават, республика Башкортостан. Зимняя расчетная температура – 300С. Рельеф участка спокойный, грунтовые воды отсутствуют. Класс здания – II. Степень огнестойкости – II, степень долговечности – II. Инженерное обеспечение зданий осуществляется от городских сетей. Произведено благоустройство территории в виде посадки лиственных, хвойных деревьев, разбиты клумбы, посеян травяной газон.

**Санитарно-техническая часть**

**Отопление и вентиляция**

Системы отопления и вентиляции спроектированы в соответствии с требованиями технологических норм и СНиП. Отопление предусматривается в помещениях не имеющих пыли – и газовыделений, в производственны, вспомогательных, административно-бытовых помещениях, как правило, водяное однотрубное. В качестве нагревательных приборов используются: в производственных и вспомогательных помещениях – радиаторы с гладкой поверхностью; в пыльных помещениях – регистры из гладких труб; в административно-бытовых помещениях – конвекторы.

В помещениях с незначительными выделениями теплоты и влаги предусмотрена естественная вентиляция с однократным воздухообменом. Удаление вредных веществ от технологического оборудования и транспортных механизмов осуществляется местными отсосами (аспираций) и общеобменной вытяжкой вентиляцией. Подача приточного воздуха производится: в помещениях со значительными тепловыделениями – в рабочую зону, в пыльных помещениях – в верхнюю зону помещения с малыми скоростями. Рециркуляция воздуха не допускается в помещениях с выделениями пыли и газов. Запыленный воздух, удаляемый системами аспирации, перед выбросом в атмосферу, подвергается очистке. В помещениях категории А, Б предусмотрена аварийная вентиляция. Кондиционирование воздуха спроектировано в соответствии с технологическими требованиями.

Поток теплоты Вт, расходуемой на отопление:



где 0,8 – коэффициент учитывающий неотапливаемую кубатуру

здания;

 – удельная тепловая характеристика здания, Вт (м3, 0С)



где V – объем здания, м3

 – расчетная температура внутреннего воздуха, 0С = 180С

 – расчетная температура наружного воздуха, 0С

Годовой расход теплоты, кДж, на отопление:



где  – средняя температура наружного воздуха отопительного периода (-3,60С);

Т – число часов системы в сутки ч/сут;

 – продолжительность отопительного периода, сут. (213 сут.)

Поток теплоты, Вт, расходуемой на вентиляцию:



где 0,278 – коэффициент перевода, кДж/ч кВт;

 – расход приточного воздуха, м3/ч;

– плотность воздуха, кг/м3();

 – температура приточного воздуха, 0С, 0С;

С – удельная теплоемкость воздуха, с = 1 кДж/кг 0С.

Расход приточного воздуха, м3/ч, приближенно можно определить по кратности воздухообмена , которую ориентировочно можно принимать равной 35 час



где 0,6 – коэффициент, учитывающий объем невентилируемых

помещений.

Годовой расход теплоты, кДж, на вентиляцию:



 Вт

 МВт

 Вт



 МВт

**Водоснабжение и канализация**

Холодное водоснабжение.

Рассчитаем расход воды на отдельных потребителях. Часовой расход воды на приготовление теста по сортам:

Для хлеба Столичного:

 л/ч.

в сутки:  м3

Для хлеба Подмосковного:

 л/ч.

в сутки:  м3

Для хлеба Пшеничного:

 л/ч.

в сутки:  м3

Для хлеба Горчичного:

 л/ч.

в сутки:  м3

Таблица 5.1 – Общий и часовой расход воды по сортам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделия | Суточная выработка, т/сут | Расход воды, л | Время выработки, ч | Расход воды | |
| Средний за период выработки | В сутки, м3 |
| Хлеб Столичный  Хлеб Подмосковный  Хлеб Пшеничный  Хлеб Горчичный | 5,48  9,22  11,01  4,32 | 500  500  450  450 | 7,67  15,34  15,34  7,67 | 357,2  300,5  323  253,5 | 2,74  4,61  4,95  1,9 |
| Итого: | 30,0 |  |  |  | 14,2 |

Средняя часовая производительность завода:

3 т хлебобулочных изделий, в том числе,

хлеба ржаного пшеничного –  т,

хлеба пшеничного –  т.

Расчет расхода воды основными потребителями принимается в соответствии с нормами технологического проектирования и данными предприятия (сводится в таблице 5.2).

