ВВЕДЕНИЕ

Современная хлебопекарная промышленность России является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса. Она высоко автоматизирована, оснащена универсальным оборудованием, что позволяет вырабатывать широкий ассортимент хлебобулочных изделий. На хлебозаводах и предприятиях малой мощности в России ежегодно вырабатывается около 20 млн. тонн различной хлебобулочной продукции. Хлебобулочные изделия являются одними из основных продуктов питания человека.

Все производственные процессы, начиная от приёмки сырья и заканчивая погрузкой хлеба в автомашины, механизированы. На многих предприятиях внедрены прогрессивные способы хранения основного и дополнительного сырья. На многих предприятиях оборудованы склады бестарного хранения муки, соли и другого сырья. В настоящее время около 60 % хлебобулочных изделий в России вырабатываются на комплексно-механизированных линиях.

Однако, на многих хлебозаводах и, особенно на мелких предприятиях всё ещё широко применяется ручной труд, в том числе при разделке теста для мелкоштучных изделий, при посадке тестовых заготовок в расстойные шкафы и на под печей, при укладке изделий в лотки и транспортировании вагонеток и контейнеров с готовой продукцией.

В новых условиях работы хлебопекарной промышленности требуются новые подходы к разработке ассортимента изделий, роль которого в организации потребления существенно возросла. Конкуренция способствует выпуску продукции высокого качества. Переход к рыночным отношениям побуждает производителей к использованию новых рецептурных компонентов при выработке хлебобулочных изделий, а также к совершенствованию действующих и созданию качественно новых технологий выработки хлебобулочных изделий с направленным изменением химического состава.

Целью данной работы является исследование схем производства хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта для создания поточно-механизированной линии производства, позволяющей сократить затраты на производство и выпускать качественную продукцию для получения максимальной прибыли. Для этого необходимо рассмотреть имеющиеся технологические схемы производства пшеничного хлеба и спроектировать оптимально механизированную технологическую линию производства, которая могла бы обеспечить высокое качество изделия и конкурентоспособность на рынке выпуска хлебобулочных изделий.

В данной работе представлен проект линии по выработке хлеба белого из муки пшеничной высшего сорта массой 0,65 кг, вырабатываемого по ГОСТ 26987-86 и представляющего собой формовое штучное изделие.

Согласно «Сборнику технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий» тесто для хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта можно готовить любым способом, применяемым для производства хлеба из пшеничной муки, при этом предпочтительными для хлеба из муки высшего сорта являются опарный и на большой густой опаре способы.

При приготовлении теста опарным способом вначале готовят опару влажностью 41 – 45 % из 45 – 55 % муки от общего количества, дрожжей и воды. Тесто замешивают из всего количества опары с добавлением оставшегося количества муки, соли, воды и всего дополнительного сырья согласно рецептуре. Продолжительность опары в этом случае составит 210 – 240 минут до достижения кислотности 3,0 – 3,5 град, брожения теста – 60 – 90 минут. При использовании большой густой опары отличия заключаются в том, что опару влажностью 41 – 45 % готовят из 60 – 70% от общего количества муки, а тесто при замесе подвергаются дополнительной механической обработке, сокращая продолжительность брожения опары до 180 – 240 мин, а теста до 20 – 60 мин.

Опарные способы тестоприготовления являются классическими, но стремления к сокращению производственного цикла привело к созданию ряда ускоренных способов, сущность которых заключается в интенсификации микробиологических, коллоидных и биохимических процессов, происходящих при созревании теста, что достигается путём приготовления теста на КМКЗ, с использованием молочной сыворотки, либо по интенсивной «холодной» технологии с использованием комплексных хлебопекарных улучшителей.

Данным проектом предусмотрено приготовление теста для хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта двухфазным способом на большой густой опаре. Выбранный способ является традиционным для выработки пшеничного хлеба и позволяет получать высококачественную продукцию с характерным хлебным вкусом и ароматом, с нежным мякишем и мелкой тонкостенной пористостью.

Спроектированная линия включает в себя современное тестоприготовительное оборудование, а также расстойно-печной агрегат Г4-РПА-30, укомплектованный делителем-укладчиком Ш33-ХД-3У и автосмазчиком форм. Это позволяет повысить производительность труда, т.к. линия комплексно механизирована, и выпускать продукцию стабильного качества из-за уменьшения влияния человеческого фактора.

Проектом предусмотрен план технохимического контроля, технологического процесса, а также контроля сырья. Технохимический контроль позволяет контролировать технологический процесс и при необходимости исправлять его. Систематический и правильно организованный контроль производства даёт возможность следить за качеством готовых изделий, не допускать отклонений физико-химических свойств выпускаемых изделий и позволяет обеспечить выпуск продукции, отвечающий требованиям ГОСТ.

Актуальность темы определена тем, что хлеб белый является изделием, пользующимся стабильным спросом у населения и занимающим определенное место в обеспечении населения полноценными продуктами питания. В современных рыночных условиях хлебопечение предлагает широкий ассортимент хлебобулочных изделий с улучшенными потребительскими качествами. Для создания покупательской привлекательности предложен проект технологической линии по производству хлеба белого из муки высшего сорта на большой густой опаре с непрерывным тестоприготовлением в бункерном агрегате.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Характеристика сырья

Всё сырье, применяемое в хлебопекарном производстве, подразделяется на основное и дополнительное. Основное сырьё является необходимой составной частью хлебобулочных изделий. К нему относятся: мука, дрожжи, соль и вода. Дополнительное сырьё, применяется по рецептуре для повышения пищевой ценности, обеспечения специфических и физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий. К нему относятся: молоко, яйца, жиры и масла, пряности, пищевые добавки, хлебопекарные улучшители и другие. Для выработки плюшки московской согласно рецептуре используются следующие виды сырья:

а) Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта по ГОСТ Р 52189-03.

Мука пшеничная – важнейший продукт переработки зерна. Химический состав муки определяет её пищевую ценность и хлебопекарные свойства и зависит от состава зерна, из которого она получена, и сорта муки. Муку пшеничную первого сорта получают из центральных слоёв эндосперма, поэтому в ней содержится больше крахмала и меньше белков, сахаров, жира, минеральных веществ и витаминов, которые содержатся в периферийных частях зерна. Больше всего в пшеничной муке содержится углеводов (крахмал, моно- и дисахариды, пентозаны, целлюлоза) и белков, от свойств которых зависят свойства теста и качество хлеба. Усреднённое содержание в пшеничной муке высшего сорта, % на сухое вещество: целлюлозы – 0,1%, крахмала – 79 %, белка – 12,0 %, жира – 0,8 %, сахаров – 1,38 %, пентозанов (растворимых и нерастворимых) – 2,0 %, [18, стр.26]

Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта представляет собой продукт размола зерна пшеницы порошкообразного вида с размером частиц в основном 30 – 40 мкм. Качество пшеничной муки характеризуется органолептическими и физико-химическими показателями.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества муки пшеничной

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика и норма |
| Цвет | Белый или белый с кремоватым оттенком |
| Вкус | Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький |
| Запах | Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый |
| Массовая доля влаги, %, не более | 15,0 |
| Наличие минеральной примеси | При разжёвывании муки не должно ощущаться хруста |
| Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки; размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более | 3,0 |
| Заражённость и загрязнённость вредителями | Не допускается |

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более | Белизна, условных единиц прибора Р3-БПЛ, не менее | Массовая доля сырой клейко-вины, %, не менее | Качество сырой клейко-вины | Остаток на сите по ГОСТ 4403-91, не более | Число  падения, «ЧП», с, не менее |
| 0,55 | 54,0 | 28,0 | Не ниже второй группы | 5 из шёлковой ткани № 43 или из полиамидной ткани №45/50 ПА | 185 |

б) Дрожжи прессованные по ГОСТ 171-81.

Представляют собой биомассу различных штаммов и рас дрожжевых клеток Saccharomyces cerevisiae, содержащих биологически активные вещества и обладающих ферментативной активностью. Они обеспечивают спиртовое брожение в полуфабрикатах и их биологическое разрыхление.

Для производства применяются дрожжи прессованные вырабатываемые специализированными и спиртовыми заводами.

Таблица 3 – Органолептические показатели качества прессованных дрожжей

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика |
| Цвет  Консистенция  Запах  Вкус | Равномерный, без пятен, светлый, допускается сероватый или кремоватый оттенок.  Плотная, дрожжи должны легко ломаться и не мазаться.  Свойственный дрожжам, не допускается запах плесени и другие посторонние запахи.  Пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса |

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества прессованных дрожжей

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Нормы для прессованных дрожжей |
| Массовая доля влаги, %, не более | 75,0 |
| Подъемная сила, мин | 70,0 |
| Кислотность 100 г дрожжей в пересчете на  уксусную кислоту, мг, не более  в день выработки  на 12-е сутки хранения при температуре от 0 до 4 0С | 120  300 |
| Стойкость, ч, не менее:  для дрожжей, вырабатываемых  специализированными заводами  для дрожжей, вырабатываемых спиртовыми  заводами | 60  48 |

в) Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-01

Вода питьевая должна быть безопасна в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредна по химическом составу, иметь благоприятные органолептические свойства быть физиологически полноценной по составу биогенных макро- и микроэлементов и соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01«Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Благоприятные органолептические свойства воды определяются её соответствием нормативам, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Органолептические показатели качества питьевой воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Единицы измерения | Нормативы, не более |
| Запах | баллы | 2 |
| Привкус | баллы | 2 |
| Цветность | градусы | 20 |
| Мутность | ЕМФ (единицы мутности по формалину) или мг/л (по каолину) | 2,6  1,5 |

Не допускается присутствие в питьевой воде различимых невооружённым глазом водных организмов и поверхностной плёнки.

