

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ
Кафедра

ТІХП ім. Богомаза К.А.
Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти
Спеціальність
Освітня програма

Бакалавр
181-Харчові технології
Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему: ПРОЄКТУВАННЯ ПЕКАРНІ З ВИРОБНИЦТВОМ
НАЦІОНАЛЬНИХ СОРТІВ ХЛІБА В м. ІЗМАЇЛ, ОДЕСЬКОЇ ОБЛ.

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) **Рудін Д.О.**

(прізвище, ініціали)

4 курсу групи ТХВ 43

Керівник **доцент Солоницька І.В.**

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доцент **Карпінська А.В.**

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 30 травня 2024 р., протокол №4

Завідувач(ка) кафедри **ТЗПХіКВ**

(назва кафедри)

(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

| | |
|----------------------|---|
| ННІ | ТІХП ім. Богомаза К.А. |
| Кафедра | Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів |
| Ступінь вищої освіти | Бакалавр |
| Спеціальність | 181-Харчові технології |
| Освітня програма | Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів |

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою ТЗПХіКВ

“ _____ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ

Рудін Дмитро Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту **Проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області**

керівник проекту Солоницька Ірина Валеріївна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від **“7” листопада 2023 року № 670-03**

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 01.06.2024 року

3. Вихідні дані до проекту Завдання на дипломний проект, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проекту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, науково-дослідна частина (у разі потреби), техніко- економічні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібопекарських виробів (2 аркуші), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1 аркуш), розріз основного виробничого корпусу (1 аркуш)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|---|-----------------|-------------------|---------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1. Стан проблеми та перспективи її вирішення | Солоницька І.В | | |
| 2. Техніко-економічне обґрунтування 9. Техніко-економічні розрахунки | Карпінська Г.В. | | |
| 3. Технологічна частина | Солоницька І.В | | |
| 4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення | Солоницька І.В | | |
| 5. Архітектурно-будівельна частина | Солоницька І.В | | |
| 6. Охорона праці 7. Охорона навколишнього середовища | Солоницька І.В | | |
| 8. Науково-дослідна частина | Солоницька І.В | | |

7. Дата видачі завдання

Керівник _____ **Солоницька І.В.**

Завдання прийняв до виконання _____ **Рудін Д.О.**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-----|--|--------------------------------|----------|
| 1. | Стан проблеми та перспективи її вирішення | 23.03.2024 | |
| 2. | Техніко-економічне обґрунтування проекту | 05.04.2024 | |
| 3. | Технологічна частина | 15.04.2024 | |
| 4. | Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення | 01.05.2024 | |
| 5. | Архітектурно-будівельна частина | 15.05.2024 | |
| 6. | Графічна частина | 25.05.2024 | |
| 7. | Охорона праці, охорона навколишнього середовища | 02.06.2024 | |
| 8. | Представлення на попередньому захисті | 04.06.2024 | |
| 9. | Оформлення проекту | 05.06.2024 | |
| 10. | <i>Збір необхідних підписів, рецензування</i> | ---- | |
| 11. | <i>Захист на засіданні ДЕК</i> | 18-22.06.2024 | |

Здобувач – дипломник _____ **Рудін Дмитро Олександрович**

Керівник роботи _____ **Солоницька Ірина Валеріївна**

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник

Рудін Д.О.
ПІБ

Підпис

АНОТАЦІЯ

Дипломного проекту на тему: «Проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області»

Кваліфікаційна робота, присвячена будівництву пекарні у місті Ізмаїл, Одеської області, містить такі розділи:

Вступ, у якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, мету кваліфікаційної роботи.

Техніко – економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінку цільового ринку, на якому підприємство планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища у м. Ізмаїл, визначено перспективну потужність пекарні, асортимент хлібобулочних виробів та вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведено рецептури і показники якості хлібобулочних виробів, які планується виробляти, проведено вибір і розрахунок продуктивності печей, виходу хлібобулочних виробів, витрат сировини, профпазних та виробничих рецептур тіста, технологічного обладнання з метою підвищення якості виробів, комплексної механізації та автоматизації виробництва.

Архітектурно – будівельну частину, яка містить опис генерального плану забудови території, архітектурно – планувальних рішень, визначення площі основних приміщень та опис компонування обладнання.

Санітарно – технічну частину, де проведено розрахунок опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання і каналізації.

Енергетичну частину, в якій наведено опис та розрахунок тепlopостачання, холодопостачання, електропостачання та газопостачання.

Охорона праці.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені гігієнічні вимоги до території, генерального плану та планування приміщень, реалізація яких гарантує безпеку підприємства з позицій екології для зовнішнього середовища.

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо – господарської діяльності заводу та термін окупності інвестиційних витрат на будівництво пекарні.

Кваліфікаційна робота містить:

текстової частини -

таблиць -

графіків -

додатків -

графічних аркушів -

Зміст

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

- 1.1. Характеристика об'єкту.
- 1.2. Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення проблеми.
- 1.3. Мета і завдання проекту.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

- 3.1. Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції
- 3.2. Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва
- 3.3. Вибір і розрахунок продуктивності печей.
- 3.4. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.
- 3.5. Розрахунок необхідної кількості сировини.
- 3.6. Розрахунок пофазних рецептур тіста..Розрахунок виробничих рецептур тіста.
- 3.7. Вибір, розрахунок, підбір і розташування технологічного обладнання.
 - 3.7.1. Склади основної і додаткової сировини
 - 3.7.2. Силосно-просіювальне відділення і аерозольтранспорт
 - 3.7.3. Дріжджове і заквасочне відділення
 - 3.7.4 Тістоприготувальне відділення
 - 3.7.5 Тісторозробне відділення
 - 3.7.6 Хлібосховище і експедиція
- 3.8. Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва
- 3.9. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 4.1. Опалення
- 4.2 Вентиляція та кондиціонування
- 4.3 Водопостачання і каналізація

| | | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----------------|------|--------|------|--|-------------------------|------|---------|
| | | | | | | КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Змн. | Кіл | Арк | №док | Підпис | Дата | Проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області | Літ. | Арк. | Акрушів |
| Студент | | Рудін Д.О. | | | | | | | |
| Консультант | | Солоницька І.В. | | | | | | | |
| Н.контрол. | | Солоницька І.В. | | | | | ОНАХТ-2024 Каф. ТЗПХіКВ | | |
| Керівник | | Солоницька І.В. | | | | | | | |
| Зав.кафедри. | | Жигунов Д.О. | | | | | | | |

4.4 Холодозабезпечення

4.5 Електрозабезпечення

4.6 Витрати палива (для хлібопекарського виробництва)

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Генеральний план забудови території

5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

5.3 Опис компонування обладнання

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Список літератури

Специфікація

Додатки

ВСТУП

Хліб - є геніальним винаходом людства. У світі мало цінностей, які, як хліб, ні на годину не втрачали б свого значення. Хліб можна вживати в будь-який час дня, в будь-якому віці в будь-якому настрої; він робить смачніше іншу їжу. З чим би не його їли, з м'ясом або будь-яким іншим блюдом він не втрачає своєї привабливості.

Хліб створений тисячолітньою людською мудрістю, майстерністю і наполегливою тяжкою працею. Він є мірилом національного багатства. У кожного шматку хліба – праця сотень людей: хлібороба, мірошника, пекаря, працівників багатьох професій, що забезпечують його виробництво сировиною, паливом, електроенергією тощо.

Хліб надає іншій вживаній їжі сприятливу консистенцію і структуру, що сприяє ефективному функціонуванню шлунково-кишкового тракту, що забезпечує більш повне засвоєння організмом різних видів їжі.

У харчуванні людини, хліб володіє величезним психофізичним значенням, це пов'язано з його смаком, ароматом, пластичністю, еластичністю, пористістю, кольором кірки і зовнішнім виглядом.

Хлібобулочні вироби є основним продуктом в раціоні харчування людини, що споживаються щодня. За все життя людина з'їдає в цілому 15 тон хліба, причому основна його частина споживається не окремо, а заодно з іншими продуктами харчування, тобто хліб виступає як необхідна добавка майже до будь-якої їжі.

У хлібі міститься безліч харчових речовин, які необхідні людині для нормальної життєдіяльності організму, серед них вуглеводи, білки, мінеральні речовини, вітаміни і харчові волокна. Особливо в хлібі міститься багато вітамінів групи В, необхідних для нормального функціонування нервової системи людини.

Хліб та інші товари з борошна є основними постачальниками вуглеводів - головного енергетичного компонента їжі. Хліб забезпечує до 30-40% добових енерговитрат. У хлібі міститься 6-8% білків, до 1% жирів, та 45-50% вуглеводів, в основному це крохмаль, з дефіцитом незамінних амінокислот лізину та треоніну. Хліб - джерело вітамінів РР, В1, В2, фосфору, магнію, сірки, харчових волокон (клітковина та геміцелюлоза). Енергетична цінність хліба складає приблизно 200-250ккал/100г.

Перед сучасними виробниками хлібобулочних виробів стоїть важливе завдання - створювати продукцію підвищеної корисності з різноманітними добавками. Так звані функціональні хліби намагаються збагачувати вітамінами та мінеральними речовинами, харчовими волокнами, пробіотиками, оскільки в пшеничному борошні, навіть вищого гатунку, корисних елементів практично немає.

Збагачення вітамінно-мінеральними комплексами (ВМК) хлібобулочних виробів проводиться з метою максимальної безпеки мікронутрієнтів у масових сортах хлібобулочних виробів, а також з метою скорочення недостатності незамінних мікронутрієнтів у харчуванні населення за рахунок споживання хлібобулочних виробів, збагачених ВМК, так як хлібобулочні вироби щодня регулярно вживаються у їжу всіма віковими групами населення, зокрема дітьми та людьми похилого віку.

Нині в умовах України найважливішими актуальними проблемами у хлібопекарській промисловості є:

- впровадження раціональних ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва хліба;
- технічне переоснащення підприємств, що діють, оснащення сучасним обладнанням їх нових виробництв;
- покращення якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання її нетрадиційних видів;
- підвищення поживної цінності хлібобулочних виробів, надання їм властивостей функціонального продукту шляхом використання нетрадиційної сировини та біологічно активних добавок;
- вдосконалення асортименту виробів, розширення виробництва покращених видів хлібних виробів, збільшення заварних сортів житньо-пшеничного хліба, створення та впровадження у виробництво хлібних виробів для оздоровчого та лікувального харчування;
- забезпечення необхідної якості продукції, що виготовляється з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями;
- подальше вирішення проблеми збільшення термінів збереження свіжості виробів із заморожених тестових заготовок, захист їх від мікробіологічного

псування, захворювання на картопляну хворобу та цвілі.

Повинні знайти активний розвиток упаковка продукції та доставка її до магазинів у нарізаному вигляді. Важливою проблемою є забезпечення безпеки виробів шляхом підвищення контролю якості сировини та готової продукції, а також уважне ставлення до проблеми використання генетично модифікованої сировини.

В умовах воєнного стану для підприємств набуває важливості вирішення проблеми забезпечення їх ефективними прискореними технологіями та якісними хлібобулочними виробами саме українського походження. Тому виникає потреба у проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту нового виробництва

В пекарні передбачається добовий виробіток 12,03 т такого асортименту хлібобулочних виробів:

- **хліб кминний** з борошна житнього обдирного та пшеничного 1 сорту , **формовий, масою 0,8 кг**
- **паляниця українська** з борошна вищого сорту , **подовий, масою 0,75 кг**
- **батони домашні** з борошна пшеничного вищого сорту, **масою 0,4 кг**

В умовному асортименті потужність пекарні становить 12,03 т / добу. Проектом передбачені крім виробничого корпусу автомобільні ваги, підземний склад рідкого палива з насосною станцією, градирні та сміттєзбірники.

До складу проектуваного хлібозаводу входять:

1) Складські приміщення, призначені для безтарного зберігання та підготовки основного і додаткового сировини;

2) Виробничі приміщення, в яких ведуться основні технологічні процеси виробництва: приготування напівфабрикатів і тіста, оброблення тіста, випічка хліба, переробка деформованого і черствого хліба, зберігання і відпуск хліба;

3) Підсобно-виробничі приміщення, що включають лабораторію, ремонтно-механічну та столярні майстерні, приміщення для санітарної обробки тари, для стоянки електронавантажувачів, ремонту і зарядки акумуляторів, для установки баків з водою, зберігання інвентарю, відходів виробництва, трансформаторну і газорозподільну підстанції, вентиляційні камери, насосну, компресорну, котельню, приміщення для обслуговуючого персоналу, пульт управління та ін .;

4) Адміністративно-побутові (допоміжні) приміщення, що включають гардероб для верхнього одягу, гардеробні блоки з душовими для виробників, комори для брудного і чистого білизни, приміщення для підігріву і прийому їжі, медпункт, приміщення для техучеби, зборів, громадських організацій, адміністрації та ін.