Таблица 5.2 – Расход воды основными потребителями завода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цель расхода | Среднечасовой расход, л | Коэффициент неравномерности (ч) | Максимальный часовой расход, л/ч | Суточный расход, м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Приготовление теста |  | 1,2 | 710 | 14,21 |
| Увлажнение пекарных камер |  | 1,0 | 520 | 12,5 |
| Увлажнение расстойных шкафов |  | 1,0 | 94 | 2,2 |
| Мытье оборудования |  | 1,2 | 500 | 10,0 |
| Мытье хлебных лотков |  | 1,2 | 500 | 10,0 |
| На раковины производственные |  | 2 | 416 | 5,0 |
| На питье, уборные, умывальные |  | 2 | 720 | 8,6 |
| На приготовление пищи и мойку посуды | 145 | 2 | 290 | 2,3 |
| Компенсация потерь в котельной (5%) |  | 1,25 | 128 | 2,45 |
| Мойка полов в производственном цехе |  |  | 2000 | 4,0 |
| Итого: | 2853 |  | 5878 | 71,3 |

Расход воды на пожаротушение для производства.

В II степени огнестойкости при строительном объеме 26654 составляет: на наружное пожаротушение 20 л/с, на внутреннее – 5 л/с. Наружное обеспечивается от гидрантов, внутреннее – от пожарных кранов.

Подача воды на производственные хозяйственные нужды по таблице 5.2 составляет 5878 л/с.

Секундная подача воды:

 л/с

Мощность электродвигателя хозяйственного насоса:

 кВт

Горячее водоснабжение, предусматривается для хозяйственно-бытовых нужд (мойки тары, инвентаря, душа, умывальни) с температурой до 650С, для обогрева технологических продуктовых проводов и аппаратов с температурой воды 50-800С. Эти системы спроектированы циркуляционными.

Расход (воды) тепла для подогрева воды (часовой) опредляем в зависимости от расхода воды (таблица 5.2\_ и температуры подогрева. Для приготовления теста  ккал или  кДж, на душу  кДж. Данные сводим в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Расход воды и тепла для получения подогретой воды (С

= 4,19 кДж/л)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Цель расхода | Макс. расход воды, л/ч | Разность температуры воды | Макс. расход тепла, кДж/ч |
| Приготовления теста | 710 | 40-5 | 104122 |
| Мытье оборудования и лотков | 500+500 | 60-5 | 230450 |
| На раковины | 416 | 25-5 | 34861 |
| Мытье посуды | 290 | 60-5 | 66831 |
| На душу | 1100 | 37-5 | 1474880 |
| Итого: | 13416 |  | 2000000 или 730 кВт |

Расход тепла для горячей воды на производственные нужды хлебозавода:

104122+230450+10000+66830 = 411403 кДж

Максимальное количество горячей воды на производственные нужды (без душа и раковины):

 л/ч

Количество горячей воды на души и раковины:

 л/ч

Общее количество горячей воды:

 л

Общий запас воды:

 л

Запас холодной воды:

 л

Объем бака горячей воды (при плотности воды 0,98 кг/л):

 л

Объем бака холодной воды (при плотности 1 кг/л):

 л

Размеры баков в м: горячей вод – 231,6; холодной воды 542,5. Помещение для баков проектируем высотой 3,6 м.

**Канализация**

Сточные воды по характеру загрязняющих веществ разделяются на производственные и хозяйственно-бытовые. Канализационные сети этих стоков внутри здания предусматриваются раздельными. Сточные воды после удаления отходов и жиров отбрасывают в городскую канализацию.

Количество сточных вод для предприятия по нормам принимаем 3,6 на 1 т мощности:

3,630,0 = 108 м3 или 108000 л/сут

Количество отводимых дождевых вод определяется от интенсивности ливня и площади кровли для Салавата 80 п/с на 10000 м2. Для корпуса площадью застройки 4320 м2 количество дождевых вод составляет 432080/10000 = 34,6 л/с.

Внутренняя канализационная сеть выполнена из чугунных канализационных труб диаметром 50 мм. Дворовая сеть канализации осуществлена из керамических безнапорных труб. Дождевая канализация устроена разделенной закрытой сети. Прием дождевых и талых вод осуществляется дождеприемниками с кровли зданий и территории предприятия.

**6. Теплотехническая часть**

Проектом предусмотрено строительство собственной котельной. Основными потребителями тепла на хлебозаводе являются: технологическое оборудование и технологические процессы, системы горячего водоснабжения, система отопления, вентиляция и кондиционирование.