Таблица 6 – Микробиологические и паразитологические показатели безопасности питьевой воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Единицы измерения | Нормативы |
| Термотолерантные колиморфные бактерии | Число бактерий в 100 мл | Отсутствие |
| Общие колиморфные бактерии | Число бактерий в 100 мл | Отсутствие |
| Общее микробное число | Число образующих колонии бактерий в 1 мл | Не более 50 |
| Колифаги | Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл | Отсутствие |
| Споры сульфитредуцирующих клостридий | Число спор в 20 мл | Отсутствие |
| Цисты лямблий | Число цист в 50 л | Отсутствие |

Таблица 7 – Показатели безвредности питьевой воды по химическому составу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единицы измерения | Нормативы (ПДК), не более | Класс опасности |
| Водородный показатель | единицы рН | 6 – 9 |  |
| Общая минерализация (сухой остаток) | мг/л | 1000 |  |
| Жёсткость общая | мг-экв./л | 7,0 |  |
| Окисляемость перманганатная | мг/л | 5,0 |  |
| Нефтепродукты, суммарно | мг/л | 0,1 |  |
| Поверхностно-активные вещества, анионоактивные | мг/л | 0,5 |  |
| Фенольный индекс | мг/л | 0,25 |  |
| Неорганические вещества | | |  | |
| Алюминий | мг/л | 0,5 | 2 |
| Барий | мг/л | 0,1 | 2 |
| Бериллий | мг/л | 0,0002 | 1 |
| Бор | мг/л | 0,5 | 2 |
| Железо | мг/л | 0,3 | 3 |
| Кадмий | мг/л | 0,001 | 2 |
| Марганец | мг/л | 0,1 | 3 |
| Медь | мг/л | 1,0 | 3 |
| Молибден | мг/л | 0,25 | 2 |
| Мышьяк | мг/л | 0,05 | 2 |
| Никель | мг/л | 0,1 | 3 |
| Нитраты | мг/л | 45 | 3 |
| Ртуть | мг/л | 0,0005 | 1 |
| Свинец | мг/л | 0,03 | 2 |
| Селен | мг/л | 0,01 | 2 |
| Стронций | мг/л | 7,0 | 2 |
| Сульфаты | мг/л | 500 | 4 |
| Фториды | мг/л | 500 | 4 |
| Органические вещества | | |  | |
| -ГХЦГ (линдан) | мг/л | 0,002 | 1 |
| ДДТ (сумма изомеров) | мг/л | 0,002 | 2 |
| 2,4-Д кислота, её соли, эфиры | мг/л | 0,03 | 2 |

Отбор проб для анализа воды питьевой производится по ГОСТ Р 51592-200 и ГОСТ Р 51593-2000, определение вкуса, запаха, цветности и мутности – по 3351-74 и ГОСТ Р 52769-2007 [10, стр.29]

г) Соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574-2000.

Представляет собой природный хлорид натрия с очень незначительной примесью других солей. Соль хорошо растворима в воде. С повышением температуры её растворимость увеличивается, но весьма незначительно. Пищевая поваренная соль подразделяется по способу производства и обработки на каменную, самосадочную, садочную и выварочную соль с добавками и без

добавок; по качеству на экстра, высший, первый и второй сорта, по гранулометрическому составу – по размерам частиц на сорт «экстра» и помолы №0, №1, №2, №3. Соль улучшает вкус хлебобулочных изделий, укрепляет структурно-механические свойства теста, снижает активность протеолитических ферментов [10, стр.68].

Таблица 8 – Органолептические показатели качества поваренной соли

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика сорта | |
| экстра и высшего | первого и второго |
| Внешний вид | Кристаллический сыпучий продукт. Не допускается наличие посторонних механических примесей, не связанных с происхождением и способом производства соли. | |
| Вкус | Солёный, без постороннего привкуса | |
| Цвет | Белый | Белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли |
| Запах | Без посторонних запахов | |

Таблица 9 – Физико-химические показатели качества поваренной соли

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Нормы в пересчёте на сухое вещество для сорта | | | |
| экстра | высший | первый | второй |
| Массовая доля хлористого натрия, %, не менее | 99,7 | 98,4 | 97,7 | 97,0 |
| Массовая доля кальций-иона, %, не более | 0,02 | 0,35 | 0,50 | 0,65 |
| Массовая доля магний-иона, %, не более | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 0,25 |
| Массовая доля сульфат-иона, %, не более | 0,16 | 0,80 | 1,20 | 1,50 |
| Массовая доля калий-иона, %, не более | 0,02 | 0,10 | 0,10 | 0,20 |
| Массовая доля нерастворимого в воде остатка, %, не более | 0,03 | 0,16 | 0,45 | 0,85 |
| Массовая доля влаги, %, не более:  выварочной соли  каменной соли  самосадочной и садочной соли | 0,1 | 0,70 | 0,70 | - |
| - | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| - | 3,20 | 4,00 | 5,00 |
| рН раствора | 6,5-8,0 | - | - | - |

Нормы расхода соли предусматривают дозу чистой соли по сухому веществу. Разница, образующаяся между расходом чистой соли по рецептуре и поступившей на предприятие (обычно загрязненной) не должна превышать количества посторонних примесей, указанных в сертификате (влага, нерастворимый осадок, посторонние включения и др.) [10, стр. 72].

д) Сахар-песок по ГОСТ 21-94

Представляет собой сахарозу в виде отдельных кристаллов размерами от 0,2 до 2,5 мм.

Таблица 10 – Органолептические показатели качества сахара-песка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика для | |
| сахара-песка | сахара-песка для промышленной переработки |
| Вкус и запах | Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе. | |
| Сыпучесть | Сыпучий | Сыпучий, допускаются комки, разваливающиеся при лёгком нажатии |
| Цвет | Белый | Белый с желтоватым оттенком |
| Чистота раствора | Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей. | |

Таблица 11 – Физико-химические показатели качества сахара - песка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Сахар-песок для промыш-ленной переработки | Сахар-песок  торговый |
| Массовая доля сахарозы, в пересчете на сухие вещества, %, не менее | 99,55 | 99,75 |
| Массовая доля редуцирующих веществ, в пересчете на сухие вещества, %, не менее | 0,050 | 0,050 |
| Массовая доля золы, в пересчете на сухие вещества, % не более | 0,03 | 0,03 |
| Массовая доля влаги, в %, не более | 0,15 | 0,14 |
| Цветность, условных единиц, не более | 1,5 | 0,8 |
| Массовая доля ферропримесей, %, не более | 0,0003 | 0,0003 |

Характеристика полуфабрикатов

При выбранном способе тестоприготовления в процессе производства имеются следующие полуфабрикаты:

-большая густая опара, представляющая собой полуфабрикат влажностью 41 – 45%, приготовленный из 70 % общего количества муки, всей нормы дрожжей и воды. Опара должна иметь однородную консистенцию, светло-жёлтый или кремовый цвет. Готовая опара после 210 – 240 мин брожения увеличивается в объёме в 1,5 – 2 раза. Имеет разрыхлённую сетчатую структуру и обладает приятным спиртовым запахом [13, стр.102].

-тесто, приготовляемое из опары, оставшегося количества муки, солевого раствора и дополнительного сырья влажностью 45,0 – 45,5 %.Тесто должно иметь гладкую поверхность, быть без следов непромеса, обладать приятным сладковатым вкусом и характерным ароматом без посторонних привкусов и запахов. Выброженное тесто имеет сетчатую структуру и обладает характерным спиртовым запахом [13, стр.104].

Характеристика готовой продукции

Хлеб белый из пшеничной муки высшего сорта вырабатывается по ГОСТ 26987-86 и представляет собой формовое штучное изделие [13,стр.197].

Характеристика изделия по органолептическим и физико-химическим показателям приведена ниже.