Хлібопекарське виробництво розміщене на одноу поверсі по горизонтальній схемі. Склади сировини, хлібосховища, експедиції і технічні

служби розміщені на першому поверсі. Все обладнання вітчизняне, серійного виробництва. Основні процеси автоматизовані.

Електропостачання заводу передбачено від районних високовольтних мереж напругою 6-10 кВ через вбудовану трансформаторну підстанцію потужністю 2х630 кВт.

Теплопостачання заводу для потреб опалення та вентиляції повинно здійснюватись від міської теплосистеми, теплоносій - вода температурою 150-70 °С.

Паропостачання для потреб технології та гарячого водопостачання передбачено від власної котельні, обладнаної трьома котлами Е-1 / 9-1Г.

Постачання заводу газом повинно здійснюватись від міської мережі з тиском 0,6 МПа; редукування газу до тиску 0,05 і 0,02 МПа - в газорегуляторних пунктів заводу. Склад рідкого палива розрахований на зберігання 8-добового запасу мазуту і 14-добового запасу дизельного палива.

Доставка сировини, палива і вивіз продукції виробляються автотранспортом.

Борошно на підприємство доставляється борошновозами і подається аерозоль транспортом на зберігання в силоси ХЕ-160А місткістю 30 т кожен, в опори яких вбудовані тензометричні датчики для зважування.

Додаткове сировину (маргарин столовий, пресовані дріжджі, цукор білий кристалічний,) зберігається в коморах на першому поверсі; сіль (у вигляді розчину), в спеціальних ємностях. Розчини сировини готують на першому поверсі. Підготовлені розчини, перекачуються в витратні баки, звідки вони самопливом надходять в автоматичні дозувальні станції.

Приготування тіста для здобних хлібобулочни виробів запроектовано в тістомісильних машинах періодичної дії «МТМ330».

Для випічки виробів на першому поверсі встановлені 2 хлібопекарські печі: Г4-ПХЗС-25. Випечені вироби із печей поступають до хлібосховищ та експедицію.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Здобні хлібобулочні вироби займають особливе місце в раціоні людини. В останні роки технологія приготування здобних хлібобулочних виробів із напівфабрикатів набуває все більшого поширення, оскільки дозволяє оперативно

реагувати на потреби ринку в забезпеченні населення свіжими виробами в широкому асортименті, скоротити витрати на транспортування готової продукції, централізовано контролювати якість і безпеку хліба на стадії приготування напівфабрикатів, значно розширити мережу пекарень в місцях реалізації за рахунок створення міні-пекарень з неповним набором устаткування та використання сучасних технологій, до яких належать технології «відкладеного випікання»[1].

Ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів в Україні поки що перебуває на стадії формування, проте обіцяє величезні перспективи. У цю товарну категорію входять різні види замороженого тіста (листокове, листково-дріжджове, бездріжджове, здобне, тісто з висівками). Переваги заморожених напівфабрикатів для виробництва хліба та хлібобулочних виробів: тривале зберігання, простота у використанні, гарні смакові якості, які практично не відрізняються від виробів, приготовлених за традиційною технологією. Такі вироби користуються попитом у готельно-ресторанному бізнесі, на підприємствах громадського харчування, а також у побуті [2].

Розробкою і вдосконаленням рецептур і технології заморожених тестових напівфабрикатів і готових виробів, а також розробкою комплексних хлібопекарських покращувачів, вчені займаються давно [3].

На сьогоднішній день запатентовані технології окремих видів виробів, а також рецептури покращувачів. Найбільшими патентообладателями є такі компанії: General Mills Marketing Inc (США), Rich products corporation (США), Kraft Foods Global Brands Inc, Danisco A / S (Данія), Cargill Inc (США), Kraft Foods Global Brands Inc (США) і ін. [4].

Оцінки обсягу продажів заморожених напівфабрикатів для хлібобулочних виробів значно різняться, що є наслідком проблеми дефініцій і високої фрагментарності даної галузі. За даними 1990 року, обсяг продажів замороженого тіста та напівфабрикатів склав 6,5 млрд доларів [5]. З іншого боку, дані, представлені чиказькою дослідницькою службою свідчать про те, що загальний обсяг продажів всіх заморожених виробів на рівні виробників оцінюються лише в 4,5 млрд доларів. За цими даними 50% продажів припадають на пекарні при магазинах, а інші продажі здійснюються за замовленнями підприємств

громадського харчування. Хоча ці дані дещо нижче інших відомих оцінок, останні дають оцінки роздрібних продажів, а не оптових поставок виробників. Зважаючи на відносно велику валовий прибуток від роздрібних продажів (40-60%), протиріччя тут не спостерігається [6].

Технологія часткового випікання виникла випадково. Ми зобов'язані появою Жозефу Грегору (Joseph Gregor) – пекарю з Евон Парк зі штату Флорида, який був пожежником – добровольцем. Одного разу, під час чергового робочого дня, через кілька хвилин після того, як він поставив хліба у піч, пролунав звук пожежної сирени. Жозеф Грегор швидко вийняв листи з полувипеченим хлібом. Після того, як пожежу загасили, Жозеф Грегор повернувся в пекарню і вирішив допекти залишені їм хліба. Вироби були готові вже через кілька хвилин. Пекар був приємно здивований, і таким чином вирішив удосконалити технологію випікання, названу пізніше «pop over rolls» (дослівно – «вискочили з печі булочки»). Виробництво частково випечених заморожених хлібобулочних виробів і випічки отримало широке поширення в Європі в 70-ті роки ХХ століття [7]. У момент старту це був звичайний бізнес на Заході, який представляв деяке факультативне доповнення до хлібного ринку, а тепер на багатьох розвинених ринках Європи, Канади та Америки він перетворився в інституційний [8].

У Західній Європі, особливо у Франції, Бельгії, Голландії, Люксембурзі та Великобританії, виробництво замороженого тіста широко поширене. Ця технологія використовується також в скандинавських країнах – Данії, Швеції, рідше в Норвегії і Фінляндії. Подібна ситуація характерна для Іспанії, Італії і до деякої міри Португалії, хоча кліматичні умови в південно-європейських країнах створюють певні проблеми. Подібна технологія починає поширюватися і в східно-європейських країнах, де основні труднощі пов'язані з недоліками сировини, енергії і необхідного устаткування. Принципи заморожування і можливості використання цієї технології в цілому однакові у всіх регіонах Європи [8].

Технологія заморожування широко застосовується в Японії, США, Італії, Германії, Канаді. Так, в США 69 % заморожених тістових заготовок поставляються у пекарні при магазинах, решта – у заклади харчування. За даними міжнародного республіканського інституту (International Republican institute) за

перший квартал 2010 р. об'єм продаж замороженого хліба перевищує \$ 315 млн. На заході заморожені тістові напівфабрикати сьогодні займають 80-90 % усього хлібного ринку, в Росії 10-15 %. В 1989-1995 р.р. в Москві на БКК «Звездный» встановлені дві лінії з виробництва заморожених напівфабрикатів. Свою продукцію підприємство постачає не тільки в Росію, але й за кордон. Провідними виробниками морозильного обладнання є Германія, Великобританія, Італія [9].

Останнім часом низькотемпературні технології набувають поширення і в Україні. (В Києві – хлібокомбінат № 10, у Львові – хлібозавод № 2). Наприклад, ДП ПАТ «Київхліб» «Хлібокомбінат № 10» виробляє листкові вироби з різноманітними начинками, які піддають шоковому заморожуванню за температури мінус 33 °С. Під час замішування тіста для цих виробів використовують лід. Підприємства, що виробляють заморожені напівфабрикати, часто пропонують партнерство з торговими точками, в яких буде випікатися їх продукція. Необхідне обладнання для таких точок – конвекційна піч з вистійною шафою та морозильна камера [9].

Деякі способи часткового випікання хліба. По-перше, класичне часткове випікання, в результаті якого виходить напівфабрикат з досить жорсткою структурою. При такому випіканні необхідно досягти моменту, коли на поверхні тістової заготовки вже утворилася тонка плівка, але ще не почалося її рум'янцю.

По-друге, часткове випікання-експрес, в процесі якого, хліб випікається до 80-90% фарбування скоринки. У цьому випадку необхідно використовувати поліпшувач, що дозволяє прискорити процес її фарбування. Існує три способи часткового випікання: по-перше, нетривале випікання при високій температурі. По-друге, збільшення часу випікання при низькій температурі і, по-третє, використання високої температури при посадці в піч, яка поступово подається протягом усього часу випікання [10].

Технологія часткового випікання має ряд переваг в порівнянні з виготовленням заморожених тістових напівфабрикатів: можливість надання смаку за допомогою опари, закваски; зменшення інтенсивності замісу і збільшення тривалості бродіння (розвиток ароматів). Крім того, серед очевидних плюсів

: усунення деяких ризиків випічки після розморожування; отримання продукції в будь-який момент; простота і швидкість остаточної випічки (немає необхідності в кваліфікованому персоналі); незначні проблеми при зберіганні в порівнянні з замороженим тістом. [11].

Вплив рецептурних компонентів на якість виробів, виготовлених за технологією «відкладеного випікання»

Для виробництва замороженого тіста з певними термінами зберігання дуже важливий правильний вибір штаму дріжджів і оптимальних технологічних параметрів. Всі технологи знають, що заморожене тісто при тривалому зберіганні змінює властивості в результаті процесів деградації та зниження консистенції (це виявляється у більш тривалому дозріванні, зменшення об'єму виробів і погіршення реологічних властивостей). У 1960-70-ті р. існувала думка, що ці труднощі є прямим наслідком втрати життєздатності дріжджовими клітинами після заморожування і розморожування, однак подальші дослідження показали вплив поєднання двох чинників: зниження життєздатності та активності дріжджів (вимірюваних по швидкості газоутворення) і зменшення газотримуючої здатності замороженого тіста. Встановлено, що побічні продукти метаболізму, що утворюються протягом попереднього зброджування (особливо етанол), знижують опірність до холоду дріжджових клітин, що проявляється у збільшенні кількості загинув при заморожуванні клітин. Крім того, відразу після контакту з тістом в дріжджових клітинах починає зменшуватися вміст внутрішньоклітинної трегалози, яка проявляє криозахисні властивості. Навіть при оптимальних умовах це зниження відбувається протягом 30 хв після додавання дріжджів. У будь-якому технологічному процесі при виробництві дріжджів та хлібобулочних виробів обмеження попереднього бродіння перед заморожуванням веде, у кінцевому рахунку, до підвищення ефективності дріжджів в замороженому тісті [12].

При виробництві хліба можуть застосовуватися пресовані, сушені та рідкі дріжджі. В даний час пресовані дріжджі широко використовуються для виробництва виробів з терміном зберігання 2-4 тижні. Щоб компенсувати несприятливі наслідки заморожування пресованих дріжджів, внесення дріжджів

зазвичай збільшується на 50-100% порівняно з традиційною технологією. Застосування рідких дріжджів для приготування замороженого тіста порівняно з пресованими має ряд переваг. Вони легше диспергуються в тісті, ніж пресовані або сухі дріжджі, зменшуючи тим самим час попереднього бродіння і обмежуючи дію етанолу на холодостійкість дріжджів. Крім того, рідкі дріжджі більш стійкі до зберігання при знижених температурах (зазвичай 4 ° C), ніж інші форми дріжджів, а це знижує метаболічну активність дріжджів в період між виробництвом та їх застосуванням, що повинно підвищувати їхню холодостійкість. Звичайно, практичне застосування рідких дріжджів при виробництві виробів із замороженого тіста залежить від оцінки технолога їх потенційних переваг і технологічних можливостей [13].