Проектом предусматривается следующая система теплоснабжения:

* для отопления производственной части корпуса теплоноситель – вода с параметрами 130-1500С и отходящая 700С;
* для отопления АПК и бытовых помещений теплоноситель вода 1050С, обратная – 700С;
* для производства – пароотопления – с абсолютным давлением до 0,9 мПа.

 т  Вт  Вт

**6.1. Расчет расхода пара**

**Расчет расхода пара на технологические нужды**

Расход пара на увлажнения среды пекарных камер:

, (6.1)

где  – удельный расход пара на увлажнение на тонну выпускаемой

продукции, кг/т (в зависимости от марки печи и

выпускаемого ассортимента)

Для хлеба Пшеничного:

 кг/ч

Для хлеба Горчичного:

 кг/ч

Для хлеба Столичного:

 кг/ч

Для хлеба Подмосковного:

 кг/ч

Для заданного ассортимента принимаем по заданию на завод, устанавливаем четыре печи молочно подниковых ФТЛ-2-81 в составе расстойно печного агрегата П6-АРМ с d = 70 кг/ч.

 – суточная производительность хлебозавода по данным маркам печи, т/сут.

z – число часов работы печи, т/сут.

Расход пара на расстойные шкафы:

, (6.2)

где К – количество шкафов, шт. (К = 2 шт.)

 – часовой расход пара на один шкаф, кг/ч (принимаем 15 кг/ч).

 кг/ч

Расход пара на обработку и сушку лотков и форм  определяется по нормам расхода пара на эти нужды – на установку для сушки и мойки лотков «Сибирь – 2 М» – 30 кг/ч.

Брак идет на сухарную крошку, принимаем  кг/ч.

Расход пара на технологические нужды:

 кг/ч

**Расход пара на нагревание воды для технологических и хозяйственно-бытовых нужд**

При теплоснабжении от собственной котельной воды нагревается паром и его конденсатом в подогреваелях. Налив воды с учетом ее отклонения по пути и потребителям, на хлебозаводах, превышающих максимальную температуру  0С, примерно на 50С, т.е. приблизительно 700С. Расход пара на нагревание воды до 700С определяется из уравнения:

, (6.3)

где W = в – количество горячей воды, нагреваемой до температуры 700С, кг/ч;

 – температура холодной воды (в отопительный период  =

50С, для неотопительного  = 150С);

 – номинальный конденсат на выходе из охладителя конденсата, кДж/кг,  = 356;

 – максимальная влажность насыщенного пара при давлении 0,6

МПа, кДж, ( = 2694);

 – удельная теплоемкость воды, кДж ( = 4,18);

 = 0,98.

Для нахождения W2 определяем :

, (6.4)

 = 98250

Величины  и  находим из сводной таблицы расхода горячей воды.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды расхода горячей воды | Нормы, л/ч | Кол-во ед. | Среднечасовой расход | Температура горячей воды, 0С | произведение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| На производственные нужды хлебозавода | | | | | |
| На приготовление пшеничного теста | 450 | 0,69 | 868,5 | 40 | 34620 |
| На приготовление ржаного теста | 500 | 0,63 | 965,0 | 40 | 38600 |
| Мойка оборудования | 55 | 1,54 | 106,15 | 40 | 4246 |
| Разогрев маргарина | 330 | 1 | 330 | 65 | 21450 |
| Установка «Сибирь М» | 450 | 1 | 450 | 60 | 27000 |
| Раковины на производство | 20 | 12 | 240 | 40 | 9600 |
| На хозяйственно-бытовые нужды | | | | | |
| Душевые | 40 | 12 | 450 | 37 | 17760 |
| Мойка полов в производственных помещениях | 0,083 | 2784 | 231,1 | 30 | 6933 |
| Итого: |  |  | 3670,75 |  | 101209 |

С

Количество горячей воды W2 в нагреваемой до 700С

* в отопительный период

, (6.5)

 кг/ч.

* в неотопительный период

, (6.6)

 кг/ч.

Расход пара на нагревание воды:

* в отопительный период

, (6.7)

 кг/ч.

* в неотопительный период

, (6.8)

 кг/ч.

**Расход пара на отопление**

При теплоснабжении хлебозавода от собственной котельной расхода пара (кг/ч) на нагревание воды и подогрева для нужды отопления определяется по формуле:

, (6.9)

где  – расход теплоты на отопление, Вт ( = 238917,2 Вт);

 – номинальный конденсат на выходе из охладителя конденсата, кДж/кг,  = 356;

 – максимальная влажность насыщенного пара при давлении 0,6

МПа, кДж, ( = 2694);

 – коэффициент, учитывающий потери теплоты подогревателем в окружающую среду (0,98).