Таблица 12 – Органолептические показатели качества хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика |
| Внешний вид:  - форма | Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов |
| - поверхность | Гладкая, без крупных трещин и подрывов. Допускается наличие шва от делителя-укладчика |
| Цвет | От светло-желтого до коричневого |
| Состояние мякиша:  - пропеченность | Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму |
| - промес | Без комочков и следов непромеса |
| - пористость | Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша |
| Вкус | Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса. |
| Запах | Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха |

Таблица 13 – Физико-химические показатели качества хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Нормы |
| Влажность мякиша, %, не более | 44,0 |
| Кислотность мякиша, градусов, не более | 3,0 |
| Пористость мякиша, %, не менее | 74,0 |

Таблица 14 – Унифицированная рецептура хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сырьё | Количество, кг | Влажность, % |
| 1. Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта  2. Дрожжи хлебопекарные прессованные  3. Соль поваренная пищевая  4. Сахар-песок | 100  2,0  1,3  1,0 | 14,5  75,0  3,5  0,15 |
| Итого сырья: | 104,3 |  |

Таблица 15 – Технологические режимы производства хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

|  |  |
| --- | --- |
| Режим производства | Значение режима |
| 1. Продолжительность брожения полуфабрикатов:  -опара, мин  - тесто, мин.  2. Продолжительность расстойки, мин  3. Продолжительность выпечки, мин  4. Сроки выдержки на предприятии изделий, часов, не более | 210 – 240  20 – 60  30 – 50  45 – 50  10 |

2.ОПИСАНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА

хлеб мука пшеничный дрожжи

Технологическая схема производства хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта при приготовлении теста на большой густой опаре представлена на рисунке 1.

1

этап

Прием и

хранение сырья

1. прием: муки, дрожжей, соли, сахара
2. хранение сырья
3. подготовка муки:
4. растворение соли и сахара
5. приготовление дрожжевой суспензии

2

этап

Подготовка

сырья

1. дозирование компонентов рецептуры
2. замес опары
3. брожение опары

4-замес теста

5-брожение теста

Характеристика полуфабрикатов.

К полуфабрикатам хлебопекарного производства относят все продукты, предшествующие готовым изделиям, т. е. нуждающиеся в дальнейшей обработке для превращения в готовые изделия. Это – различные заварки, жидкие дрожжи, закваски (густые, жидкие, сухие), опары (густые, большие густые, жидкие, жидкие соленые), тесто. Кроме того, к полуфабрикатам хлебопекарного производства относят тестовые заготовки, отделочные полуфабрикаты, хлебную мочку,

Сущность способа приготовления теста по интенсивной ускоренной технологии заключается в интенсификации микробиологических, коллоидных и биохимических процессов, происходящих при созревании теста, что достигается путём:

- применения усиленной механической обработки теста при замесе;

- внесение при замесе хлебопекарных улучшителей либо в соответствии

с рецептурой, либо дополнительно;

- снижения начальной температуры теста до 26-28ºC;

- увеличения до 4-5% количество прессованных дрожжей с возможной заменой их на сушёные инстантные дрожжи в соответствии с нормами замены, приведённые ниже.

Особенностью данного способа приготовления теста то, что процесс брожения теста в массе исключён, и его созревание происходит в сформованной тестовой заготовке при расстойке.

Преимущества способа приготовления теста по интенсивной технологии заключается в возможности приготавливать хлебобулочные изделия в течении 20-22 минуты. []

3

этап

Приготовление опары и теста

1. деление теста на куски заданной массы
2. укладка тестовых заготовок в формы
3. окончательная расстойка

4

этап

Разделка теста

1. выпечка хлеба

Выпечка

5

этап

1. охлаждение
2. упаковка
3. хранение
4. транспортирование

Охлаждение, упаковка и хранение

6

этап

Рис. 1. Технологическая схема производства хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта при приготовлении теста на большой густой опаре.

2.1 Приём и хранение сырья

Технологическая схема производства любого вида хлебобулочного изделия включает в себя последовательность отдельных технологических этапов и операций, выполнение которых позволяет получать изделия, отличающиеся наилучшим качеством.

Первый этаппроизводства охватывает прием, перемещение в складские помещения и емкости и последующее хранение всех видов сырья. Условия приема хранения порядок подготовки и пуска в производство проводится согласно «Правил организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях».

Сырье поступает на предприятия партиями. Каждая партия сырья должна соответствовать нормативной документации и сопровождаться сертификатом соответствия и удостоверением качества с указанием соответствия норм безопасности. Импортное сырье должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов и СанПиН на идентичное российское сырье и сопровождаться санитарно-эпидемиологическим заключением и сертификатом соответствия.

Сырье, как основное, так и дополнительное, доставляемое в таре, подлежит обязательному осмотру. Тщательно осматривают упаковку и маркировку сырья и проверяют ее соответствие нормативной документации. Если упаковка повреждена, то подсчитывают количество повреждений. Если возникают сомнения в соответствии качества сырья в поврежденных местах качеству всей партии, составляют пробу из таких мест и проводят соответствующие анализы.

Перед приемкой сырье взвешивают. При доставке его в автоцистернах или машинах проводят проверку массы сырья путем взвешивания автоцистерн или машин на автомобильных весах с сырьем и без него. При приемке сырья в таре (мешках, ящиках, бочках) взвешивание может быть проведено на автомобильных весах или на платформенных весах. Допускается приемка сырья, доставляемого в стандартной таре по номинальной массе единицы упаковки (мешок, бочка и др.) с выборочной проверкой массы отдельных упаковок.

На каждой партии сырья должна быть прикреплена табличка с указанием наименования продукта, номера партии, предприятия – изготовителя, даты выработки и поступления, количества мест, массы одной упаковки и всей партии.

Хранение и подготовка сырья к пуску в производство ведется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к каждому виду сырья.

2.1.1 Хранение муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта

Муку на хлебозавод доставляют и хранят бестарным способом (основной запас), либо в мешках (запас на одни сутки работы предприятия). Доставляют автомуковозами. Размещают на складе бестарного хранения муки. Хранение осуществляют в специальных емкостях – силосах. Запас муки каждого сорта должен соответствовать семисуточной потребности предприятия.

В соответствии с требованиями СанПиН 2.3.4.545-96 муку хранят отдельно от всех видов сырья. Мучной склад должен быть сухим, чистым, отапливаемым, с хорошей вентиляцией; пол – плотным, без щелей, зацементированным или асфальтированным. Стены должен быть гладкими, побеленными или облицованными керамической плиткой. Хранение муки ведётся по ГОСТ 26791-89. Температуру в мучных складах следует поддерживать не ниже 8ºC [9, стр.19].

2.1.2 Хранение воды

Вода на предприятие подается из городского питьевого водопровода.

Хранится в специальных бачках, в которых создается оперативный запас холодной воды, горячая вода поступает из котельной предприятия. Запас холодной воды должен обеспечивать бесперебойную работу предприятия в течение 8 часов, запас горячей воды – 5-6 часов [3, стр.22].

2.1.3 Хранение дрожжей прессованных

Дрожжи хлебопекарные прессованные поступают на предприятие в виде брусков по 500 и 1000 г, упакованные в ящики. Хранятся дрожжи уложенными на стеллажах или поддонах при температуре от 0 до +4ºC в складском помещении. Склад для хранения дрожжей должен быть сухим, чистым, вентилируемым. Допускается хранение сменного или суточного запаса прессованных дрожжей на производстве в условиях цеха [9, стр.26].

2.1.4 Хранение соли поваренной пищевой

Соль поступает на предприятие в сухом виде - насыпью на самосвалах. Хранится «мокрым» способом в специальных хранилищах – растворителях.

Соль ссыпают в приемную емкость железобетонного бункера, где образуется раствор соли плотностью 1,2 кг/л в установке Т1-ХСБ-5. Солевой раствор имеет постоянную концентрацию 26 % в интервале температур 10 – 20 ºC. Насосом солевой раствор перекачивается в многосекционный солерастворитель, в котором происходит его очистка [9, стр.71].

2.1.5 Хранение сахара-песка

Сахар-песок на предприятие поступает в мешках тканевых для сахара по ГОСТ 8516-78Е, либо в тканевых мешках с полиэтиленовыми или бумажными трёхслойными вкладышами массой нетто 50 кг. Мешки не должны загрязнять сахар кострой или ворсом и иметь посторонний запах, сахар не должен просыпаться через ткань или швы [13, стр.17].

Мешки с сахаром укладывают штабелями на поддоны и хранят в сухом помещении, иначе он отсыревает и слипается в комки. Штабеля составляют из однородного по качеству сахара, упакованного в тару одного вида, имеющего одинаковую стандартную массу. Мешки с сахаром при укладке в штабеля должны быть обращены горловиной внутрь штабеля. Упакованный сахар-песок должен храниться при температуре не выше 40 0С и относительной влажности воздуха не выше 70 % [9, стр. 30].

2.2 Подготовка сырья к производству

Подготовка сырья к производству должна осуществляться согласно соответствующему разделу «Сборника технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий», «Инструкции по предотвращению попадания посторонних предметов в продукцию хлебопекарного производства» и СанПиН 2.3.4.545-96. Подготовку сырья к производству осуществляют после предварительной очистки тары от поверхностных загрязнений. Мешки с сырьём перед опорожнением очищают с поверхности щёткой и аккуратно вспарывают по шву, бидоны и банки с сырьём очищают от поверхностных загрязнений. После вскрытия тары сырьё перекладывают в заводскую маркированную тару. Хранение сырья в оборотной таре в производственных помещениях запрещается.