Відносно недавно на ринку з'явилися сушені дріжджі, спеціально призначені для приготування замороженого тіста. На відміну від звичайних сушених дріжджів, вологість яких становить 5-6%, вміст води в цих видах сушених дріжджів для замороженого тіста складає приблизно 25%. Застосування технології сушіння в псевдозрідженому шарі і видалення тільки незв'язаної води зменшує ступінь пошкодження мембран і збільшує життєздатність дріжджових клітин, але схожі з показниками звичайних активних сушених і інстантних активних сухих дріжджів. Гранули дріжджів потім заморожуються і без використання вакуумної упаковки зберігаються до 1 року при температурі -18 ° C. При заморожуванні дріжджів завдяки відсутності зовнішньої води зменшується утворення кристалів льоду і пошкодження клітин. Ефективність таких дріжджів також не однозначна, оскільки інші дослідники повідомляють, що дріжджі у висушеному вигляді, виготовлені за технологією сушіння в псевдозрідженому шарі, виявилися значно менш ефективними при використанні в замороженому тісті для французького хліба в порівнянні з пресованими дріжджами. При виробництві замороженого тіста краще всього використовувати пресовані дріжджі [13].

Було розроблено метод, який передбачає кілька відмінний підхід до загибелі дріжджів, ґрунтується на «стабілізації» дріжджів за допомогою глибокої заморозки. Процедура, запатентована в США (Grandes Boulangeries Associees of Paris Франція)

, включає в себе багатоступінний процес, в якому дріжджі спочатку заморожуються при -15°C протягом 48 год, а потім при -20°C протягом 24 год. В результаті найменш холодостійкі дріжджові клітини гинуть. Заявлені переваги цього методу полягають в тому, що можна використовувати хлібопекарське борошно зниженої якості без спеціальних вимог до нього, а термін зберігання тістових заготовок може досягати 6 міс. без помітної втрати якості кінцевого виробу [12].

Більш складний в технологічному відношенні спосіб «попередньої обробки» дріжджів, що використовуються в замороженому тісті був запропонований французькою фірмою Lesaffre et Cie of Paris. Основна мета цього винаходу - отримання методом сублимації сушіння висушеної форми традиційних хлібопекарських дріжджів, що мають більш високі в порівнянні зі стандартними дріжджами експлуатаційні властивості. Важливою перевагою даного методу «попередньої обробки» дріжджів полягає в тому, що отриманий дріжджовий продукт показує високу ефективність в замороженому тісті [13].

Досить перспективним є застосування нових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (KF 110), які не схильні до пошкоджень при заморожуванні без попереднього бродіння і під впливом умов зберігання. Інша з переваг - це здатність зброджувати мальтозу, що робить ці дріжджі особливо придатними для використання в низькорецептурному тісті для хліба. Ці дріжджі можна застосовувати при виробництві інших видів хлібобулочних виробів та здоби, у тому числі датської, пончиків і китайського парового хліба [14].

Американські вчені описали інші холодостійкі дріжджі, здатні зброджувати мальтозу, *Saccharomyces* FD 612 (FERM BP-742), які були отримані в результаті селективної гібридизації звичайних хлібопекарських дріжджів *S.cerevisiae* ANU +3028 з *S. uvarum* IFO 0220 і *Saccharomyces* IFO +1426. Патент США [15].

Ключовою проблемою в технології заморожування тіста є проблема виживання дріжджових клітин під час заморожування, зберігання при низьких температурах і подальшої дефростації [13]. Ще один небажаний ефект-погіршення реологічних характеристик тіста. Компенсувати негативний вплив холоду на структурно-механічні властивості виробів здатний поліпшувач окисної дії, адже він

впливає на білково-протеїназний комплекс борошна. В якості поліпшувача було запропоновано добавку екстракту з плодів шипшини «Холосас» у кількості 3, 5, 8% [16,17]. В якості поліпшувачів можуть бути використані модифіковані крохмалі, отримані різними фізичними і хімічними методами. Їх застосування підвищує гідрофільні властивості борошна і підсилює процес зміни білків клейковини в тісті, що забезпечує поліпшення структурно-механічних властивостей тіста та якості хліба. При використанні модифікованих крохмалів зростає об'єм хліба, поліпшується структура пористості. М'якушка стає більш еластичною. Для технології хлібопекарського виробництва практичне значення мають окислені крохмалі з невисоким ступенем окислення, які використовуються як засіб поліпшення якості хліба. Використання окисленого крохмалю зі ступенем окислення 5 - 50% впливає на властивості тіста і якість хліба, покращує реологічні властивості клейковини, органолептичні показники хліба, його формостійкість і структурно-механічні властивості м'якушки. Етерифіковані крохмалі (крохмалофосфат) використовуються для стабілізації жироводних емульсій, внесених в тісто при готуванні хліба [18].

Перспективною сировиною для застосування в хлібопекарській промисловості є різні види крохмалепродуктів. Для поліпшення структурно - механічних властивостей тіста та якості хліба застосовують тільки 2 види модифікованих крохмалів: окислені броматом калію (марки А) і гіпохлоридом кальцію (марки В). Встановлено, що застосування крохмалю картопляного карбоксиметилового (КМК) дозволяє підвищити вихід хліба завдяки збільшенню вологості тіста на 1,5% і поліпшити якість хліба. При підготовці рекомендується при переробці житнього борошна з підвищеною автолітичною активністю поряд з технологічними прийомами успішно використані як загусники набухаючі кукурудзяний крохмаль і мікрокристалічна целюлоза (МКЦ). Відомо, що дистильовані моногліцериди (МГД) змінюють властивості крохмалю борошна, утворюючи комплекси різної міцності, тому для поліпшення якості житнього борошна з підвищеною автолітичною активністю були випробувані в різних дозуваннях МГД [19]. Крохмалі гарячого набухання CLEARAM CH 20 компанії

«Рокетт» - модифіковані (перехресно-пов'язані і стабілізовані) кукурудзяні крохмалі харчової якості. Ці крохмалі володіють чудовою стійкістю до зміни циклів заморожування-танення і збільшують термін зберігання готових продуктів при низькотемпературних умовах. Модифіковані крохмалі холодного набухання PREGEFLO CH-20 компанії «Рокетт» - модифіковані (перехресно-пов'язані, стабілізовані і пережелатинізовані) кукурудзяні крохмалі харчової якості; PREGEFLO CH-20 підвищують в'язкість готового продукту і покращують його консистенцію, забезпечують стійкість до дії кислот і інтенсивним механічним впливам. Ці крохмалі володіють стійкістю до зміни циклів заморожування-танення і збільшують термін зберігання готових продуктів при низькотемпературних умовах [20].

1.3 Мета і завдання проекту

Мета кваліфікаційної роботи: Проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Арциз Одеської обл. У цеху передбачено три лінії: перша по виробництву хліб кминний з борошна житнього обдирного та пшеничного 1 сорту , формовий, масою 0,8 кг - паляниця українська з борошна вищого сорту , подовий, масою 0,75 кг - батони домашні з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0, 4 кг

Завдання проекту:

Задовольнити потреби населення за рахунок випуску розповсюдженому асортименту продукції у проектованому цеху, враховуючи приріст населення для міста Арциз Одеської обл. Завдяки техніко-економічному обґрунтуванню проекту, визначити потрібний обсяг виробництва здобних хлібобулочних виробів в даному місті. Розрахувати економічну ефективність капітальних вкладень в проект будівництва хлібозаводу та термін окупності інвестицій з урахуванням вартості грошей.

Розрахувати продуктивність печей, скласти графік роботи печей, а також розрахувати потужність проектованого цеху.

Розрахувати вихід готової продукції, добові витрати сировини, пофазні та виробничі рецептури тіста.

Вибрати спосіб приготування тіста(безперервний чи періодичний) та за вибраним способом підібрати обладнання тістоприготувального та тісторозробного відділень. Також розрахувати та вибрати площі основних та допоміжних приміщень підприємства.

2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕКАРНІ З ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНИХ СОРТІВ ХЛІБА В М. ІЗМАЇЛ, ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Центральне місце у продовольчих системах усіх країн світу займають хліб і зернові продукти, які є джерелом вуглеводів, білків, вітамінів групи В та мінералів. Ця продукція останнім часом стала предметом дискусій щодо її поживної цінності. Дедалі частіше в наукових публікаціях подано інформацію, що регулярне споживання зернової продукції відіграє вагомую роль в запобіганні хронічних захворювань. Епідеміологічні дослідження свідчать про тісну кореляцію між споживанням цільнозернових продуктів і зменшенням ряду захворювань, зокрема, серцевосудинних, цукрового діабету другого типу, ожиріння, метаболічного синдрому та ін. [10]. Разом з тим забезпечувати харчову цінність хлібобулочної продукції має хлібопекарське виробництво, яке в усіх країнах, традиційно розвивається на місцевих рівнях і безпосередньо залежить від якості зернової сировини, інгредієнтів, їхньої переробки та зберігання.

В результаті аналізу споживання продуктів харчування в домогосподарствах було встановлено, що за обсягами споживання хліб та хлібні продукти посідають третє місце у раціоні українців, у той час як молоку і молочним продуктам належить 1 місце, а овочам і баштанним культурам – 2 місце. За статистичними даними середньомісячне споживання хліба і хлібних продуктів становить 8,1 кг на одну особу, в той час як м'яса споживається – 5,1 кг, молока і молочних продуктів – 19,1 кг, яєць – 20 шт, риби і рибопродуктів – 1,5 кг, цукру – 2,6 кг, олії та інших рослинних жирів – 1,4 кг, картоплі – 6,2 кг, овочів та баштанних – 8,8 кг, фруктів, ягід, горіхів та винограду – 4 кг.

Найбільшим попитом серед споживачів користується хліб пшеничний, питома вага якого у загальному обсязі виробництва залишалеться у розмірі 41%. Споживчий кошик українця передбачає споживання дорослою працездатною людиною 62 кг на рік хлібу пшеничного та 39 кг на рік хлібу житнього [14]. Враховуючи його доступність усім верствам населення, хліб розглядають з точки зору ключових позицій продовольчої безпеки. В таких умовах особливу увагу слід звернути на «оздоровлення» асортименту хлібобулочних виробів з метою

найповнішого задоволення потреби людини в основних речовинах: білках, жирах, вуглеводах, мікронутрієнтах (вітамінах, мінеральних речовинах).

Основні гравці хлібного ринку України представлені великими промисловими компаніями:

- ТОВ “Кулиничі” – 10 спеціалізованих хлібопекарських комплексів в Харківській, Київській, Полтавській областях потужністю 650 тонн хлібобулочних виробів на добу [7];

- ПрАТ “Київхліб” – 9 виробничих майданчиків у Києві та Київській області потужністю понад 400 тонн хлібобулочних виробів та 10 тонн хлібних смаколиків на добу [8];

- ПАТ “Холдингова компанія” “Хлібні інвестиції” – 6 підприємств у Івано-Франківській, Волинській, Черновицькій, Київській та Житомирській областях, частка ринку яких становить 8% (ТМ “Цар Хліб”, ТМ “Майстерня смакоти”, “Чанта”, “Теремно”) [9];

- ПрАТ “Концерн “Хлібпром” – 5 переробних підприємств у Львівській та Вінницькій областях потужністю 200 тонн хлібної, хлібобулочної, кондитерської та тістових напівфабрикатів (ТМ “Agrola”, ТМ “Вінницхліб”, ТМ “Bandinelli”, ТМ “2go”, ТМ “Panerini”, ТМ “Любляна”, дитяча лінійка “Джуні”) [10];

- національна група компаній HD-Group, до складу якої входять підприємства з зернопереробки, заводи з виробництва хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в Запорізькій та Чернівецькій областях потужністю 200 тонн на добу (ТМ “Хлібодар”) [11];

- підприємства Дніпропетровської, Черкаської, Миколаївської та Чернігівської областей, що виготовляють продукцію під ТМ “Формула смаку”, потужністю 10 тис. тонн хлібобулочних виробів [12].

Проте слід зазначити, що хліб та хлібобулочні вироби, виготовлені у пекарнях торгових мереж, складають конкуренцію продукції промислових підприємств, надану на реалізацію.

Особливістю хлібопекарських підприємств є залежність їх діяльності від забезпеченості борошном, оскільки його питома вага у готовому виробі становить

понад 50%. У вартісному виразі частка витрат на сировину і матеріали в структурі собівартості хлібобулочного виробу становить біля 43% (рис. 1).