 кг/ч.

**Расход пара на вентиляцию**

В случае снабжения от собственной котельной расход пара определяется по формуле

, (6.10)

где  – расход теплоты на вентиляцию, Вт ( = 40643,2 Вт);

 кг/ч.

**Суммарный расход пара на предприятии**

При теплоснабжении предприятия от собственной котельной суммарный расход пара его потребители (кг/ч).

* в отопительный период составит:

, (6.11)

 кг/ч

* в неотопительный период

, (6.12)

 кг/ч

**Выбор паровых котлов**

Если в котельной максимальный расход пара не превышает 4 т/г, то рекомендуется устанавливать цилиндрические вертикальные водотрубные котлы. Количество котлов принимаем из такого расчета, чтобы они полностью обеспечивали требуемую выработку пара в отопительный период и один резервное суммарное количество пара, которое должно вырабатывать котлы с учетом расхода пара на собственные нужды котельной составляет 713% от расхода пара потребителя.

 кг/ч.

 кг/ч.

Устанавливаем котел марки Е-1/9Г, к.п.д.  в количестве трех штук (один резервный) производительность 1000 кг/ч

**Расчет топлива на котельную**

При полном теплоснабжении предприятия от собственной котельной часовой расход топлива на котельную определяем по формуле:

, (6.14)

где  – максимальная влажность насыщенного пара на выходе из

котла, кДж, ( = 2694);

 – номинальный питательной воды, кДж/кг, (435);

 – низшая теплота сгорания газа, кДж/м3 ( = 35300);

 – КПД котла (0,86).

* в отопительный период составит:

 м3/ч

* в неотопительный период

 м3/ч

Годовой расход топлива на котельную:

, (6.15)

где m – число рабочих дней в отопительный период (m = 213 дней);

 – число часов работы котельной, час ( часа)

 м3/ч

**Расход топлива на хлебопекарные печи**

Часовой расход топлива определяется по формуле:

, (6.16)

где  – суточная производительность печи по данному сорту, т/сут;

 – удельный расход условного топлива на выпечку 1 т хлеба,

кг/т (в зависимости от марки печи) ФТЛ-2-81-60 кг/т

 – время работы печи в сутки, с учетом установленных марок

печей и времени их работы.



Годовой расход топлива составляет:

 м3/год

**Суммарный годовой расход натурального топлива**

В лаборатории для проведения анализов по исходному и вспомогательному сырью и конечному продукту предусматривается электрооборудование. В столовой для приготовления пищи установлены электроплиты.

 м3/год

**Годовой расход условного топлива**

, (6.17)

где  – низшая теплота сгорания газа, кДж/м3 (35300)

 тут

**Удельный расход условного топлива на тонну выпускаемой продукции для хлебозавода (тут/т)**

, (6.17)

 тут/т

По количеству  тут/т можно сделать вывод, что топливо на хлебозаводе расходуется оптимально.

**Расход расхода холода на хлебозаводе**

Суточная потребность в холоде для охлаждения и хранения сырья и полуфабрикатов при температуре 4-50С для камер площадью до 100 м2 принято 11000-12800 кДж/м2 площади камер. Следовательно, удельный расход холода:  Вт/м2.

Тогда расход холода (кВт) на охлаждение сырья с учетом 10% потерь будет равен:

 Вт

где А – площадь камер, м2 (А = 24 м2)

Подбор холодильных машин

Количество холодильных машин.

, (6.18)

где  – холодопроизводительность одной машины, кВт

Устанавливаем машину марки 1МКВ6-1-2 с  = 10,5 кВт.

 шт.

Таким образом, устанавливаем две машины марки 1МКВ6-1-2.

**7.1 Территория предприятия**

Генеральный план территории хлебозавода выполнен в соответствии с требованиями СНиП 19-29-80 «Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования». Согласно санитарным нормам проектирования промышленных предприятий (СИ-245-71) ширина санитарно-промышленной зоны составляет 50 м. Проектируемый завод находится в городе Салавате. На территории находится главный производственный корпус с АБК, трансформаторная подстанция, проходная и другие вспомогательные службы. Санитарные разрывы между зданиями освещаемые через окна, приняты с учетом обеспечения нормальной дневной освещенности и наилучшей аэрацией составляют не менее 12 м. Площадь озеленения составляет 16,5% от территории предприятия. Противопожарные разрывы приняты 12 м, ширина дорог при двухстороннем движении – 7 м, ширина тротуаров – 2 м.