2.2.1 Подготовка к производству хлебопекарной пшеничной муки

Мука доставляется на предприятие автомуковозами. Для подключения трубопровода автомуковоза устанавливается приёмный щиток ХЩП-2 (1), через него мука подаётся в силоса А2-Х2-Е-160А (2) на хранение. Для очистки воздуха от мучной пыли на каждом силосе устанавливается воздушный фильтр М-102 (3). Для подачи муки на производство под каждым бункером установлен роторный питатель ПР-122 (4). Мука из силосов посредством гибких шнеков подаётся на просеивательную линию, состоящую из бункера-разгрузителя (5), просеивателя ПСП-1500А (6), автоматических весов 6.041-АВ-50НК (8) и подвесового бункера (9), из которого просеянная мука подаётся пневмотранспортом в производственные расходные бункера БТВ 16 (10).

Для обеспечения заданной производительности между просеивателем ПСП-1500А (6) и автоматическими порционными весами 6.041-АВ-50НК (8) устанавливается промежуточный (надвесовой) бункер (7), в котором должен находиться запас муки не менее установленной минимальной дозы. С этой же целью под весами устанавливается накопительная емкость для отмеренной дозы муки, так называемый подвесовой бункер (9) вместимостью, достаточной для обеспечения непрерывной работы, как весового устройства, так и системы, подающей муку на производство. В конструкции весового дозатора имеется счетчик отвесов, по которому ведется учет отпускаемой муки.

Из производственных бункеров БТВ 16 (10) мука подается в дозаторы тестомесильных машин И8-ХТА-12/1 (16).

2.2.2 Подготовка к производству воды

Воду перед использованием темперируют до нужной температуры.

Температура ориентировочно определяется расчетно, а затем уточняется экспериментальным (пробным) путем. Температура воды не должна быть выше 45 – 50 ºC.

,



где – начальная температура теста, °С;



– температура муки, °С;



– масса муки в тесте, кг;



– удельная теплоёмкость муки, 0,48Ккал/(кг\*град);



– количество воды для замеса теста, литр.



2.2.3 Подготовка к производству пищевой поваренной соли

Соль доставляют на предприятие самосвалом, ссыпают в железобетонный бункер, который для удобства выгрузки соли углублен на 2,8 м от отметки пола. Бункер имеет приемный отсек и 2 - 3 отстойных отделения. В приемный отсек приведены трубопроводы с холодной и горячей водой. В производство соль может подаваться только растворенной и профильтрованной.

Приготовление солевого раствора осуществляется в солерастворителе непрерывного действия установки Т1-ХСБ-5.

Соль загружается в специальную камеру, куда вода для растворения соли подается по трубе, выполненной в виде барботера с отверстиями. Вода проходит через слой соли, насыщается до определенной концентрации (26 %) и сливается во вторую камеру, где происходит отстаивание. Затем раствор соли через рамочный тканевый фильтр поступает в третью камеру и оттуда – в производственную расходную ёмкость Р3-ХЧД-10 (11), из которой подаётся через дозировочную станцию СДМ4-Х4 (21) непосредственно на замес теста. Плотность солевого раствора должна быть 1,2 кг/л.

Нормы расхода соли предусматривают дозу чистой соли по сухому веществу. Разница, образующаяся между расходом чистой соли по рецептуре и поступившей на предприятие (обычно загрязненной) не должна превышать количества посторонних примесей, указанных в сертификате (влага, нерастворимый осадок, посторонние включения и др.).

Для обеспечения правильности дозирования соли рекомендуется применять растворы с постоянной плотностью [9, стр. 70].

2.2.4 Подготовка к производству прессованных дрожжей

Прессованные дрожжи на производстве используют в виде дрожжевой суспензии, которую готовят при соотношении дрожжей и воды температурой 30 – 35 ºC 1:3 непосредственно перед тестоприготовлением. Для приготовления суспензии используется пропеллерная мешалка Х-15Д (12). Дрожжевую суспензию пропускают через ситовой фильтр с размером ячеек не более 2,5 мм и перекачивают в расходный чан ХЕ-48 (13), откуда затем подают на замес опары при помощи дозировочной станции СДМ4-Х2 (17).

2.2.5 Подготовка к производству сахара-песка

На производство сахар подают в растворенном, профильтрованном виде. Сахарный раствор готовят при помощи сахарожирорастворителя СЖР (14), готовый раствор процеживают через металлические сита с ячейками не более 1,5 мм и подают в производственную расходную ёмкость Р3-ХЧД-3 (15), откуда сахарный раствор подаётся непосредственно на замес теста через дозировочную станцию СДМ4-Х4 (21). Дозировку сахарного раствора устанавливают в зависимости от фактической его плотности 1,23 – 1,3 кг/л (50 – 62%). В производственных условиях (при температуре 25 – 35°С) хранить растворы рекомендуется не более 1-2 суток [9, стр. 74].

2.3 Тестоприготовительное отделение

Приготовление опары и теста для хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта производится в бункерном тестоприготовительном агрегате И8-ХТА-12. Опару замешивают в тестомесильной машине И8-ХТА-12\1(16), в которую дозируются мука, а также дрожжевая суспензия и вода с помощью дозировочной станции СДМ4-Х2 (17). Затем опара нагнетателем опары И8-ХТА-12\3 (18) подаётся в одну из секций бункера для брожения опары И8-ХТА-12\2 (19) . Когда начинается загрузка последней секции бункера, первая попадает под разгрузку, которую осуществляют через отверстие в днище бункера. Опара дозатором опары И8-ХТА-12\4 (20) подаётся в тестомесильную машину для замеса теста И8-ХТА-12\1 (16). Дозирование сырья при замесе теста осуществляется дозировочной станцией СДМ4-Х4 (21). Замешанное тесто нагнетателем теста И8-ХТА-12\5 (22) направляется в корыто для брожения И8-ХТА-12\6 (23). Для поддержания установленного технологической инструкцией температурного режима тестоприготовления тестомесильную машину для замеса теста размещаем непосредственно над корытом брожения, что исключает потребность в шнеке для транспортирования опары.

2.4 Тесторазделочное отделение

Разделка теста для хлеба белого формового из пшеничной муки высшего сорта включает следующие технологические операции: деление теста на куски заданной массы, укладка кусков теста в формы, окончательная расстойка тестовых заготовок.

Выброженное тесто из корыта И8-ХТА-12\6 (23) самотёком поступает в делитель-укладчик Ш33-ХД3-У (24), при помощи которого происходит деление теста на куски заданной массы и укладка их в формы, закреплённые на цепном конвейере расстойно-печного агрегата Г4-РПА-30 (25), в котором происходит окончательная расстойка тестовых заготовок в течение 30 – 50 минут при температуре 35 – 45 0С и относительной влажности воздуха 75 – 85 %..

2.5 Участок выпечки хлеба

Хлеб белый формовой из пшеничной муки высшего сорта выпекается в увлажнённой пекарной камере при температуре 215 – 250 0С в течение 40 – 45 мин.

Расстойно-печной агрегат Г4-РПА-30 (25) работает следующим образом: тестовые заготовки укладываются на люльки через загрузочное отверстие и по верхней нитке уходят в первую зону выпечки, затем во вторую зону и по нижней нитке в зону допекания. Разгрузка формового хлеба механизирована и происходит из-за наклона люльки, встретившей специальные упоры. Выпеченный хлеб подается на ленточный транспортер. Готовность изделий определяют органолептически по состоянию мякиша, при необходимости по температуре в центре мякиша (96 – 970С) или по упёку. Продолжительность расстойки и выпечки регулируется по мере необходимости с помощью изменения скорости движения цепного конвейера агрегата.

Готовые изделия перед выгрузкой из печи опрыскивают водой при помощи опрыскивателя, затем при помощи механизма выгрузки расстойно-печного агрегата выгружают хлеб на отводящий транспортёр (26), подающий хлеб на накопительный циркуляционный стол Х-ХГ(27).

2.6 Остывочное отделение и экспедиция

Хранение выпеченных изделий до отпуска их в торговую сеть является последней стадией процесса производства хлеба и осуществляется в остывочном отделении предприятия и в экспедиции. Охлаждение и хранение хлеба осуществляется в остывочном отделении, где создаются специальные условия. В остывочном отделении осуществляется учет выработанной продукции, сортировка и органолептическая оценка. Перед отпуском продукции в торговую сеть каждая партия изделий подвергается обязательному просмотру бракером. Бракуются изделия, имеющие неправильную форму, притиски, выплывы корки из форм, загрязненную поверхность, подрывы и недовес. Отбракованные изделия могут быть переработаны на производстве в мочку, сухарную и хлебную крошку.

На предприятии хлеб после выхода из печи подается отводящим ленточным транспортёром (26) на накопительный стол Х-ХГ (27) и затем перекладывается в лотки, устанавливаемые на контейнерах ХКЛ-28 (28).