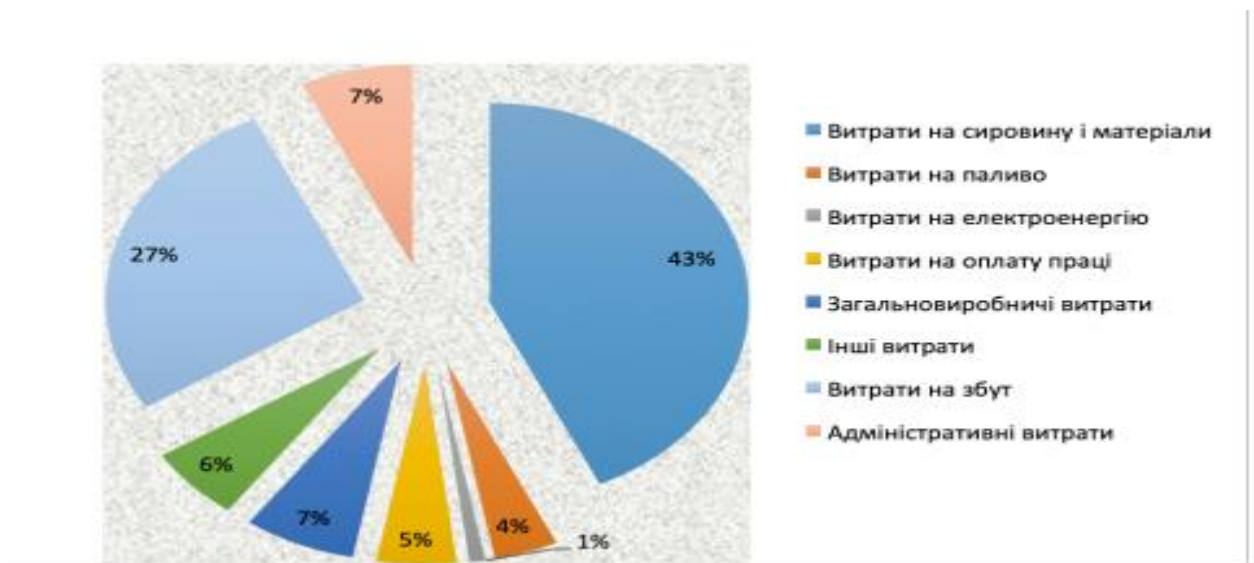


Рис. 1. Структура собівартості батону

Підприємства хлібопекарської галузі працюють у доволі складних сучасних умовах.

Зростання цін на технологічне устаткування, сировину та паливно-енергетичні ресурси, а також висока плинність кадрів призводять до зниження ефективності діяльності підприємств, що відбивається на прибутковості, рентабельності та загалом на фінансовому стані вітчизняних підприємств.

Проектування пекарні, яка спеціалізується на виробництві національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області, є важливим кроком у розвитку місцевої економіки, задоволенні потреб споживачів та збереженні культурної спадщини регіону.

В Україні, особливо в Одеській області, існує високий попит на якісні хлібобулочні вироби, особливо на національні сорти хліба. Місцеве населення та туристи цінують традиційні рецепти, які передаються з покоління в покоління. В регіоні існують різні хлібозаводи та приватні пекарні, але спеціалізованих закладів, які виробляють саме національні сорти хліба, небагато. Це створює конкурентну перевагу для нової пекарні. Основними споживачами продукції будуть місцеві жителі, туристи та підприємства громадського харчування (ресторани, кафе, готелі), які бажають включити до свого меню традиційні українські хлібобулочні вироби.

Пекарня буде спеціалізуватися на виробництві різних національних сортів

хліба, таких як хліб кминний, паляниця Українська, батони домашні.

Для виробництва будуть використовуватися сучасні технології та обладнання, що дозволить забезпечити високу якість продукції при збереженні традиційних методів приготування.

Використання локальних і якісних інгредієнтів є пріоритетом, що дозволить не тільки підтримувати місцевих виробників, але й забезпечити.

Початкові інвестиції включатимуть витрати на будівництво приміщення, закупівлю обладнання, сировини та наймання персоналу.

Очікується, що пекарня досягне окупності завдяки стабільному попиту на продукцію та ефективному управлінню витратами.

Відкриття пекарні створить нові робочі місця для місцевих жителів, що сприятиме зниженню безробіття в регіоні.

Використання локальної сировини допоможе підтримувати місцевих фермерів та постачальників. Виробництво національних сортів хліба сприятиме збереженню та популяризації українських традицій у кулінарії.

Таким чином проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області, є економічно обґрунтованим і соціально значущим кроком. Це сприятиме розвитку місцевої економіки, створенню робочих місць та збереженню культурної спадщини регіону.

3. Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

У дипломному проекті по будівництву пекарні в м. Ізмаїл, Одеської області пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів:

- **хліб кминний** з борошна житнього обдирного та пшеничного 1 сорту , **формовий, масою 0,8 кг**
- **паляниця українська** з борошна вищого сорту , **подовий, масою 0,75 кг**
- **батони домашні** з борошна пшеничного вищого сорту, **масою 0,4 кг**

Нормативну рецептуру та фізико-хімічні показники заданого асортименту приведено у таблицях 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1- Рецептура заданого асортименту

| Найменування сировини | Хліб кминний | | Паляниця українська | | Батони домашні | |
|-------------------------------|--------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|--------------|
| | кг | % | кг | % | кг | |
| Борошно житнє обдирне | 60,0 | 14,5 | | | | |
| Борошно пшеничне 1 сорту | 40,0 | 14,5 | | | | |
| Борошно пшеничне вищого сорту | | | 100 | 14,5 | 100 | 14,5 |
| Дріжджі хлібопекарські | 0,5 | 75,0 | 2,0 | 75,0 | 1,5 | 7 5,0 |
| Сіль кухонна харчова | 1,5 | 3,0 | 1,5 | 3,0 | 1,3 | 3,0 |
| Кмин | 1 0 | 0 | | | | |
| Цукор білий кристалічний | | | | | 3,0 | 0,15 |
| Молоко ухе знежирене | | | | | 1,0 | 4,0 |
| Марга ін столовий | | | | | 1,5 | 16,0 |
| Всього | 103,0 | | 103,5 | | 108,3 | |

Таблиця 3.2-Фізико-хімічні показники якості виробів

| наймеування виробу | ДСТУ | Розміри (довжина -ширина) | вид виробу | м са, кг | показники якості | | пористіст | Масова частка |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|------------|----------|------------------|----------|-----------|---------------|
| | | | | | іст , | тніст ь, | | |
| Хліб кминний | ТУУ 46.22.60-95 | 220*110 | формов | 0,8 | 49 | 9,0 | 58 | - - - |
| Паляниця українська | ДСТУ 2784 -88 | D= 220 | подов | 0 7 5 | 3,0 | 3,0 | 70 | ----- |
| Батони домашні | ТУУ46.22.066-96 | 150x90 | подов | 0,4 | 42 | 2,5 | 70 | 3,5 |

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8

Арк.

3.2. Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Пекарні потужністю 12 т/на добу виробляють широкий асортимент виробів, мають схему технологічного процесу з горизонтальним розташуванням обладнання для тістоприготування по поверхам та горизонтальним розташуванням обладнання для оброблення, вистоювання, випікання та остигання виробів.

Борошно зберігають в стандартних бункерах марки місткістю 21 т кожний. Для зберігання і приготування очищеного сольового розчину служить установка солерозчинника марки Т1-ХСУ-2 місткістю 2 т. Розведення пресованих дріжджів виконується в приміщенні для підготовки сировини. Отриманий розчин перекачують у витратній ємності. Борошно просіюється в перимідальних буратах марки ПБ-1,5. Борошно подається по двом аерозольтранспортним лініям.

В кожна аерозотранспортну лінію входить:

- перимідальний бурат марки ПБ-2,85;
- надвагова ємність;
- автоматичні ваги марки АВ-50НК;
- підвагова ємність;
- виробничі бункери марки ХЕ-6-В-1,85.

Кількість бункерів забезпечують безперервну роботу потокової лінії протягом 7-12 год.

Тісто для масових сортів готують на густих опарах або на рідкій заквасці з відповідним тістоприготувальним обладнанням.

На пекарні потужністю 12 т/виробів є дві потокові лінії: Для випікання подових виробів -ротаційна боксова піч піч Mondial Forni серії Slim 9 T, для формових виробів- вистіймо-пічний агрегат Г4-РПА-12.

Розміри різноповерхового виробничого корпусу в плані 48×90 метрів. Крок колон в трьохповерховій частині 6×6, висота поверхів 6×4,8×4,8 метрів. В одноповерховій частині крок колон 6×12 метрів, висота колон 4,2 метра.

Електрозабезпечення пекарні здійснюється від лінії електропередачі з напругою 6-10 кВт через власну зникаючої трансформаторної підстанції.

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8

Арк.

Скидання виробничих і побутових стоків проводиться в міську каналізацію і водостоки. Для забезпечення пекарні теплом проектуємо котельню з установкою парових котлів, котрі повинні забезпечувати виробниче паропостачання і гаряче водопостачання, а також власні потреби котельні.

Тісто для **хліба кминного , паляниці української, батонів домашніх** готується в тістомісильних машинах марки «МТМ-330»

Проектом передбачена установка двох тісторозробних ліній: механізованих для виробництва подового хліба, яка включає в себе тісто подільник марки ШЕЗ-ХДЗУ, який входить в Г4-РПА-12, «Восхід-ТД», тістоокруглювач «Восхід-ТО», боксову шафу для вистоювання ШТР18 і ротаційну боксову піч Mondial Forni серії Slim 9 T.

Готова продукція від печі подається стрічковим конвеєром на циркуляційний стіл марки Х-ХГ, звідки її вручну укладають у лотки на вагонетки.

3.3. Вибір і розрахунок продуктивності печей.

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних виробів на поду або в люльці, маси виробу і тривалості випічки.

Для випікання хлібобулочних виробів широкого асортименту в пекарнях доцільно використовувати ротаційні боксові печі, випікання в яких здійснюється на листах, розміщених на спеціальних візках.

Розрахуємо годинну продуктивність боксової печі

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою:

$$P_{\text{ч}} = n * N * m * 60 / t$$

де n – кількість виробів на листі, шт.; $n = N_1 * N_2$;

m – маса виробу, кг.;

t – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на листі визначають за формулами:

$$N_1 = (B - a) / (b + a)$$

$$N_2 = (L - a) / (l + a)$$

де N_1 - кількість виробів по ширині;

N_2 - кількість виробів по довжині;

B, L – відповідно ширина та довжина листа, мм.;

b, l – відповідно ширина (діаметр) або довжина (діаметр) виробів, мм.;

a – розмір зазору між виробами, мм.

Розрахунок продуктивності печі та потужності пекарні для формових виробів

Формові вироби випікаються в розтійно-печному агрегаті Г4-РПА-12

Годинну продуктивність тупікової печі визначають за формулою

$$P_{\text{ч}} = (n_{\text{л}} * N_{\text{р}} * m * 60) / t$$

де $n_{\text{л}}$ - кількість виробів на колисці шт.;

m - маса виробу, кг;

$N_{\text{р}}$ - кількість робочих колісок в печі, шт.

t - тривалість випікання, хв.

Добову продуктивність печі визначають за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{ч}} \times 23$$

де 23- тривалість роботи печі. год.

Хліб кминний

$$P_{\text{год}} = (16 \times 26 \times 0,8 \times 60) / 55 = 363 \text{ кг/ч}$$

Хліб міський подовий масою 0,5 кг та батони домашні, масою 0,4 кг плануємо випікати в ротаційній печі марки Mondial Forni серії Slim 9 T. В комплектацію печі входить 1 візок на 9 подових листів розміром 800*1000 мм.