Хлебозавод расположен в пределах жилого района. Территория предприятия ограждена, имеет два въезда для транспорта, один из них резервный. В вечернее время и ночные часы территория освещается.

**7.2 Анализ опасных и вредных факторов**

На проектируемом предприятии предусмотрена частичная механизация производственных процессов за счет внедрения бункерных агрегатов непрерывного действия И8-ХТА, манипулятор-укладчик Ш33-ХДЗ-У. Созданы безопасные условия труда, т.к. все технологическое оборудование снабжено ограждениями, блокировкой, устройствами аварийной световой и звуковой сигнализации, контроля и управления демпорирующими устройствами для уменьшения шума и вибрации – тестомесильная машина – А2-ХТТ, хлебопекарные плечи ФТЛ-2-81, расстойные шкафы П6-ХРМ. Для предотвращения попадания в воздух вредных веществ предусмотрена герметизация и снабжение аспирацией пылящего оборудования (силоса А2-Х2Е-160А, просеивательное отделение, мучной склад). Смешение загрязнения воздуха вредными веществами за счет вытяжных устройств, вентиляции (у печи, в тесторазделочном отделении).

Анализ опасных и вредных факторов, возможных при эксплуатации проектируемого предприятия производится в соответствии в ГОСТ 12.0.003-88. ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Все тепловыделяющие поверхности оборудования изолированы гладким, прочным, огнестойким, водоотталкивающим материалом.

В опасных зонах оборудования, где высота более 1 м до уровня пола, укомплектованы стационарными площадками с лестницами. Размеры лестниц: по ширине прохода – не менее 0,6 м; по высоту ступней – не более 0,2 м; по ширине ступней – не менее 0,12 м.

Таблица 7.1 – Возможные опасные и вредные факторы, относящиеся к данному технологическому процессу и оборудованию.

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика фактора | Операция |
| 1. Опасность травматизма | Механическая посадка тестоделителем-укладышом ШЗЗ-ХДЗ-У, передвижение транспортеров |
| 2. Загрязнение воздуха (мучная пыль) | Обслуживание силосов для хранения муки А2-Х2Е-160А, работа в тарном хранении муки |
| 3. Повышенный уровень шума и вибрации | Работа просеивателя ПЕ-1,5, компрессорная установка |
| 4. Повышенная температура воздуха в рабочей зоне | Посадка тестовых заготовок в расстойно-печной агрегат П6-ХРМ |
| 5. Повышенная относительная влажность в рабочей зоне | Мойка лотков |
| 6. Опасность поражения электрическим током, статистическое электричество | Работа электросилового оборудования, бункера, аэрозольтранспорт |
| 7. Выделение диоксида углерода, оксидуглерода | Приготовление теста в тестоприготовительном агрегате И8-ХТА-6, печи ФТЛ-2-81 |
| 8. Физический труд | Транспортирование лотковой продукции, укладка хлеба в лотки |
| 9. Работа на высоте | Силосное отделение, просеиватели, бункера для брожения |
| 10. Работа с химикатами, кислотами, щелочами | Лаборатория при производстве |

**7.3 Требования безопасности к производственному оборудованию**

Основными требованиями безопасности, предъявляемые к конструкции механизмов и машин являются: надежность, удобство эксплуатации и самое главное безопасность для здоровья и жизни человека. Мероприятия безопасности разработаны в соответствии с общими требованиями безопасности к производственному оборудованию по ГОСТ 12.2.003-90 ССБТ.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия:

* между оборудованием предусмотрены проходы и проезды, обеспечивающие безопасное обслуживание и ремонт;
* в конструкции оборудования предусмотрена установка защитных ограждения, для защиты работающих от опасности, вызываемой движущими частями оборудования, они могут быть съемными, откидными;
* электрическая блокировка и выключающиеся устройства для автоматической остановки деталей машин при открытой крышке кожуха (тестомесительные машины).

**7.4 Мероприятия по ликвидации ручного труда**

На предприятии предусмотрены две машины по выработке формовых изделий. Работа бестарного склада муки автоматизирована. На участке приема, подготовки, хранения муки и дополнительного сырья так же предусмотрено автоматическое управление.

Замес теста осуществляется в тестомесительных машинах непрерывного действия А2-ХТТ, Для брожения опары теста предусмотрен бункерный агрегат И8-ХТА, здесь ликвидирован труд ручной по перемещению деж. Подкатные дежи также заменены на корыто для брожения теста И8-ХТА-12/4. Ликвидирован ручной труд посадки тестовых заготовок, он заменен на делитель-укладчик ШЗЗ-ХДЗ-У. Автоматизация предусматривает комплексную работу машин в составе линий П6-ХРМ для производства формового хлеба.