При укладывании хлеба осуществляется отбраковка продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации по органолептическим показателям и установленной массе. Укладывание, хранение и транспортирование хлебобулочных изделий осуществляется в соответствии с ГОСТ 8227-56.

Для предотвращения снабжения торговли черствыми изделиями «Особыми условиями поставки хлебобулочных изделий» установлены сроки хранения хлеба на предприятии и в торговой сети.

Сроки хранения хлеба на предприятии исчисляются с момента выхода хлеба из печи до момента доставки хлеба в магазин. Сроки хранения упакованных изделий на предприятии исчисляются с момента упаковывания.

Для хлеба белого из муки пшеничной высшего сорта массой 0,5 кг сроки хранения составляют: на предприятии – не более 10 часов, в торговле - 24 часа,

срок реализации неупакованного хлеба в торговле – не более 24 часов, упакованного – не более 72 часов..

3 РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ

Таблица 16 – Характеристика хлеба белого из муки пшеничной высшего сорта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделия | ГОСТ | Сорт муки | Масса одной штуки, кг | Размер изделия, мм | |
| длина | ширина |
| Хлеб белый из муки пшеничной высшего сорта | 26987-86 | пшеничная мука  высшего сорта | 0,65 | 220 | 110 |

Таблица 17 – Данные для расчёта производительности агрегата

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделия | Марка | Количество люлек | | | Способ выпечки | Количество форм на  люльке, шт |
| общее | рабочих  в шкафу | в печи |
| Хлеб белый из муки пшеничной высшего сорта | Г4-РПА-30 | 222 | 80 | 88 | в формах | 16 |

Таблица 18 – Данные для расчёта выхода изделий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделия | Затраты на брожение, % | Упёк, % | Усушка, % | Влажность теста, % | Ориентиров. норма выхода, % |
| Хлеб белый из муки пшеничной высшего сорта | 2,5 – 3,5 | 7,5 – 9,0 | 3,5 – 4,0 | 45,0 | 136,5 |

3.1 Расчёт производительности печи и мощности предприятия

Часовая производительность печи:

,



где – количество рабочих люлек в печи, шт.;



– количество форм или изделий на одной люльке, шт.;



– масса одного изделия, кг;



– продолжительность выпечки, мин [13, стр. 197].



кг\ч.



Суточная производительность печи, т\сут.:

,



где – продолжительность выработки изделий в сутки, ч/сут.



кг/сут.



График работы печи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка печи | 800-2000 | | | | | | 2000-800 | | | | | |
| 7  8 | 9  10 | 11  12 | 13  14 | 15  16 | 17  18 | 19  20 | 21  22 | 23  24 | 1  2 | 3  4 | 5  6 |
| Г4-РПА-30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3.2 Расчёт выхода хлеба

Средневзвешенная влажность сырья, %:



,



где ,,,– соответственно масса муки, дрожжей, соли, сахара, %;



, , , – соответственно влажность муки, дрожжей, соли, сахара, %;



= %



Влажность теста %:



=,



где – влажность хлеба, %;



– перепад влажности между влажностью хлеба и теста, %.



%



Выход теста, %:

,



где – масса сырья, кг;



– средневзвешенная влажность сырья, %;



– влажность теста, %.



кг



Выход изделия , %:



=,



где – масса теста из 100 кг муки, кг



– затраты теста при брожении, % от первоначальной массы теста;



– затраты теста на упёк, % от массы теста при посадке в печь;



– затраты теста на усушку, % от массы горячего хлеба.



%



Расчёт массы тестовой заготовки, кг:

,



где – масса готового изделия, кг;



– затраты теста на упёк, % от массы теста при посадке в печь;



– затраты теста на усушку, % от массы горячего хлеба.



кг



3.3 Расчёт производственной рецептуры

Общий минутный расход муки, кг\мин:

,



где – часовая производительность печи, кг\ч;



– выход хлеба, %.



кг\мин.



Расход муки на замес опары, кг\мин:

,



где – количество муки, вносимое в опару на 100 кг муки.кг;



кг\мин



Расход муки на замес теста, кг\мин:



кг\мин.



Минутный расход дрожжевой суспензии на замес опары, кг\мин:

,



где – дозировка прессованных дрожжей по рецептуре на 100 кг муки,кг;



– количество частей воды на одну часть прессованных дрожжей в суспензии



кг\мин



Минутный расход готовой опары на замес теста:

,



где , – влажность муки и опары соответственно, %.



кг\мин.



Расход воды на замес опары, кг\мин:



кг\мин



Расход раствора соли на замес теста, кг\мин:

,



где – дозировка соли на 100 кг муки, кг;



– концентрация солевого раствора,кг\100 кг раствора.



кг\мин



Расход раствора сахара на замес теста, кг\мин:

,



где – дозировка сахара на 100 кг муки, кг;



– концентрация сахарного раствора, кг\100 кг раствора.



кг\мин



Минутный выход теста, кг\мин:

,



где – выход теста, кг\100 кг муки.



кг\мин



Расход воды в тесто, кг\мин:



кг\мин



Таблица 19 – Производственная рецептура хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса | Опара | Тесто |
| Мука пшеничная высшего сорта, кг\мин  Дрожжевая суспензия, кг\мин  Вода, кг\мин  Опара, кг\мин  Раствор соли, кг\мин  Раствор сахара, кг\мин | 9,4  1,07  4,14  –  –  – | 4,0  –  1,96  14,61  0,67  0,27 |
| ИТОГО, кг\мин | 14,61 | 21,51 |
| Начальная температура, 0С  Влажность, %  Продолжительность брожения, мин  Конечная кислотность, град | 25 – 28  41,0 – 45,0  210 – 240  3,0 – 3,5 | 28 – 32  44,5 – 45,0  20 – 60  не более 3,5 |

3.4 Расчёт запасов сырья

Расчёт массы муки в сутки, кг:

,



где– суточная производительность печи, кг;



– фактический выход хлеба, %.



кг



Таблица 20 – Суточный расход муки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделия | Суточный расход муки, кг | Суточная производительность, кг | Выход хлеба, % |
| Хлеб белый из пшеничной муки высшего сорта | 19281 | 26357,76 | 136,7 |

Расчёт запасов сырья в сутки, кг:

,



где – суточный расход муки, кг/сут;



– масса сырья по рецептуре, %.



-дрожжей кг/сут;



- соли кг/сут;



- сахара кг/сут.



Таблица 21 – Суточный расход и запас сырья

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Общий  суточный  расход, кг | Срок хранения,  сут | Способ хранения | Запас  сырья, кг |
| Мука высшего пшеничная сорта | 19281 | 7 | бестарный | 134967 |
| Дрожжи прессованные | 385,62 | 3 | в пачках в холодильной камере | 1156,86 |
| Соль | 250,65 | 15 | в «мокром» виде | 3759,75 |
| Сахар-песок | 192,81 | 15 | в мешках | 2892,15 |

3.5 Расчёт оборудования для хранения и подготовки сырья

Количество силосов для хранения запаса муки, шт.:

,



где – запас муки на 7 суток.



– вместимость силоса, м3;



– насыпная плотность муки, кг\ м3.



шт.



Для хранения запаса муки выбраны силоса А2-Х2-Е-160А. Предусматривается установка одного запасного силоса, используемого при ремонте или чистке основных силосов. Техническая характеристика: диаметр силоса – 2500 мм, высота – 13940 мм.

Таблица 22 – Характеристика и количество силосов для муки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт муки | Запас муки на складе, кг | Характеристика силоса | | Количество силосов, шт |
| Марка | Ёмкость, м3 |
| Пшеничная мука  высшего сорта  Запасной силос | 134967 | А2-Х2-Е-160А | 50,7 | 5  1 |
| Всего |  |  |  | 6 |

При бестарном хранении муки на предприятии необходимо предусмотреть помещение для хранения суточного запаса муки в мешках, используемого во время проведения работ по ремонту и дезинфекции силосов.

Площади для хранения муки и другого сырья в мешках определяются в соответствии с нормами складирования сырья согласно «Нормам технологического проектирования хлебопекарных предприятий». Так, мука хранится в мешках по 45 – 70 кг и складируется в пакете на поддоне размером 8001200 мм. Различные виды муки можно хранить в одном складском помещении.



Расчёт площади для хранения сырья в таре, м2

,



где – запас сырья на складе, кг;



– нагрузка на пола.



Таблица 23 – Расчёт площади для хранения сырья в таре

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Складской запас сырья, кг | Нагрузка на пола | Площадь для хранения, |
| Мука пшеничная высшего сорта | 19281,0 | 1600 | 12,1 |
| Дрожжи прессованные | 1156,86 | 250 | 4,7 |
| Сахар-песок | 2892,15 | 800 | 3,6 |

Общий часовой расход муки, кг\ч:

,



где – часовая производительность по хлебу, кг\ч;



– выход хлеба, %.



кг\ч.



Количество просеивателей, шт:

,



где – производительность просеивателя, кг/ч;



– часовой расход муки, кг.



шт.