Паляниця українська

$$N_1 = (800 - 30) / (220 + 30) = 3 \text{ шт}$$

$$N_2 = (1000 - 30) / (220 + 30) = 3 \text{ шт}$$

$$n_{\text{л}} = N_1 * N_2 = 3 * 3 = 9 \text{ шт.}$$

$$N = 9 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 20 * 9 * 0,75 * 60 / 45 = 120,0 \text{ кг/год}$$

Батони домашні

$$N_1 = (800 - 25) / (90 + 25) = 6 \text{ шт}$$

$$N_2 = (1000 - 25) / (150 + 25) = 5 \text{ шт}$$

$$n_{\text{л}} = N_1 * N_2 = 6 * 5 = 30 \text{ шт.}$$

$$N = 30 \text{ шт}$$

$$P_{\text{год}} = 30 * 9 * 0,4 * 60 / 27 = 240,0 \text{ кг/год}$$

Будуємо графік роботи печі за зазначеним графіком:

Складаємо графік роботи печей

Таблиця 3.3 Графік роботи печей

| Зміни і графік роботи | | I зміна | II зміна | III зміна |
|-----------------------|--------------------------------------|---------|----------|------------|
| лінії | марка печі | 3-7 | 7-1 | 15-23 |
| 1 | Г4-РПА-12 | ----- | ----- | ----- |
| 2 | Mondial Forni серії Slim 9 T. | ***** | ***** | ////////// |

----- - хліб кминний

***** - паляниця українська

////////// - батони домашні

Таблиця 3.4 Уточнена продуктивність підприємства

| Найменування виробу | маса, кг | годинна продуктивність, кг/год | тривалість роботи печі, год | добова продуктивність, кг/доб |
|--------------------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Хліб кминний | 0,8 | 363,0 | 23 | 8349,0 |
| Паляниця українська | 0,75 | 120,0 | 15,34 | 1840,8 |
| Батони домашні | 0,4 | 240,0 | 7,67 | 1840,8 |
| Разом | | | | 12030,6 |

3.4. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.

Вихід - маса продукції в кг або %, отриманого з 100 кг борошна і додаткової сировини. Вихід хліби розраховують по формулі:

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{\text{бp}}) (1 - 0,01 \cdot g_{\text{yn}}) \cdot (1 - 0,01 g_{\text{ye}}),$$

де $\sum G_i$ - загальна кількість сировини по рецептурі виробу за винятком води, кг

W_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

W_T - вологість тесту, %

$\Delta g_{\text{бp}}, \Delta g_{\text{yn}}, \Delta g_{\text{ye}}$ - відповідно витрати при бродінні (2...3%), випічці (6...14%), усиханні (3...4%).

Середньозважену вологість сировини W_{cp} (в %) розраховують по формулі:

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{\text{дрп}} W_{\text{дрп}} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{\text{дрп}} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i},$$

де $G_m, G_{\text{дрп}}, G_c$ - витрата борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

$W_m, W_{\text{дрп}}, W_c$ - відповідно до їх вологість, %

Вологість тесту W_T (в %) визначають виходячи з вологості хліба

$$W_m = W_{\text{хл}} + n,$$

де $W_{\text{хл}}$ - вологість хліба за стандартом, %

n - різниця між вологістю тіста і остиглого хліба, %

Орієнтованого значення n може прийняти для обійної борошна 1...1,5%, пшеничного сортового борошна 0,5-1%.

Хліб кминний:

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{\text{дрп}} W_{\text{дрп}} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{\text{дрп}} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i} =$$

$$= (100 * 14,5 + 0,5 * 75 + 2,0 * 3 + 4 * 22) / 103 = 14,54\%$$

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{\delta p}) \cdot (1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye}) =$$

$$= 103 \cdot (100 - 14,54) / (100 - 45) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 13) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 144,5 \%$$

Паляниця українська

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{\delta p} W_{\delta p} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{\delta p} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 3}{119,5}$$

$$= 14,13\%$$

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{\delta p}) \cdot (1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye}) =$$

$$119,5 \cdot (100 - 14,13) / (100 - 47) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 13) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 131\%$$

Батони домашні

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{\delta p} W_{\delta p} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{\delta p} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 2,0 \cdot 0,15 +$$

$$4,5 \cdot 16,5}{108,3} = 15,35\%$$

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{\delta p}) \cdot (1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye}) = 108,3 \cdot (100 -$$

$$15,35) / (100 - 41,5) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 13) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 133,5\%$$

Таблиця 3.5. Вихід хлібобулочних виробів

| Найменування виробу | Маса, кг | Вихід, % | | |
|---------------------|----------|---------------|----------|------------|
| | | Розрахунковий | Плановий | Відхилення |
| Хліб кминний | 0,8 | 144,5 | 144,5 | 0 |
| Паляниця українська | 0,75 | 131,0 | 131,2 | 0,002 |
| Батони домашні | 0,4 | 133,5 | 133,0 | 0,003 |

3.5. Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві

Кількість витрачається в добу борошна $M_{\text{сут}}$ (кг) для кожного сорту виробів визначають по формулі

$$M_{\text{сут}} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon$$

де $P_{\text{сут}}$ - добове вироблення окремого сорту хліба, кг

ϵ - вихід хліба, що відповідає цьому сорту, %

Отримані результати по кожному сорту підсумовуються. Необхідна кількість додаткової сировини в добу q_i визначається з урахуванням даних рецептури по наступній залежності

$q_i = M_{\text{сут}} \cdot G_i / 100$, де G_i - витрата додаткової сировини по рецептурі, кг

Запас борошна і додаткової сировини визначають множенням добової витрати на термін зберігання в добі. Розрахункові дані по добовим витратам сировини і необхідному запасу його на підприємстві вносять в таблицю.

Хліб кминний, формовий

$$M_{\text{сут}} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon = 100 \cdot 8349 / 144,5 = 5777,8 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно житнєобдирне} = 5777,8 \cdot 60 / 100 = 3466,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно пшен. I сорту} = 5777,8 \cdot 40 / 100 = 2311,1 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 5777,8 \cdot 0,5 / 100 = 28,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 5777,8 \cdot 1,5 / 100 = 86,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ кмин} = 5777,8 \cdot 1,0 / 100 = 57,8 \text{ кг}$$

Паляниця українська

$$M_{\text{доб}} \text{ пшеничне вищого сорту} = 100 \cdot 1840,8 / 131,2 = 1403 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 1403 \cdot 2,0 / 100 = 28,06 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 1403 \cdot 1,5 / 100 = 21,0 \text{ кг}$$

Батони домашні

$$M_{\text{доб}} \text{ до пшеничне вищого сорту} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon = 100 \cdot 1840,8 / 133,5 = 1378,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 1378,9 \cdot 1,5 / 100 = 20,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 1378,9 \cdot 1,3 / 100 = 17,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ цукор} = 1378,9 \cdot 3,0 / 100 = 41,4 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ маргарин} = 1378,9 \cdot 1,5 / 100 = 20,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ молоко сухе} = 1378,9 \cdot 1,0 / 100 = 13,8 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6. Добові витрати і запас сировини на виробництві

| Найменування виробу | Добова вироблення | Вихід, % | Добова витрата сировини | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|----------|-------------------------|-------------------------------|---------|-------------------|-------------|------------------------|-------|------|-------------|
| | | | борошно | | | дріжджі пресовані | молоко сухе | сіть кухонна/ маргарин | | Кмин | цукор білий |
| | | | Житнє обдирне | Пшеничне вищого першого сорту | | | | | | | |
| Хліб кминний | 8349,0 | 144,5 | 3466,7 | | 2311,1 | 28,9 | | 86,7 | | 57,8 | |
| Паляниця українська | 1840,8 | 131,0 | | | 1403,0 | 28,06 | | 21,0 | | | |
| Батони домашні | 1840,8 | 133,5 | | | 1378,9 | 20,7 | 13,8 | 17,9 | 20,7 | | 41,4 |
| Разом | 12030,6 | | 3466,7 | 2781,9 | 2311,1 | 77,7 | 13,8 | 125,6 | 20,7 | 57,8 | 41,4 |
| Термін зберігання, доба | - | - | 7 | | 7 | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 15 |
| Знак сировини, кг | - | - | 24266,9 | 9652,3 | 25998,7 | 233 | 69,0 | 1884 | 103,5 | 867 | 1252,5 |

3.6. Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

Розрахунок пофазної рецептури приготування тіста

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини рівний:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m}$$

Де $\sum G_i$ - загальна кількість сировини по рецептурі виробу за винятком води, кг

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

w_m - вологість тіста, %

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} (у кг) розраховують по формулі:

$$w_{cp} = \frac{G_M * w_M + G_{dp} * w_{dp} + G_c * w_c + \dots}{G_M + G_{dp} + G_c + \dots} = \frac{\sum (G_i w_i)}{\sum G_i}$$

де G_M, G_{dp}, G_c - витрата борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

w_M, w_{dp}, w_c - відповідно до їх вологість, %

Вологість тіста w_m (у %) визначають виходячи з вологості м'якиша хліба.

$$w_m = w_{xl} + n$$

де w_{xl} - вологість хліба за стандартом, %

n - різниця між вологістю тіста і м'якиша заохололого хліба, %

($n=0,5 \dots 1\%$)

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

$$G_w = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c)$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{dp.cusp.} = G_{dp} (1 + a)$$

де a - витрата води (у кг) на 1 кг пресованих дріжджів ($a = 3$).

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі:

$$G_w^{dp.cusp.} = G_{dp.cusp.} - G_{dp}$$

Витрату сольового розчину (у кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{p.c.} = G_c * 100 / C_c$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C = 26\%$)

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_{\text{в}}^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c$$

Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба кминного

Тісто для хліба любительського готуємо на рідкій заквасці

Визначаємо вихід тіста із 100кг борошна і додаткової сировини $G_{\text{т}}$, кг, за формулою:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} = 103,0 * (100 - 14,13) / (100 - 47) = 177,57 \text{ кг}$$

Визначаємо витрату води для замісу тіста, $G_{\text{в}}^m$, кг, за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_m - \sum G_i$$

$$G_{\text{в}}^m = 177,57 - 103,0 = 74,57 \text{ кг}$$

Визначаємо масу закваски

$$G_3 = \frac{G_m \cdot (100 - W_m) + G_{\text{дд}}(100 - W_{\text{дд}})}{100 - W_3}$$

$$G_3 = 28 * (100 - 12,8) + 0,05 * (100 - 75) = 81,43 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для замісу закваски

$$G_{\text{в}}^3 = G_3 - G_{\text{в}}^3 \quad G_{\text{в}}^3 = 81,43 - 28 = 53,43 \text{ кг}$$

Визначимо витрати розчину солі для замісу тіста

$$G_{p.c.} = \frac{G_c}{0,26} \quad G_{p.c.} = \frac{1,5}{0,26} = 5,77 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для приготування розчину солі

$$G_{p.c.}^{\text{в}} = G_{p.c.} - G_c$$

$$G_{p.c.}^{\text{в}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для замісу тіста

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - (G_{\text{в}}^3 + G_{p.c.}^{\text{в}})$$

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 73,07 - (53,38 + 5,69) = 14,0 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{\text{др.сусп}} = G_{\text{др}}(1 + a) = 0,5 * 4 = 2,0 \text{ кг}$$

Табл.3.7 Пофазна рецептура приготування тіста із 100 кг борошна

| Сировина та напівфабрикати | Всього, кг | В закваску, кг | в тісто, кг |
|----------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| Борошно житнє обдирне | 60,0 | 28 | 32,0 |
| Борошно пшеничне 1 сорту | 40,0 | - | 40,0 |
| Дріжджова суспензія | 2,0 | - | 2,0 |
| Сіль кухонна харчова | 5,77 | - | 5,77 |
| Кмин | 1,0 | | 1,0 |
| Вода | 68,8 | 53,43 | 15,37 |
| Закваска | --- | | 81,43 |
| Всього | 177,57 | 81,43 | 177,57 |

Розрахунок пофазної рецептури тіста для паляниці української

Вихід тіста

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = 119,5 * (100 - 14,54) / (100 - 45) = 186,85 \text{ кг}$$

Загальна кількість води

$$G_e = G_m - (G_M + G_{op} + G_c) = 186,85 - 119,5 = 67,35 \text{ кг}$$

Витрати опари (в кг) на заміс тіста визначають за формулою:

$$G_o = 50(100 - 14,5) + 2,0(100 - 75) / (100 - 50) = 86,5 \text{ кг}$$

Визначаємо залишки борошна на заміс тіста, (в кг), G_b^T за формулою:

$$G_b^T = G_b - G_b^{\text{опара}}$$

$$G_b^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг пшеничного борошна.}$$

Визначаємо масу дріжджової суспензії, $G_{др.с.}$, кг, за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др.} (1 + a)$$

де, $G_{др.}$ - кількість дріжджів по рецептурі, кг

a - частина води, на одну частину дріжджів.