**7.5 Электробезопасность**

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током в соответствии с (ПУЭ) «Правила устройства электроустановкой»:

* помещения без повышенной опасности – лаборатория, административно-бытовые и вспомогательные здания, экспедиция, хлебохранилища;
* помещения особоопасные – отделение мойки лотков, оборудования, душевые, производственные котлы;
* помещения с повышенной опасностью – склад БХМ, просеивательное отделение, вентиляционные камеры, склад мокрого хранения сырья.

На предприятии принимается защитное заземление в трехфазной сети при напряжении до 1000 В с изолированной нейтралью. Таким образом электрические машины, приборы, аппараты и технологическое оборудование заземлено путем приседания к их корпусам заземляющих проводов. Эти мероприятия осуществляются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.01.019-79 ССБТ «Электробезопасность». Общие требования и номенклатура видов защиты», а также ГОСТ 12.01.030-81 ССБТ «Электробезопасность», «Защитное заземление и зануление». Устранение образующихся зарядов статистического электричества производится за счет заземления электропроводных частей производственного оборпудования. Разряды атмосферного электричества (молния) могут явиться причиной взрывов, пожаров, поражения людей. Проектом предусмотрено устройство молниеотводов стержневого типа, который устанавливают на самой высокой точке здания.

**7.6 Борьба с газовыделениями, пылью и неблагоприятными условиями микроклимата в производственных помещениях.**

Необходимые санитарно-гигиенические условия на хлебозаводе обеспечивают в первую очередь за счет снижения количества вредных веществ, поступающего в рабочую зону. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ (ПТК) в воздухе рабочей зоны регламентируется по ГОСТ 12.1.005-99 ССБТ «Воздух рабочей зоны». Общие санитарно-гигиенические требования.

Таблица 7.2 – ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вещество | ПДК, кг/м3 | Класс опасности | Агрегатное состояние |
| Сода кальцинированная (Na2CO3)  Щелочь (NaOH)  Акролеин (СН2СНСНО)  Оксид углерода (СО)  Диоксид углерода (СО2) | 20,0  0,5  0,2  20,02  0,1 | 3  2  2  3  - | аэрозоль  аэрозоль  газ  газ  газ |

Микроклимат производственных помещений по ГОСТ 12.1.005-99 ССБТ – это климат внутренней среды этих помещений, который определяет не действующими на организм человека сочетаниями температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха. Паропровод, трубопровод горячей воды, хлебопекарные печи ФТЛ-2-81 имеют теплоизоляцию для обеспечения температуры на поверхности не > 450С.

В таблице 7.3 показаны параметры микроклимата, предусмотренные данным проектом. К легкой категории Iб – относится лаборатория; к категории средней тяжести IIб – хлебохранилище, экспедиция, растворный узел, тестоприготовительное отделение, пекарный зал. Тяжелая IIIб – относятся складские помещения тарного хранения.

Таблица 7.3 – Параметры микроклимата, предусмотренные данным проектом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сезон года | Категории работы | Температура, 0С | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| Холодный и переходный период | Легкая – Iб  Средней тяжести – IIб  Тяжелая – III б | 20-23  18-20  16-18 | 40-60  40-60  40-60 | 0,2  0,2  0,3 |
| Теплый период | Легкая – Iб  Средней тяжести – IIб  Тяжелая – III б | 20-25  21-23  18-21 | 40-60  40-60  40-60 | 0,2  0,3  0,5 |

В таблице 7.4 указаны виды вредности и виды вентиляции по устранению их, в целях обеспечения нормативных требований и здоровья рабочих.

Таблица 7.4 – Система вентиляции в производственных помещениях хлебозавода

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование помещений | Основные вредные факторы | Система вентиляции | |
| Вытяжная | Приточная |
| Просеивательное и силосное отделение | Мучная пыль | Общеобменная механическая, механические отсосы | Общеобменная механическая с подачей воздуха |
| Тестоприготовительные и тесторазделочные, тарный зал | Тепло, влага, газ | Механическая, обменная из верхней зоны, местные отсосы над печью | Общемеханическая с подачей воздуха в верхнюю зону с малыми скоростями |
| Хлебохранилище, экспедиция, помещение подготовки сырья | Тепло, влага | Общеобменная механическая из верхней зоны | Механическая, общеобменная |
| Отделений мойки лотков и контейнеров | Влага | Механическая, общеобменная из верхней зоны, местные отсосы над мойкой | Механическая, сосредоточена с подачей воздуха |