Принимаем просеиватель ПСП-1500А. Предусматривается по одному просеивателю на каждую из двух просеивательных линий: для муки на опары и для муки на тесто.

Таблица 24 – Техническая характеристика просеивателя.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Производи-тельность, кг/ч | Мощность, кВт | Габаритные размеры, мм | | |
| длина | ширина | высота |
| ПСП-1500А | 1500 | 1,1 | 1215 | 530 | 440 |

Количество производственных бункеров:

,



где – часовой расход муки, кг;



– продолжительность хранения муки в производственном бункере, ч;



– вместимость производственного бункера, м3. В качестве производственных бункеров выбираем бункера БТВ 16 вместимостью м3 .



– насыпная плотность муки, кг\м3. Для муки пшеничной высшего сорта кг\м3 [3, стр.5].



шт.



Для хранения муки предусматриваются три рабочих производственных бункера БТВ 16, а также один резервный для возможности их очистки и санитарной обработки.

Соль хранится бестарно «мокрым» способом в установке Т1-ХСБ-5 рассчитанной на хранение 5 тонн соли. Рассчитаем, через сколько суток будет должен производиться завоз соли:

,



где – вместимость установки для хранения соли, кг;



– общий суточный расход соли на предприятии, кг\сут.



суток.



Расчёт производственной расходной ёмкости для хранения солевого раствора:

,



где – часовой расход соли, кг\ч;



– коэффициент запаса, принимается равным 1,25;



– продолжительность хранения раствора в производственной ёмкости (одна смена), ч;



– концентрация раствора соли, %.



Часовой раствор соли, кг\ч:

,



где – часовой расход муки, кг\ч;



– дозировка соли, % к массе муки по унифицированной рецептуре.



кг\ч;



м3



В качестве расходной ёмкости для раствора соли выбираем чан Р3-ХЧД-10 вместимостью 1,0 м3 (диаметр 1200 мм, высота 1140 мм). Предусматривается установка одного дополнительного резервного чана для возможности ремонта и санитарной обработки.

Общая ёмкость, л в смену для разведения дрожжевой суспензии:

,



где – сменный расход прессованных дрожжей, кг;



– коэффициент запаса, равный 1,2;



– содержание дрожжей в 1 литре суспензии, .



л.



Для разведения дрожжей принимается пропеллерная мешалка Х-15Д вместимостью 190 л, разведение дрожжевой суспензии производится 578,43/190=3 раза в смену. В качестве расходной ёмкости для дрожжевой суспензии используется чан ХЕ-48 вместимостью 0,3 м3 (диаметр чана – 750 мм, высота – 680 мм). Предусматривается установка одного резервного чана для возможности ремонта и санитарной обработки.

Таблица 25 – Техническая характеристика дрожжемешалки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Емкость бачка,  л | Частота вращения лопасти, об/мин | Габаритные размеры, мм | |
| диаметр | высота |
| Х-15Д | 190 | 48 | 1250 | 1500 |

Для подготовки сахара к производству подбираем сахарожирорастворитель СЖР вместимостью 200 л.

Таблица 26 – Техническая характеристика сахарожирорастворителя

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Емкость бачка, л | Частота вращения лопасти, об/мин | Мощность электродвига-теля, кВт | Габаритные размеры установки, мм | |
| диаметр | высота |
| СЖР | 200 | 44 | 0,55 | 750 | 1295 |

Одновременная загрузка сахара в растворитель, кг:

,



где – вместимость растворителя по паспорту, л;



– концентрация сахарного раствора, кг\100 л.



кг.



Сколько раз в смену производится загрузка сахара в СЖР:

,



где – сменный расход сахара, кг\сут.



раз.



Расчёт производственной расходной ёмкости для раствора сахара:

,



где – коэффициент запаса, принимается =1,25;



– концентрация сахарного раствора, кг\100 кг раствора;



– сменный расход сахара, кг;



– продолжительность хранения солевого раствора в производственной расходной ёмкости, принимается =1 см.



м3



В качестве производственной расходной ёмкости для раствора сахара выбран чан Р3-ХЧД-3 вместимостью 0,3 м3 (диаметр 750 мм, высота 920 мм). Предусматривается установка одного резервного чана для возможности ремонта и санитарной обработки.

3.6 Расчёт тестоприготовительного оборудования

Расчёт вместимости бункера для брожения опары,м3:

,



где – часовая производительность печи, кг\ч



– продолжительность брожения опары, мин;



– количество муки, вносимое в опару на 100 кг муки, кг;



– количество секций бункера, шт.;



– выход хлеба, %;



– масса муки, загружаемая на 100 л геометрического объёма бункера, кг. По нормам загрузки для опары из пшеничной муки высшего сорта кг



м3



По паспорту объём бункера для брожения опары И8-ХТА-12\2 составляет 12 м3,т.е. бункер подходит для данной производительности.

Ритм сменяемости секций бункера, мин:



мин



Максимально допустимый ритм сменяемости секций составляет 60 мин, <.



Количество секций с опарой, расходуемых или загружаемых в час, секц\час:



секц\час.



Необходимая вместимость корыта для брожения теста, м3:

,



где – продолжительность брожения теста, мин;



– количество муки, загружаемое на 100 л геометрического объёма корыта, кг. Для теста из пшеничной муки высшего сорта при брожении в корыте кг.



м3.



Вместимость корыта по паспорту составляет 1,66 м3, то есть корыто соответствует данной производительности.

3.7 Расчёт тесторазделочного оборудования

Минутная потребность в тестовых заготовок, шт/мин:

,



где – часовая производительность, кг/ч;



– масса изделия, кг.



шт.\мин.



Количество тестоделительных машин, шт

,



где – минутная потребность в тестовых заготовках, шт/мин;



– производительность делителя, шт/мин.



Для деления теста на куски используется делитель-укладчик Ш33-ХД3-У производительностью 60 шт.\мин.

шт.



Таблица 27 – Техническая характеристика тесторазделочного оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка | Производи-тельность, шт/мин | Масса кусков  теста, кг | Погреш-ность деления, % | Габаритные размеры, мм | | |
| длина | ширина | высота |
| Делитель-укладчик Ш33-ХД3-У | 60 | 0,4 – 1,2 | 1,5 | 3500 | 1830 | 1105 |

Необходимое количество рабочих люлек расстойного шкафа, шт.:



где – часовая производительность печи, кг/ч;



– масса изделия, кг;



– количество тестовых заготовок на одной люльке, шт.



– продолжительность расстойки, мин.



шт.



В расстойно-печном агрегате Г4-РПА-30 количество рабочих люлек составляет шт. Таким образом, выбранный агрегат обеспечивает необходимую расстойку.



3.8 Расчёт оборудования в остывочном отделении

Часовая потребность в лотках для хранения изделий, шт\ч:

,



где – часовая производительность печи, кг/ч;



– количество изделий в лотке, шт;



– масса изделия, кг.



шт\ч.



По нормам технологического проектирования принимаем штук.



Общее количество лотков с учётом 10 % запаса, шт/ч:

,



где – часовая потребность в лотках, шт/ч.



шт\ч



Принимаем контейнеры ХКЛ-28 вместимостью 28 лотков.

Вместимость контейнера:

,



где – количество лотков в контейнере, шт;



– количество изделий в лотке, шт.



шт.



Количество контейнеров, необходимых для часовой производительности печи, шт/ч:

,



где – часовая производительность печи, кг/ч;



– масса изделия, шт.



шт\ч



Количество контейнеров, занятых при остывании и хранении:

,



где – часовая потребность в контейнерах, шт/ч;,



– время остывания и хранения хлеба, мин.



шт.



4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРООИЗВОДСТВА

Цель контроля технологического процесса – предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандарта, укрепление технологической дисциплины, выполнение норм выхода готовой продукции.

Контроль технологического процесса включает:

* проверку выполнения рецептур;
* качество полуфабрикатов;
* выполнение технологического режима по влажности, кислотности, температуре, продолжительности брожения;
* режимов и продолжительности расстойки и выпечки;
* правильность укладки готовых изделий.

Основные показатели контроля технологического процесса устанавливает лаборатория хлебозавода и утверждает руководитель предприятия.

В специальном приказе указываются по сортам изделий и агрегатам массовая доля влаги и конечная кислотность теста, масса куска теста, величина упека в процентах к тесту, продолжительность выпечки изделий в минутах и др.

В соответствии с технологическим планом производства на хлебопекарных предприятиях выборочным путем осуществляется контроль работы всех основных цехов завода. При этом проверяют: правильность складирования и хранения муки и дополнительного сырья; подготовку сырья к производству (очистка, фильтрация, растворение, просеивание и др.); правильность смешивания муки; выполнение рецептуры общей и производственной (по стадиям технологического процесс); соблюдение режима технологического процесса; качество полуфабрикатов; выход хлеба; правильность укладки и хранения готовой продукции.

Для каждого цеха при этом устанавливается определенный объем лабораторного контроля.

Производственный контроль включает в себя контроль за качеством поступающего сырья, контроль за ведением технологического процесса и контроль за качеством готовой продукции.