$$G_{др.с.} = 2,0(1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, $G_b^{др.с.}$, в кг, за формулою:

$$G_b^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.}$$

$$G_b^{др.с.} = 8 - 2 = 6,0 \text{ кг}$$

Заміняємо сіль сольовим розчином

Визначаємо масу сольового розчину $G_{c \text{ р-ну}}$, кг, за формулою:

$$G_{c \text{ р-на}} = \frac{G_c \cdot 100}{26}$$

де 26 – концентрація сольового розчину

$$G_{c \text{ р-ну}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, $G_{в/с \text{ р-ну}}$, кг, за формулою :

$$G_{в/с \text{ р-ну}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води для замісу тіста, $G_{в \text{ зал.}}^T$, кг, за формулою:

$$G_{в \text{ зал.}}^T = G_{в}^T - G_{в}^{\text{КМКЗ}} - G_{в}^{\text{др.с.}} - G_{в}^{\text{с.р.}}$$

$$G_{в \text{ зал.}}^T = 67,35 - 17,1 - 4,27 - 3 = 42,23 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8 - Рецептuru приготування тіста опарним способом

| Сировина та напівфабрикати | Всього, кг | в опару, кг | в тісто, кг |
|----------------------------------|------------|-------------|-------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0 | 50 | 50,0 |
| Дріжджі пресовані хлібопекарські | 8,0 | 8,0 | - |
| Сіль кухонна харчова | 1,5 | - | 5,77 |
| Вода | 61,35 | 28,5 | 28,58 |
| Опара | --- | | 86,5 |
| Всього | 186,85 | 86,5 | 186,85 |

Розрахунок пофазної рецептури тіста для батонів домашніх

Кількість борошна на заміс тіста = 100 - 4 = 96 кг

Вихід тіста

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = 108,3 \cdot (100 - 15,35) / (100 - 41,5) = 155,84 \text{ кг}$$

Загальна кількість води

$$G_e = G_m - (G_M + G_{op} + G_c) = 155,84 - 108,3 = 47,54 \text{ кг}$$

Витрата КМКЗ на заміс тіста(у кг) =10,0 кг

Кількість води, що міститься в заквасці і що вноситься в тісто=6,0 кг

Кількість сольового розчину на заміс тіста=1,3/26*100=5,0кг

Кількість води в сольовому розчині=5,0-1,3=3,7 кг

Кількість дріжджів суспензії =1,5 (1+3)=6,0 кг

Кількість води в дріжджів суспензії=6,0-1,5=4,5кг

Таблиця 3.10. Пофазна рецептура приготування тіста з пшеничного борошна першого сорту на КМКЗ

| Найменування сировини і напівфабрикатів | Всього, кг | КМКЗ | Тісто, кг |
|---|------------|------|-----------|
| Борошно пшеничне, вищого сорту | 100 | 4 | 96 |
| Дріжджова суспензія | 6,0 | - | 6,0 |
| Сольовий розчин | 5,0 | - | 5,0 |
| Цукор білий кристалічний | 3,0 | | 3,0 |
| Маргарин столовий | 1,5 | | 1,5 |
| Молоко сухе знежирене | 1,0 | | 1,0 |
| Вода | 39,34 | 6 | 33,34 |
| КМКЗ | - | - | 10 |
| Разом | 155,84 | 10 | 155,84 |

Розрахунок виробничих рецептур

Тісто і напівфабрикатів для хліба кминного, паляниці української, батонів домашніх готуємо порційно, періодичним способом в технологічній машині марки ТММ- 300. Тому розраховуємо витрату сировини і напівфабрикатів на один заміс в діжах місткістю 330 л. Годинні витрати борошна складають:

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B}, \text{кг/год}$$

Витрата борошна на один заміс визначається по формулі

$$M_{загр} = \frac{V_{раб} \cdot q_m}{100}, \text{кг}$$

де $V_{раб}$ – робочий об'єм діжі ТММ, л

q_m – маса борошна на геометричного об'єму місткості для бродіння опари або тесту.

Кількість замісів в продовж однієї години роботи:

$$n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\text{загр}}$$

Кількість борошна, яка завантажується на один заміс

$$M_{\text{зам}}^* = M_{\text{год}} / n_{\text{зам}}^*, \text{кг}$$

$$n_{\text{зам}} < n_{\text{зам}}^*$$

Завантаження додаткової сировини і п/ф на один заміс або одну порцію тіста

$$q_i = \frac{M_{\text{заг}}^* \cdot G_i}{100}, \text{кг}$$

G_i – витрата сировини і п/ф згідно пофазної рецептури.

Для хліба кминного

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії:

$$M_{\text{зам}}^{1\text{макс}} = (V_p \cdot q) / 100$$

де V_p - робочий об'єм діжі, л:

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг.

$$M_{\text{зам}}^{1\text{макс}} = (330 \times 36) / 100 = 118,8 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (363 \times 100) / 144,5 = 251,2 \text{ кг}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює: $n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\text{зам}}^{1\text{макс}}$

$$n_{\text{зам}} = 251,2 / 118,8 = 2,1$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого $n_{\text{зам}} = 3$

Ритм замісу: $r = 60 / n_{\text{зам}}^*$

$$r = 60 / 3 = 20$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{зам}} = M_{\text{год}} / n_{\text{зам}}^*$$

$$M_{1\text{зам}} = 251,2 / 3 = 83,7 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100$$

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (83,7 \times 5,77) / 100 = 4,83 \text{ кг}$$

$$q^{1\text{зам}}_{\text{закваски.}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{закваски}}) / 100 = 83,7 * 81,43 / 100 = 68,16 \text{ кг}$$

$$q^{1\text{зам}}_{\text{дріжджів}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 83,7 * 2,0 / 100 = 1,67 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напіфабрикати

Таблиця 3.12. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

| Найменування сировини і напівфабрикатів | На 100 кг борошна, кг | На 1 заміс, кг |
|---|-----------------------|----------------|
| Борошно житнє обдирне | 32,0 | 26,78 |
| Борошно пшеничне 1 сорту | 40,0 | 33,48 |
| Дріжджова суспензія | 2,0 | 1,67 |
| Сільовий розчин | 5,77 | 4,83 |
| Кмин | 1,0 | 8,37 |
| Вода | 15,37 | 12,86 |
| Закваска | 81,43 | 68,16 |
| Всього | 177,57 | 148,63 |

Для паляниці української:

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії:

$$M^{1\text{зам}}_{\text{мах}} = (V_p q) / 100$$

де V_p - робочий об'єм діжі, л:

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг.

$$M^{1\text{зам}}_{\text{мах}} = (330 \times 36) / 100 = 118,8 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (120 * 100) / 131 = 91,6 \text{ кг}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює: $n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M^{1\text{зам}}_{\text{мах}}$

$$n_{\text{зам}} = 91,6 / 118,8 = 0,77$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого $n_{\text{зам}} = 1$

$$\text{Ритм замісу: } r=60/ n^*_{\text{зам}}$$

$$r=60/1=60$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годин

$$M_{1\text{зам}} = M_{\text{год}} / n^*_{\text{зам}}$$

$$M_{1\text{зам}} = 91,6/1 = 91,6 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$q^{1\text{зам}}_{\text{сол.р.}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100$$

$$q^{1\text{зам}}_{\text{сол.р.}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 91,6 * 5,77 / 100 = 5,29$$

$$q^{1\text{зам}}_{\text{опара.}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{опара}}) / 100 = 91,6 * 86,5 / 100 = 79,2 \text{ кг}$$

$$q^{1\text{зам}}_{\text{води}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{води}}) / 100 = 91,6 * 28,58 / 100 = 26,18 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 3.13. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

| Найменування сировини і напівфабрикатів | На 100 кг борошна, кг | На 1 заміс, кг |
|---|-----------------------|----------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 50,0 | 45,8 |
| Дріжджі пресовані хлібопекарські | - | |
| Сіль кухонна харчова | 5,77 | 5,29 |
| Вода | 28,58 | 26,18 |
| Опара | 86,5 | 79,2 |
| Всього | 186,85 | 171,15 |

Для батонів домашніх:

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії: $M^{1\text{зам}}_{\text{мах}} = (V_p q) / 100$

де V_p - робочий об'єм діжі, л:

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг.

$$M^{1\text{зам}}_{\text{мах}} = (330 \times 36) / 100 = 118,8 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (240 \times 100) 133,5 = 179,77 \text{ кг}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює: $n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\text{зам}}^{\text{макс}}$

$$n_{\text{зам}} = 179,77 / 118,8 = 1,5$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого $n_{\text{зам}} = 2$

Ритм замісу: $r = 60 / n_{\text{зам}}^*$

$$r = 60 / 2 = 30$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{зам}} = M_{\text{год}} / n_{\text{зам}}^*$$

$$M_{1\text{зам}} = 179,77 / 2 = 89,89 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100$$

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 89,89 \times 5,0 / 100 = 4,49$$

$$q_{\text{кмкз}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{кмкз}}) / 100 = 89,89 \times 10 / 100 = 8,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджів}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 89,89 \times 6,0 / 100 = 3,6 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 3.14. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

| Найменування сировини і напівфабрикатів | На 100 кг борошна, кг | На 1 заміс, кг |
|---|-----------------------|----------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 96 | 86,3 |
| Дріжджова суспензія | 6,0 | 3,6 |
| Сольовий розчин | 5,0 | 4,49 |
| Цукор білий кристалічний | 3,0 | 2,7 |
| Маргарин столовий | 1,5 | 1,35 |
| Молоко сухе знежирене | 1,0 | 0,89 |
| Вода | 33,34 | 30,0 |
| КМКЗ | 10 | 8,9 |
| Разом | 155,84 | 140,1 |

3.7. Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

У розробляємо проекті пекарні передбачається безтарний прийом зберігання внутрішньовиробниче транспортування основної сировини, використання комплексно – механізованих ліній хлібобулочних виробів, контейнерне зберігання хлібобулочних виробів, механізацію навантажувально-розвантажувальних робіт і транспортних операцій в хлібосховище і експедиції.

3.7.1. Склади основної і додаткової сировини.

Для створення комплексно - механізованого підприємства необхідно передбачити облаштування безтарних складів зберігання муки, які комплектуємо силосами А9-ХБУ. Число місткостей для зберігання окремих сортів борошна визначаємо по формулі:

$$N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q,$$

де Q - місткість бункера

Тоді: для житнього обдирного $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 3466,7 / 21000 = 1,5 = 2$ шт + 1

для пшеничного вищого сорту $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 1378,9 / 21000 = 0,5 = 1$ шт

для пшеничного першого сорту $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 3714,1 / 21000 = 1,2 = 2$ шт + 1

Приймаємо 1 додатковий силос на кожен сорт борошна.

Тоді, загальне число складських місткостей :

$$N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 2 + 1 + 3 + 1 = 7 \text{ шт}$$

Загальний об'єм місткості для зберігання борошна складає:

$$V = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho},$$

де $n = 7$ - термін зберігання борошна, на добу

$\rho = 550 \text{ кг} / \text{м}^3$ - щільність борошна

Площа складу, займана бункером

$$F_{ск} = \frac{\sum M \cdot V_{ск}}{H},$$

де $\sum M$ - маса борошна в складі, т

$V_{ск}$ - об'єм борошна масою 1 тонни, займаної в складі, m^3

H - висота складу, м

$$F_{ск} = \frac{8,6 \cdot 9 \cdot 3}{6} = 38,7 m^2$$

Підбираємо фільтри, матеріалодроти і перемикачі.

Перемикачі служать для зміни напрямку потоку галузі в матеріалодротах. На складі БХМ використовуваний двопозиційні перемикачі М- 125, живильники М- 116.

Для очищення повітря від часток борошна застосовуємо відповідні фільтри марки ХЕ- 161.

Об'єм ємкостей (в m^3) для зберігання рідкої сировини, яка надходить у сухому стані (сіть, дріжджі, маргарин, цукор) і підлягає розчиненню, визначають за формулою.

$$V = (100 \cdot q_c \cdot (1+X) \cdot n) / (A \cdot \rho)$$

де q_c – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг.

X - запас ємкості на піноутворення ($X=0,10 \div 0,25$);

n – термін зберігання розчину, діб;

ρ – густина розчину, $кг/м^3$

A - дозування сировини, кг на 100 кг розчину: солі при повному насиченні ($\rho=1200 \text{ кг/м}^3$) 26 кг; дріжджів ($\rho=1050 \text{ кг/м}^3$) 50 кг.