**7.7 Производственное освещение**

Одним из факторов, создающих комфортные условия труда является оптимальное состояние освещенности в производственных помещениях. В проекте предусмотрено естественное двухстороннее боковое освещение, а в темное время суток – искусственное освещение (общее). Тут же искусственное рабочее освещение используется для всех помещений производственных и вспомогательных зданий. Аварийное применяется для возможности продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения (печные отделения, холодильно-компрессорные установки). Освещенность на уровне земли в горизонтальной плоскости для главных проездов не менее 3 лк, для прочих проездов и проходов – 2 лк, для мест погрузки готовой продукции и загрузки сырья – 5 лк. Уровень освещенности, предусмотренный проектом соответствует требованиям СНиП 23.05-95. В производственных помещениях используются светильники ПВА-1 и ПВА-М.

Таблица 7.5 – Уровни освещенности рабочих поверхностей в производственных помещениях предусмотренные в соответствии со СНиП 23.05.-95

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Производственные помещения | Разряд работ | освещенность | КЕО, % |
| Лаборатория  Производственные помещения  Столярная и механическая мастерская  Склад готовой продукции, экспедиция  Просеивательное отделение, склад сырья  Котельная, склад БХМ | IIIв  IVв  IVв  IIIб  Vа  Vа | 300  200  200  150  200  200 | 2,0  1,5  1,5  1,5  1,0  1,0 |

**7.8 Взрыво-пожаробезопасность**

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий для предотвращения возникновения пожара или взрыва в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02.85 «Противопожарные меры проектирования».

На проектируемом хлебозаводе принята установка пожарной сигнализации (УПС) в соответствии с ГОСТ 12.2.047-86 в которую входят: тепловые пожарные извещатели установленные в производственных помещениях, станция пожарной сигнализации, звуковые сигнальные устройства. Предусмотрено внутреннее и наружное противопожарное водоснабжение с установкой гидрантов (через каждые 100 м). Корпус хлебозавода выполнен несгораемых материалов, предел огнестойкости – 2,5 часа. В цехе имеется два эвакуационных выхода. Согласно требованиям ГОСТ 20.01.02-85 максимальное расстояние от рабочего места до выхода 40 м, ширина между технологическим оборудованием – 2 м. Необходимо соблюдать безопасные условия труда в топочном отделении во избежание выделения газа в окружающую среду.

**7.9 Мероприятия по экологической безопасности проекта**

Для предупреждения загрязнения окружающей среды предусмотрено санитарно-защитная зона не менее 50 м. Предусмотрено экологически чистое топливо – газ. Над котельной установлены высокие трубы для продуктов сгорания. Проектом предусмотрена механическая очистка производственных сточных вод.

Брак, черствый хлеб, сухарные плиты возвращаемые с магазинов перерабатываются в мочку, используемую в производстве.

**7.10 Мероприятия по снижению шума и вибрации**

Источником шума и вибрации в производственном корпусе является:

* компрессоры;
* вентиляторы;
* просеиватели муки, насосы;
* станочное оборудование.

Таблица 7.6 – Предельно-допустимый уровень шума в помещениях по ГОСТ 1.21.003-83 ССБТ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид помещения | Среднегеометрические частоты октавной полосы, Ту | | | | | | | | Общий уровень звукового давления |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Уровни звукового отделения, дБ | | | | | | | |
| Производственные помещения | 94 | 87 | 81 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |
| Помещение лаборатории | 74 | 65 | 63 | 53 | 50 | 47 | 45 | 44 | 55 |

Шум – отрицательное явления не только с гигиенической, но и с экономической точки зрения, т.к. приводит к снижению производительности труда. Шум снижает производительность физического труда до 10%, умственного – 40%.

Мероприятия по борьбе с шумом: применение резиновых прокладок, мембранные поглотители, глушители реактивного и активного типа; применение методов и средств звукопоглощения и звукоизоляции;

Своевременная смазка трущихся частей; установка оснований и фундаментов для виброактивного оборудования; звукоизолирующие кожухи и кабины; заполнение воздушного промежутка.

Вибрация – периодическое смещение центра тяжести от точки равновесия ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ.

Виброзащита рабочих мест обеспечивается:

* виброизоляцией;
* вибропоглащение;
* вибропогашение.