Постоянный контроль технологического процесса осуществляется: начальником цеха, начальником смены, бригадиром, мастером, технологом и рабочими на своих рабочих местах. Периодический контроль технологического процесса осуществляют работники лаборатории в соответствии с положением о лаборатории, утвержденным на предприятии [9, стр. 105].

Таблица 28 – Схема контроля технологического процесса производства хлеба белого из муки пшеничной из муки высшего сорта

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект | Показатели постоянного контроля | | | Требования к качеству | Период контроля | Методы и приборы контроля |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| Хранение сырья | | | | | | |
| Производственное помещение | Санитарное состояние помещения | | | В соответствии с требованиями СанПиН 2.3.4.545-96 | постоянно | визуально |
| Бестарное хранение муки | Температура воздуха, 0С | | | не ниже +8 | постоянно | термометриированием |
| Хранение дрожжей | Температура воздуха, 0С | | | в холодильной камере 0 +4 | постоянно | термометриированием |
| Срок хранения | | | согласно указанному на упаковке | постоянно | визуально |
| Хранение сахара | Температура воздуха, 0С | | | не выше 40 | постоянно | при помощи термометра и психрометра |
| Относительная влажность воздуха, % | | | не более 70 |
| Бестарное хранение соли | Температура, °С | | | 18 – 25 | периодически | термометрированием |
| Состояние сит и фильтров | | | без загрязнений | ежесменно | визуально |
| Подготовка сырья к производству | | | | | | |
| Просеивание муки | состояние сит просеивателя | | | без повреждений | ежесменно | визуально |
| подъёмная сила магнитов | | | не менее 8 кг на 1 кг веса магнитов | один раз в две недели | взвешива-нием груза |
| массовая доля металлопримесей | | | не более 3 мг в 1 кг муки | ежесменно | выделением и взвешиваниием |
| Раствор соли | плотность | | | 1200 кг/м3 | 3 – 4 раза в смену | ареометром |
| наличие примесей | | | не допускается | постоянно | визуально |
| Раствор сахара | плотность | | | 1230 кг/м3 | 3 – 4 раза в смену | ареометром |
| наличие примесей | | | не допускается | постоянно | визуально |
| Дрожжевая суспензия | Температура, 0С | | | 25 - 35 | периодически | термометрированием |
| Приготовление опары, теста | | | | | | |
| Дозирование сырья | Погрешность дозирования; | | | ± 1,0 | 2 – 3 раза в смену | сбором и взвешиванием |
| Органолеп-тическая оценка | цвет, вкус, запах, консистенция, внешний вид | | | соответствующие данному виду | постоянно | органолептически |
| Физико-химическая оценка | начальная температура, 0С | | | -опара 25 – 28  -тесто 28 – 32 | 2 – 3 раза в смену | термометрированием |
| влажность, % | | | -опара 41,0 – 45,0  -тесто 45,0 | 2 – 3 раза в смену | методом высушивания |
| конечная кислотность, град | | | -опара: 3,0 – 3,5  -тесто: не более 3,0 | 2 – 3 раза в смену | титрованием |
|  | продолжительность брожения, мин | | | -опара 210 – 240  -тесто 20 – 60 | постоянно | по часам |
|  | степень подъёма, разрыхлённость | | | увеличение в объёме после брожения | постоянно | визуально |
| Разделка и формование теста | | | | | | |
| Деление теста на куски | масса куска теста, г | | | 736 | постоянно | взвешиваниием |
| затраты на разделку | | | в соответствии с технологической инструкцией | периодически | взвешиванием |
| Формование тестовых заготовок | соответствие форм и размеров заготовок | | | в соответствии с видом изделия | постоянно | визуально |
| Окончательная расстойка | температура,  °С | | | 35 – 45 | постоянно | с помощью термометра |
| относительная влажность воздуха, % | | | 75 – 85 | постоянно | с помощью гигрометра |
| Продолжительность расстойки, мин | | | 30 – 50 | постоянно | при помощи чесов |
| готовность тестовой заготовки | | | увеличение в объёме | постоянно | визуально |
| Выпечка изделий | | | | | | |
| Режимы выпечки | температура,  °С | | | 215 – 250 | постоянно | термометры печи |
| продолжительность, мин | | | 45 – 50 | постоянно | по реле времени печи |
| Готовность изделий | внешний вид | | | соответствующий данному виду | постоянно | визуально |
| температура в центре мякиша, °С | | | 96 – 97 | по мере необходимости | термометрированием |
| упёк, % | | | 7,5 – 9,0 | по мере необходимости | по установленной методике |
| Укладка, упаковка и хранение | | | | | | |
| Правильность укладки | количество штук в лотке | | | по 14 шт. в лоток на нижнюю корку | постоянно | визуально |
| Упаковка | температура изделий перед упаковкой, ºC | | | 45 – 55 (термоусадочные пленки);  38 – 40 (полиэтиленовые пленки) | постоянно | органолептически или с помощью термометра |
| качество  упаковки | | | по внешнему виду | постоянно | визуально |
| правильность маркировки | | | по ГОСТ Р 51074-2003 | постоянно | визуально |
| Хранение | усушка, % | | | 3,5 – 4,0 | 2 раза в год | по установленной методике |
| температура воздуха, 0С | | | не ниже + 6 | постоянно | по термометру |
| срок выдержки изделия на предприятии, час | | | не более 10 для неупакованных, не более 24 для упакованных | постоянно | по времени выхода продукции |

Контроль за показателями безопасности осуществляется ЦСЭН по утвержденной периодичности. На предприятии разработана программа производственного контроля за соблюдением требований санитарного законодательства [18, стр. 378].

Постоянный и правильно организованный контроль производства даёт возможность следить за качеством готовых изделий, не допускать отклонений от физико-химических норм и позволяет обеспечить выпуск продукции отвечающей требованиям государственных стандартов. Технохимический контроль производства осуществляется работниками заводской производственно-технологической лаборатории, а в цехах – работниками цеховых лабораторий на основании стандартов и соответствующих инструкций, а также «Положения о производственных лабораториях предприятий хлебопекарной промышленности»

Основными задачами лаборатории являются разработка и внедрение рационального режима технологического процесса производства и проведение мероприятий по улучшению качества и совершенствование ассортимента изделий. Согласно «Положению о производственных лабораториях предприятий хлебопекарной промышленности» лаборатория выполняет следующие основные функции:

-на основе плана производства разрабатывает технологический план и режимы технологического процесса для каждого вида вырабатываемых изделий, которые утверждаются главным инженером или директором предприятия;

-осуществляет технохимический контроль основного и дополнительного сырья и готовой продукции;

контролирует правильность соблюдения технологических режимов в производстве в соответствии с объёмом работ, предусмотренным «Положением»;

-изучает причины отдельных недостатков качества вырабатываемых изделий и разрабатывает мероприятия по их предотвращению;

-участвует во внедрении нового оборудования и передовой организации производства;

-внедряет новые методы контроля сырья и готовой продукции;

-ведёт отчётность по утверждённым формам и предоставляет её в установленные сроки.

Таблица 29 – Методы анализа сырья

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка анализирумого объекта | Наименование нормативного документа | Определяемый параметр | | Наименование документа, определяющего методику контроля | | Периодичность контроля | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта | ГОСТ Р 52189-03 | Приёмка и отбор проб | | ГОСТ 27668-88 | | Каждая партия | |
| Органолептические показатели | | ГОСТ 27558-87  ГОСТ 27559-87 | | Каждая партия | |
| Металломагнитная примесь | | ГОСТ 20239-74 | | Каждая партия | |
| Влажность | | ГОСТ 9404-88 | | Каждая партия | |
| Кислотность | | ГОСТ 27493-87 | | Каждая партия | |
| Белизна | | ГОСТ 26361-84 | | Каждая партия | |
| Число падения | | ГОСТ 30498-97 | | Каждая партия | |
| Содержание и качество клейковины | | ГОСТ 27839-88 ГОСТ 28797-90  ГОСТ 28796-90 | | Каждая партия | |
| Соль пищевая поваренная | ГОСТ Р 51574-2000 | Приёмка и отбор проб | | ГОСТ 13685-84 | | Каждая партия | |
| Органолептические показатели | |
| Дрожжи прессованные | ГОСТ 171-81 | | Приёмка и отбор проб | | ГОСТ 171-81 | | Каждая партия | |
| Влажность | | Каждая партия | |
| Кислотность | |
| Подъемная сила | |
| Сахар-песок | ГОСТ 21-94 | | Приёмка и отбор проб | | ГОСТ 12569-99 | |  | |
| Органолептические показатели | | ГОСТ 12576-89 | | Каждая партия | |
| Влажность | | ГОСТ12570-98 | | По мере необходимости | |
| Редуцирующие вещества | | ГОСТ 12575-01 | | По мере необходимости | |
| Содержание металлопримесей | | ГОСТ 12573-67 | | По мере необходимости | |

В соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» за качеством питьевой воды должен осуществляться производственный контроль, а также государственный и ведомственный санитарно-эпидемиологический надзор. Производственный контроль качества питьевой воды обеспечивается организацией, осуществляющей эксплуатацию системы водоснабжения.