Маргарин столовий ($\rho=980 \text{ кг/м}^3$).

Сіль. На сучасних підприємствах хлібопекарської промисловості передбачають мокре зберігання солі, для цього використовують спеціальні установки різної місткості від 2 т до 80 т розчину. Вибираємо установку Т1-ХСУ-2 місткістю 2 т розчину солі. Визначимо запас сольового розчину з урахуванням добової витрати солі і концентрації сольового розчину:

Об'єм ємкості (в m^3) для зберігання солі:

$$V_{с,р} = (100 \cdot 125,6 \cdot (1+0,2) \cdot 15) / (26 \cdot 1200) = 7,2 m^3$$

Об'єм ємкості (в м³) для підготовки та зберігання дріждживої суспензії.

$$V_{др} = (100 \cdot 77,7 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1050) = 0,18 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості (в м³) для підготовки маргарину столового.

$$V_{мас} = (100 \cdot 20,7 \cdot (1+0,2)) / (40 \cdot 980) = 0,24 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкостей (в м³) для зберігання рідкої сировини (в м³) визначають за формулою.

$$V = q_p \cdot (1+X) \cdot n / \rho$$

де q_c – добові витрати сировини, яка поступає у рідкому стані, кг.

X- запас ємкості на піноутворення ($X=0,10 \div 0,25$);

n – термін зберігання розчину, діб;

ρ – густина розчину, кг/м³

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання солі.

$$N = [(100 \cdot 125,6 \cdot (1+0,2)) / (26 \cdot 1200)] / 1,0 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання дріжджів.

$$N = [(100 \cdot 77,7 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1050)] / 0,3 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання цукрового розчину.

$$N = [(100 \cdot 41,4 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1320)] / 1,0 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання маргарину столового.

$$N = [(100 \cdot 20,7 \cdot (1+0,2)) / (40 \cdot 980)] / 0,3 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Молоко сухе знежирене у пакетах 69,0 кг на 5 діб і кмин 867 кг на 15 діб зберігали – тарно, на складі додаткової сировини.

3.7.2. Вибір і розрахунок обладнання силосно-просіювального відділення і аерозольтранспорту

Для забезпечення нормального ведення технологічних процесів приготування тіста проводять обов'язкову підготовку борошна до виробництва, що включає операції змішування, просіювання і видалення ферропримісій.

Перед поданням на виробництво борошно має просіювати в просіювальних машинах, тобто, очищена від сторонніх домішок і метало домішок. При пневматичному транспортуванні борошна вони встановлюються як в силосному відділенні, так і в борошняному складі на шляху вступу борошна на виробництво. Устаткування силосно-просіювального відділення, до складу якого входять просіювачі з магнітною обробкою борошна, трубопроводи, перемикачі, виробничі силосі і фільтри розміщують над тістопідготовче відділенням.

Для розрахунку устаткування окремих ліній аерозольтранспорту необхідно, передусім, визначити продуктивність просіювача.

Продуктивність просіювальної машини(у т/год) рівна:

$$Q = F \cdot q,$$

де F - просіювальна поверхня машини, м² ;

q - продуктивність 1м² сита, т/год (для житнього борошна 1,5...2,0т/год, пшеничною, - 2...3т/год).

При періодичному завантаженні борошна виробничих силосів час роботи просіювача для пропуску годинної витрати борошна t (хв.) розраховуємо по формулі:

$$t = 60 \cdot M_{год} / Q$$

де $M_{год}$ – годинна витрата борошна окремого сорту, кг/год.

Коефіцієнт використання просіювача рівний:

$$\eta = M_{год} / Q \leq 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає по формулі:

$$n = (\sum M_{год}) / Q_{год}$$

де $Q_{год}$ – годинна продуктивність лінії, кг/год (перевіряється по продуктивності просіювача).

Для просіювання борошна приймаємо просіювача ПБ- 1,5, площа ситової поверхні - 1,5-3,0 m^2 . Тоді:

$$Q_{жит} = 1,5 \cdot 2 = 3 m / год$$

$$Q_{пш} = 1,5 \cdot 3 = 4,5 m / год$$

Годинна витрата житнього борошна складає:

$$M_{жит} = \frac{M_{доб}}{t_{см}} = \frac{3466,7}{23} = 150,7 \text{ кг} / год$$

$$M_{пш} = \frac{1378,9 + 3714,1}{23} = 221,4 \text{ кг} / год$$

Час роботи просіювача для годинної витрати борошна :

$$t_{жит} = \frac{60 \cdot M_{жит}}{Q} = \frac{60 \cdot 150,7}{3000} = 3,0 \text{ хв}$$

$$t_{пш} = \frac{60 \cdot 221,4}{4500} = 3,0 \text{ хв}$$

Коефіцієнт використання просіювача η рівна:

$$\eta = M_{год} / Q \leq 1$$

$$\eta_{жит} = \frac{150,7}{3000} = 0,05 < 1$$

$$\eta_{пш} = \frac{221,4}{4500} = 0,05 < 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає по формулі:

$$\eta = \frac{(\sum M_{год})}{Q_{год}}$$

Для житнього борошна:

$$\eta = \frac{150,7}{3000} = 0,05 \text{ – приймаємо 1 борошняну лінію}$$

Для пшеничного борошна:

$$\eta = \frac{221,4}{4500} = 0,05 \text{ – приймаємо 1 борошняну лінію}$$

т.ч., передбачаємо 2 борошняних лінії. Проектуємо до установки на хлібозаводі виробничі бункери ХЕ-63Б-1, 85.

Запас муки у бункерах - G - залежить від продуктивності лінії і рівна:

$$G = M_{\text{год}} \cdot T,$$

де T - термін запасу борошна ($T=2\dots 8$ год).

Борошно житнє обдирне

$$G = M_{\text{год}} \cdot T, = 3466,7/23 \cdot 8 = 1205,8 \text{ кг}$$

Маса борошна рівна у бункері рівна:

$$g = V \cdot \rho, \quad \text{де } g - \text{ маса борошна у бункері}$$

$$g = 1,85 \cdot 550 = 1017,5 \text{ кг}$$

Кількість виробничих бункерів рівна:

$$\eta = G / g,$$

$$\eta = G / g, = 1205,8 / 1017,5 = 1,2 \text{ приймаємо } \mathbf{2 \text{ шт}}$$

Борошно пшеничне, вищого сорту

$$G = (1403,0 + 1378,9) / 15,34 \cdot 8 = 1438,2 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{нудльом}} = \frac{1438,2}{1017,5} = 1,4 - \mathbf{2 \text{ шт}}$$

Борошно пшеничне, першого сорту

$$G = 2311,1 / 15,34 \cdot 8 = 1937 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{нудльом}} = \frac{1937}{1017,5} = 1,9 - \mathbf{2 \text{ шт}}$$

Загальна кількість бункерів марки ХЕ-63В-1,85 = 2+1+2+1+2 (на кожен сорт додатковий) = **8 шт**

Тривалість заповнення одного бункера t_3 (хв) дорівнює:

$$t_3 = \frac{60 \cdot g}{Q_{\text{год}}},$$

де $Q_{\text{год}}$ - продуктивність борошняної лінії, кг/год

$$t_{3 \text{ жит}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{3000} = 20,35 \text{ хв}$$

$$t_{3 \text{ пш}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{4500} = 13,56 \text{ хв}$$

3.7.3 Дріжджове і заквасочне відділення.

У цьому відділенні готуватиметься -для хліба кминного, батонів домашніх - рідка закваска та КМКЗ.

До складу основного устаткування опарно-заквасочного відділення входять заварювальні машини ХЗМ - 300, автоматичні водомірні бачки, чани для напівфабрикатів. Готуємо на рідких напівфабрикатах (КМКЗ).

Визначимо загальний об'єм місткості заварювальної машини (m^3)

$$V_M = \frac{z_{год} \cdot t_p (1 + x_1)}{\rho \cdot 60}, (m^3)$$

де $z_{год}$ - годинна витрата закваски кг/год

t_p - тривалість зайнятості машини ($t = 60 \dots 90$ хв)

ρ - щільність закваски ($\rho = 1050$ кг/ m^3)

x_1 - коефіцієнт (0,23... 0,5)

Число заварювальних машин ХЗМ – 300

$$N = \frac{V_c}{V_{CT}}$$

де V_{CT} - робочий об'єм заварювальної машин ($V_{CT} = 0,2m^3$)

Об'єм годинника для замісу заквашувальної, заварки, КМКЗ

$$V_3 = \frac{z_{год} \cdot t_r (1 + x_2)}{\rho}$$

де t_r - тривалість закисання закваски ($t_r = 12 \dots 14$ год)

$x_2 = 0,1$ – коефіцієнт

Число чанів для закисання закваски

$$N_3 = \frac{V_3}{V_{CT}}, \text{ де } V_{CT} - \text{об'єм типового чана}$$

Хліб кминний на рідкій заквасці

Визначимо загальний об'єм місткості заварювальних машин (m^3)

$$V_M = \frac{z_{год} \cdot t_p (1 + x_p)}{\rho \cdot 60} = \frac{210 \cdot 60 \cdot 1,5}{1050 \cdot 60} = 0,3m^3$$

де $z_{год}$ – годинна витрата концентрованої кисломолочної закваски

Батони домашні на КМКЗ

$$V_M = \frac{z_{год} \cdot t_p (1 + x_p)}{\rho \cdot 60} = \frac{210 \cdot 60 \cdot 1,5}{1050 \cdot 60} = 0,3 \text{ м}^3$$

Визначаємо кількість заварювальних машин:

$$N_{житий} = \frac{V_M}{V_{СТ}} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 - 2 \text{ шт.}$$

$$N_{батонКМКЗ} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 - 1 \text{ шт}$$

$$N_{житий} = \frac{V_M}{V_{СТ}} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 - 2 \text{ шт.}$$

$$N_{батонКМКЗ} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 - 1 \text{ шт}$$

т.ч. приймаємо до установки в заквашувальному відділенні 2 заварювальних машини ХЗМ- 300.

Визначуваний об'єм чанів для КМКЗ:

$$V_3 = \frac{z_{год} \cdot t_{год} (1 + x_2)}{\rho},$$

для хліба кминного рідкої закваски

$$V_{3,житий} = \frac{210 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 2,86 \text{ м}^3$$

для КМКЗ

$$V_{3,кминив} = \frac{78 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 1,00 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для рідких напівфабрикатів:

$$N_3 = \frac{V_3}{V_{СТ}} = \frac{2,86}{1,0} = 2,86 - 3 \text{ шт}$$

для КМКЗ

$$N_{КМКЗ} = \frac{0,5}{1,0} = 0,5 \text{ шт} - 1 \text{ шт} + 1 \text{ додатковий}$$

Приймаємо до установки чани марки РЗ-ХЧД- 10 ($V_{СТ} = 1 \text{ м}^3$) всього у кількості 5 штук

3.7.4. Тістоприготувальне відділення.

Робимо заміс тіста в машинах тістомісильних періодичної дії в підкатних діжах.