**Расчет суммарного уровня шума**

Для создания здоровой производственной обстановки в рабочих помещениях, уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления  дБ,  дБ,  дБ не должен превышать допустимый уровень звукового давления в производственном помещении по нормам ГОСТ 1.21.003-83 ССБТ.

Суммарный уровень шума от нескольких источников не равен арифметической сумме уровней звукового давления каждого источника, а определяют в логарифмической зависимости.

Определение суммарного уровня шума от источников, имеющих разный уровень звукового давления, определяют по формуле:

, дБ

где n – количество источников шума;

L – уровень звукового давления каждого источника.

Для упрощения математических расчетов суммарный уровень шума от различных источников шума определяют по формуле:

, дБ

где  – больший из суммарных уровней шума;

 – добавка к максимальной величине уровня звукового давления, дБ

При одновременной работе агрегатов равной интенсивности общий уровень звукового давления в помещении определяется по формуле:

, дБ

где L – уровень звука одного агрегата, дБ;

h – количество одновременно работающих агрегатов.

Расчет суммарного уровня шума от трех источников шума с разным звуковым давлением:

 дБ;

 дБ;

 дБ;

,

, дБ.

 дБ,

 дБ,

 дБ,

L = 75,2 – 70 = 5,2 дБ,

 дБ,

 дБ.

Суммарный уровень шума от трех источников с разным уровнем звукового давления равен L = 80 дБ.

**Заключение**

На основании анализов результатов, следует сделать заключение о пищевой ценности хлеба столичного, вырабатываемого на проектируемом предприятии.

За счет потребления 100 г хлеба Столичного из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта человек покроет свою суточную потребность в белках на 7,8%, в усвояемых углеводах – на 12,1%, в пищевых волокнах на 2,8%, в кальции – на 3,0%, в фосфоре – 8,6%, в магнии – на 9,0%, в железе – 14,3%, в витаминах (В1 – на 11,8%, В2 – на 3,5%, РР – на 5,7%), в энергии – на 8%.

В наибольшей степени за счет потребления хлеба Столичного покрывается суточная потребность в белках, углеводах, в фосфоре, магнии, железе и витаминах В1 и РР.

Аминокислотный спор по лизину для хлеба Столичного составляет 0,55. Это говорит о том, что белки хлеба Столичного биологически неполноценны.

**Список используемой литературы**

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, 8 изд., перераб. и доп. – М.: Легкая пищевая промышленность. 1984. 416 с.

2. Цыганов Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: ИРПО, 2001. – 428 с.

3. Производство хлеба, хлебобулочных, кондитерских изделий. Сан Пин 2.3.4.545-96. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. – 63 с.

4. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 493 с.

5. Сборник рецептур на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам. – М.: ООО «Артель-М», 1998. – 87 с.

6. Хроменков В.М. Оборудование хлебопекарного производства. – М.: ИРПО. Издательский центр «Академия», 200. – 320 с.

7. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. –М.: Пищевая промышленность. 1975. – 376 с.

8. Авдеева Л.Л., Цыганова Т.Б., Янушко Т.В. Условные обозначения и основные технические характеристики оборудования хлебопекарного производства. – М.: 1988. – 55 с.

9. Буренин В.А. Основы промышленного строительства и санитарной технике. – М.: Высшая школа, 1994. – 216 с.

10. Банников А.Г. Охрана природы. – М.: Агропромиздат. 1985. – 287 с.

11. Гришин А.С. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Агропромиздат. 1988. – 382 с.

12. Зайцев Н.В. Технологическое оборудование. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 584 с.

13. Мартынова А.П. Гигиена труда в пищевой промышленности. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1988. – 200 с.

14. Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская Производство хлебных изделий. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.

15. Пучкова Л.И., Гришин А.С., Черных В.Я. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР. – М.: Колос, 1994. – 224 с.

16. Теплов А.Ф. Охрана труда в отрасли хлебопородуктов. М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

17. Химический состав пищевых продуктов. Под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 358 с.

18. Читова К.М., Запешина Н.В., Маслов И.Н. Технохимический контроль хлебопекарного производства. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 480 с.

19. Отраслевой каталог: оборудование для хлебопекарной промышленности. – М.: ЦНИИТЭИ легпищемаш, 1987. – 275 с.

20. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПин 2.3..2.1078.-01.1 – М.: «Интер СЭН», 2002. – 168 с.

21. Смельчук В.С. Основы промышленной вентиляции предприятий пищевых производств. – М.: МГЗИПП, 1996. – 47 с.

22. Сегода Д.Г. Охрана труда в пищевой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность. 1983. – 232 с.