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана труда - это целый комплекс мероприятий по технике безопасности, производственной санитарии и гигиене и противопожарной технике.

Техника безопасности изучает технологические процессы и оборудование, применяемое на производстве, анализирует причины, порождающие несчастные случаи и профессиональные заболевания, и разрабатывает конкретные мероприятия для их предупреждения и устранения. Противопожарная техника предупреждает и ликвидирует возникшие пожары. Производственная санитария изучает влияние внешней среды и условий труда на организм человека и его работоспособность.

Планировка предприятия, размеры помещений всех производственных цехов, определяются по действующим нормативам, обеспечивающим безопасные и оптимальные условия работы людей.

На предприятии руководство по охране труда возлагается на заместителя директора (если есть должность главного инженера, то на него) или на директора. В цехах руководство по охране труда возлагается также на начальника цеха.

Руководители обязаны организовать контроль за выполнением трудового законодательства, приказов и инструкций вышестоящих организаций. Совместно с профсоюзной организацией они разрабатывают план мероприятий по созданию нормальных и безопасных условий труда, организуют инструктажи, выставки, лекции, показ плакатов по охране труда и противопожарной технике. Начальник цеха осуществляет надзор за исправным состоянием эксплуатируемого оборудования, машин, ограждений, за своевременным выполнением планово-предупредительного ремонта оборудования, автотранспорта и за безопасным проведением погрузочно-разгрузочных работ.

Для вновь поступающих начальник цеха обязан провести вводный инструктаж и следить за своевременным обеспечением работников доброкачественной санспецодеждой. Руководитель имеет право приостановить работу на отдельных участках в тех случаях, когда она опасна для здоровья, и привлечь виноватых к ответственности. При несчастном случае производят расследование и принимают меры к устранению причин, вызывающих эти случаи, составляют акты, если несчастный случай вызвал потерю трудоспособности не менее одного дня. В акте объективно излагаются причины несчастного случая и указываются мероприятия по их устранению.

Важнейшим мероприятием, направленным на предупреждение несчастных случаев, является обязательное проведение производственных инструктажей. Вводный инструктаж проходят все работники, впервые поступающие на работу, и учащиеся, направленные в цех для прохождения производственной практики. Инструктаж на рабочем месте и повторный инструктаж проводятся для закрепления и проверки знания и умения практически применять навыки. Внеплановый инструктаж используется при изменении технологического процесса, приобретении нового оборудования.

Техника безопасности при эксплуатации оборудования.

Все оборудования, работающее на электрическом токе, заземляют, т.е. металлические части оборудования соединяют с заземлителями, проложенными в земле. Перед рубильниками и машинами должны быть резиновые коврики и таблички: «Высокое напряжение – опасно для жизни». Опасность поражения током увеличивается при повышении температуры в помещении, во влажном и сыром воздухе.

Безопасность работы на механическом оборудовании зависит от конструкции машин, наличие ограждений, сигнализации и блокирующих устройств. Перед пуском машины необходимо убедиться, что в рабочей камере и около движущихся частей машины нет посторонних предметов, привести в порядок рабочее место и спецодежду, необходимо проверить наличие ограждений движущихся частей машины, проверить их исправность пусковой аппаратуры и правильность сборки именных частей машины, включить машину на холостом ходу и убедиться, что приводной вал вращается в направлении указанной стрелкой.

Во время работы машины не разрешается отходить от неё на длительное время. Для предупреждения травм рук при работе на тестомесильной машине ограждающей щиток должен быть закрыт. После окончания работы нужно остановить машину, выключить рубильник и только после этого разбирать для очистки и промывки рабочие части.

Тепловое оборудование применяется в цехах на огневом, газовом или электрическом обогреве. Каждый вид топлива требует особой педосторожности и соблюдения правил техники безопасности. Нельзя работать на тепловом оборудовании без исправной арматуры. У каждого аппарата вывешивают инструкцию по технике безопасности. Особую осторожность следует соблюдать при работе на газовом топливе.

Охрана окружающей среды.

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

На хлебозаводах для улавливания мелкодисперсной мучной, сахарной и другой пыли применяются рукавные матерчатые фильтры. Запыленный воздух просасывается через ткань рукавов, освобождаясь при этом от содержащихся в нем механических примесей. Выбрасываемый в атмосферу воздух не должен содержать пыли больше, чем установлено санитарными нормами. В борьбе за чистоту воздуха большое значение имеют зеленые насаждения; они уменьшают его запыленность и снижают концентрацию газообразных веществ.

В хлебопекарной промышленности вода используется на разные нужды. Она входит в рецептуру продукции, используется для мойки сырья, в качестве охладителя или направляется для поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях и на территории предприятия, для получения пара. Вода, входящая в состав готовой продукции, должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Вода, использованная на производственные нужды и уже отработавшая, называется сточной. Состав ее зависит от вида выпускаемой продукции и используемого сырья, от технологических особенностей производства и других факторов. Сточные воды делятся на две группы: нормативно-чистые и загрязненные. Нормативно-чистые сточные воды содержат незначительное количество загрязнений и не требуют очистки. Загрязненные сточные воды содержат загрязнения выше нормы и должны быть очищены на специальных сооружениях биологической очистки.

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

При выборе участков для строительства пищевых предприятий рекомендуется использовать малопригодные или непригодные для сельского хозяйства земли. Это позволяет сберечь земельные ресурсы. Строительство автомобильных дорог для предприятий пищевой промышленности ведут в обход сельскохозяйственных угодий.

Для улучшения условий труда и защиты окружающей территории от загрязнений предприятия хлебопекарной и кондитерской промышленности отделяются от жилых кварталов санитарно-защитной зоной. Санитарно-защитные зоны и территории предприятий озеленяют, создают цветники и газоны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненная работа представляет собой проект линии по выработке хлеба белого формового из пшеничной муки высшего сорта массой 0,65 кг. Проект выполнен с использованием классической технологии приготовления пшеничного хлебана большой густой опаре, позволяющей выпускать традиционный продукт стабильно высокого качества. Выработка хлеба осуществляется при использовании непрерывного приготовления опары и теста в бункерном тестоприготовительном агрегате И8-ХТА-12 и выпечки изделий в расстойно-печном агрегате Г4-РПА-30, что стабилизирует качество продукции и позволяет снизить трудозатраты при производстве, и, следовательно, понизить себестоимость и повысить рентабельность выпускаемой продукции.

Спроектированная линия частично механизирована: полностью механизированы операции дозирования сырья, приготовления опары и теста, разделки, расстойки, выпечки и выгрузки хлеба. Проектом предусмотрено бестарное хранение муки и солевого раствора, что является прогрессивным направлением в механизации хлебопекарных предприятий. Ручной труд предусмотрен при укладке готовых изделий на лотки и при подготовке дополнительного сырья (приготовление дрожжевой суспензии и растворении молочной сыворотки).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – СПб.: Издательство «Профессия», 2002. – 416 с.

2. Бегунов А.А. Метрологическое обеспечение производства пищевой продукции. Справочник – Санкт-Петербург: МП «Издатель», 1992. – 287с.

3. ВНТП 02-92 «Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности».Часть 1. Хлебозаводы.

4. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – М.:«Агропромиздат»,1988.– 384 с.

5. Зверева Л.Ф. «Технология хлебопекарного производства» Издательство «Пищевая промышленность» М.: Пищепромиздат, 197б – 462 с..

6. И.С. Лурье, Л.Е. Скокан, А.Л. Цитович. «Технохимический и микробиологический контроль». Справочник. Издательство «КолосС» М.: 2003. – 413с.

7. Методическое пособие для выполнения технологических расчетов по специальности 260202. ФГОУ СПО СПЭК, г. Сафоново.

8. Немцова З.С., Волкова Н.П., Терехова М.С. Основы хлебопекарного производства. – М., АГРОМИЗДАТ, 1986. – 287с.

9. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарном предприятии. М.: 1999. – 216с.

10. Пащенко Л.П., Жаркова И.М.Технология хлебобулочных изделий. – М.:»КолосС»,2006. – 392 с.

11. Пучкова Л.И., Гришин А.С., Шаргородский И.И., Черных В.Я. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР. – М.: Колос, 1993. – 224 с.

12. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. – 2-е издание, испр. – СПб.:ГИОРД, 2005. – 559 с.

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

14. Сборник рецептур на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам. М.: ООО «Артель-М», 1998. – 187 с.

15. Условные обозначения и основные технические характеристики оборудования хлебопекарного производства. Методическое пособие по оборудованию хлебопекарного производства. ФГОУ СПО СПЭК, г. Сафоново.

16. Хлебобулочные изделия. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 295 с.

17. Хромеенков В.М. Оборудование хлебопекарного производства. – М.: ИРПО; Издательский центр «Академия», 2000. – 320с.

18. Цыганова*.* Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий. – М.: Академия,2006. – 448 с.