Хліб кминний на рідкій заквасці

Кількість діж

Годинна потреба в діжах

$$D_{год} = M_{год} \cdot 100 / q_0 V_g,$$

де $M_{год}$ – годинна витрата борошна

q_0 – норми завантаження борошна на 100 кг, $q_0 = 32 \text{ кг}$

V_g – місткість діжі, машини тістомісилки МТМ- 330, $V_g = 330 \text{ кг}$

$$D_{год} = \frac{3466,7 + 2311,0 / 23 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 2,4$$

Вайнятість діжі T , хв.:

$$T = t_{зам} + t_{бр} + t_{зам} + t_{бр} + t_{ен} = 6 + 210 + 7 + 75 + 10 = 308 \text{ хв}$$

Ритм змінюваної діжі:

$$r = \frac{60}{D_{год}} = \frac{60}{2,4} = 25$$

Число діжей технологічний.....

$$D_y = \frac{T}{r} = \frac{308}{25} = 12,3 - \text{приймаємо } 13 \text{ діж}$$

Число тістомісильних машин МТМ-330 дорівнює:

$$N = \frac{t_M}{r} = \frac{16}{15,8} = 1 - \text{приймаємо } 1 \text{ машину}$$

$$t_M = 6 + 6 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

Паляниця українська на густій опарі

$$M_{год} = \frac{1403}{15,34} = 91,5 \text{ кг/год}$$

$$D_{год} = \frac{91,5 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 3,87$$

$$T = 6 + 70 + 10 = 86 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{3,87} = 16$$

$$D_y = \frac{86}{16} = 5,3 - \text{приймаємо } 6 \text{ діж}$$

Число тістомісильних машин МТМ- 330 дорівнює:

$$N = \frac{2 + 6 + 2}{19,3} = \frac{10}{19,3} = 0,5 - 1 \text{ машина}$$

Батони домашні, прискорений метод на КМКЗ

$$M_{\text{год}} = \frac{1378,9}{7,67} = 179,8 \text{ кг/год}$$

$$D_{\text{год}} = \frac{179,8 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 1,7$$

$$T = 6 + 70 + 10 = 86 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{1,7} = 35$$

$$D_y = \frac{86}{35} = 3,5 - \text{приймаємо 4 діжі}$$

Число тістомісильних машин МТМ- 330 дорівнює:

$$N = \frac{2+6+2}{19,3} = \frac{10}{19,3} = 0,5 - 1 \text{ машин}$$

На лініях виробництва подових хлібобулочних виробів : хліба кминного, паляниці української ,батонів домашніх встановлюємо тістомісильні машини МТМ-330 – 3 шт. , загальну кількість діж - 4+ 13+6=23 шт., т.ч. в тістоприготувальному відділенні пекарні встановлюємо тістомісильних машини МТМ- 330.

3.7.5 Тісторозробне відділення

Потреба в тістових заготовках

$$n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}$$

Число тістоподільних машин :

$$N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}$$

де n_q – продуктивність ділильної, шматків в хвиликах

x – коефіцієнт запасу машини ($x = 1,04 \dots 1,05$)

Хліб кминний

$$n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 363/60 * 0,8 = 8 \text{ шт}$$

Паляниця українська

$$- n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 120/60 * 0,75 = 3 \text{ шт}$$

Батони домашні

$$-n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 240/60 * 0,4 = 10 \text{ шт}$$

Число тістоподільних машин:

$$N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, \quad \text{де } x - \text{ коефіцієнт запасу машин } (x = 1,04 \dots 1,05)$$

$$\text{Хліб кминний: } - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, = 8 * 1,05 / 60 = 1 \text{ шт}$$

тістоподільник марки «Кузбас-177-М

$$\text{Паляниця українська: } - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, = 3 * 1,05 / 60 - 1 \text{ шт} -$$

тістоподільник марки «Восхід-ТД».

$$\text{Батони домашні: } N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, = 10 * 1,05 / 60 - 1 \text{ шт} -$$

тістоподільник марки «Восхід-ТД».

т.ч. для ділення тістових заготівель подових хлібобулочних виробів приймаємо тістоподільники «Восхід-ТД». Для округлення тістових заготівель для хлібобулочних виробів встановлюємо округлювач «Восхід-ТО » 63 шматки/хвилину.

При виробництві батонів домашніх, та паляниці української для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 5-8 хв. Воно здійснюється на стрічці транспортеру.

Довжина конвеєра попереднього вистоювання (м) дорівнює:

$$L = P * t * l / 60 * m, \text{ де } t - \text{ тривалість попереднього вистоювання, хв.}$$

l – відстань між центрами тістових заготовок (0,2-0,3 м)

$$L = 240 * 5 * 0,2 / 60 * 0,4 = 10 \text{ м}$$

$$L = 120 * 5 * 0,2 / 60 * 0,75 = 3 \text{ м}$$

Швидкість руху конвеєра дорівнює:

$$V = L_{\text{заг}} / (60 * t_p)$$

$$V = 10 / 60 * 5 = 0,03 \text{ м/с}$$

$$V = 3 / 60 * 5 = 0,01 \text{ м/с}$$

Встановлюємо закатну машину марки «Восхід-ТЗ», для надання батоноподібної форми батонам домашнім, яка за продуктивністю розрахована на обслуговування тістоподільника «Восхід-ТД», встановленого на технологічній лінії.

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують різні конвеєрні шафи.

Вистоювання хліба кминного, міського батонів домашніх проводимо в шафах боксового типу ШТР-18. При цьому тістові заготовки в камері для вистоювання знаходяться на листах, розміщених у спеціальному візку. Боксові камери для вистоювання виготовляються в двох модифікаціях – на 2 і 4 візки.

Необхідну кількість візків для кінцевого вистоювання тістових заготовок знаходять за формулою:

$$N_B = P_{\text{год}} * t_B / (60 * N * n_{\text{л}} * m),$$

де: N – кількість листів на візку, шт.;

$n_{\text{л}}$ – кількість виробів на листі, шт.

Батони домашні $N_B = 240 * 60 / (35 * 10 * 0,4 * 60) = 1$ візок

Хліб кминний: $N_B = 363 * 60 / (12 * 10 * 0,8 * 60) = 1$ візок

Паляниця українська: $N_B = 120 * 60 / (21 * 10 * 0,75 * 60) = 1$ візок

3.7.6 Хлібосховище і експедиція.

Хлібобулочні вироби після випічки поступають в охолоджувальне відділення для охолодження і зберігання. Після охолодження хліб в контейнерах спрямовується в експедицію для відправки в торгову мережу.

Маса хліба і інших виробів, що підлягають зберіганню розраховується по формулі :

$Q_{\text{общ}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots$, де P_1, P_2 – продуктивність печей по видах виробів, кг/годину;

t_1, t_2 – тривалість роботи печей по графіку для різних сортів хліба за період з 20 до 4 годин

$$Q_{\text{общ}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots = 363 * 8 + 240 * 8 + 120 * 8 = 2904 + 1920 + 960 = 5784 \text{ кг}$$

Годинне число лотків $\lambda_{\text{год}}$ (шт) для окремого сорту хлібу

$$\lambda_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot m},$$

$$\text{Хліб кминний } \lambda_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot t}, = 363/14 * 0,8 = 33 \text{ шт}$$

$$\text{Паляниця українська } \lambda_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot t}, = 120/10 * 0,75 = 16 \text{ шт}$$

$$\text{Батони домашні } \lambda_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot t}, = 240/16 * 0,4 = 38 \text{ шт}$$

Годинне число контейнерів $N_{\text{год}}$ (шт) для зберігання окремого сорту хліба.

$$N_{\text{год}} = \frac{\lambda_{\text{год}}}{K},$$

де K - число лотків у контейнері; $K=18$ шт – у контейнері ХКЛ-18.

$$\text{Хліб кминний } N_{\text{год}} = \frac{\lambda_{\text{год}}}{K}, = 33/18 = 2 \text{ шт}$$

$$\text{Паляниця українська } N_{\text{год}} = \frac{\lambda_{\text{год}}}{K}, = 16/18 = 1 \text{ шт}$$

$$\text{Батони домашні } N_{\text{год}} = \frac{\lambda_{\text{год}}}{K}, = 38/18 = 3 \text{ шт}$$

Ритм заповнення контейнерів

$$ч = 60 / N_{\text{год}}$$

$$\text{Хліб кминний } ч = 60 / N_{\text{год}} = 60/2 = 30 \text{ хв}$$

$$\text{Паляниця українська } ч = 60 / N_{\text{год}} = 60/1 = 60 \text{ хв}$$

$$\text{Батони домашні } ч = 60 / N_{\text{год}} = 60/3 = 20 \text{ хв}$$

Розрахункове число контейнерів для зберігання хлібобулочних виробів на період з 20 до 4 годин складе:

$$N = \frac{60 \cdot T}{ч},$$

$$\text{Хліб кминний } N = \frac{60 \cdot T}{ч}, = 60 * 8 / 30 = 16 \text{ шт}$$

$$\text{Паляниця українська } N = \frac{60 \cdot T}{ч}, = 60 * 8 / 60 = 8 \text{ шт}$$

$$\text{Батони домашні } N = \frac{60 \cdot T}{ч}, = 60 * 8 / 20 = 24 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів = 16 + 8 + 24 = **48 шт**

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт.

Число машин для перевезення хліба n дорівнює :

$n = \sum (P_{\text{доб}} / 12 \cdot Q)$, де $P_{\text{доб}}$ – маса хліба, що відправляється в торгову мережу в добу,

кг/доб : $Q = G_d \cdot N_d$,

Для хліба кминного

$$Q = 14 \cdot 96 = 1344 \text{ кг}$$

Для паляниці української

$$Q = 10 \cdot 96 = 960 \text{ кг}$$

Для батонів домашніх

$$Q = 16 \cdot 96 = 1536 \text{ кг}$$

$$\text{Тоді } n_1 = 11324 / 12 \cdot 1344 = 0,7$$

$$n_2 = 9016 / 12 \cdot 1344 = 0,56$$

$$n_3 = 9660 / 12 \cdot 960 = 0,84$$

$$n_{\text{заг}} = 0,7 + 0,56 + 0,84 = 2,1 - \text{приймаємо 3 машини}$$

Число відпускних місць у експедиційної платформи рівне: $n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}$,

Для хліба кминного: $n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60} = 8349 \cdot 20 \cdot 2 / 1344 \cdot 12 \cdot 60 = 0,5$

Для паляниці української: $n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60} = 1840 \cdot 20 \cdot 2 / 1344 \cdot 12 \cdot 60 = 0,4$

Для батонів домашніх: $n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60} = 1840 \cdot 2 \cdot 20 / 1536 \cdot 12 \cdot 60 = 0,4$

$$n_{\text{заг}} = 0,5 + 0,4 + 0,4 = 1,25 - \text{приймаємо 3 відпускних місця}$$

Таблиця 3.17 Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

| Найменування виробу | Годинне вироблення кг/год | Місткість | | Годинне число | | Ритм заповнення контейнера, хв | Розрахункове число контейнерів | Прийняття за проектом число контейнерів |
|---------------------|---------------------------|------------|------------------|---------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| | | лотків, шт | контейнері в, кг | лотків | контейнері в | | | |
| Хліб кминний | 363 | 14 | 18 | 33 | 2 | 30 | 16 | 16 |
| Паляниця українська | 120 | 10 | 18 | 24 | 1 | 60 | 8 | 8 |
| Батони домашні | 240 | 16 | 18 | 38 | 3 | 20 | 24 | 24 |
| Разом | | | | | | | | 48 |

3.8. Аналіз та обґрунтування схеми технологічного процесу виробництва готової продукції.

Підготовка сировини до виробництва

На підприємство борошно доставляють в автоборошновозах. **Борошно** з автоборошновоза по гнучкому шлангу приєднаному у щитку приймальному ХЩП-1(), трубопроводом () подається в бункери для борошна А9-ХБУ (). У силосах зберігається 7-добовий запас борошна. Для очищення транспортуючого повітря від залишків борошна на силосах встановлені фільтри ХЕ - 161(). При відпустці борошна на виробництво, вона через патрубок подається в шлюзовий живильник, де змішується з транспортуючим повітрям, що подається з повітродувки 1А, - 22 - 80(). Ця борошно-повітряна суміш подається для контрольного просіювання і очищення від металевих і сторонніх домішок в просіювач ПБ - 1,5 (), через циклон, в якому відбувається очищення транспортуючого повітря від борошна. Далі борошно поступає надвагову місткість () і зважується на автовагах () АВ - 50НК, і пересипається в підвагову ємність. Після цього борошно спрямовується у виробничі бункери ХЕ - 63В - 1,85(), з яких вона розходить на приготування тіста.

Також борошно доставляється в пекарню в автофургонах з причепом загальною вантажопідйомністю біля 7т і укладаються в ручну або за допомогою автонавантажувачів в штабелю на борошняних складах. Крім того, борошно може доставлятися в контейнерах. Згідно з санітарними нормами мішками з борошном на складі підприємства зберігаються штабелями на ґратчастих стелажах. При укладання по три мішки розмір стелажу 1,0*1,5, а по п'ять мішків - 1,5*1,8м. Висота штабелю не повинна перевищувати при ручному укладанні восьми рядів і при укладанні електронавантажувачем - 12 рядів мішків. Мішки з борошном укладаються в штабелю по партіях вступу і сортах. На штабелі, вивішується табло з вказівкою сорту борошна, часу вступу і номера сертифікату. Штабелю розміщуються з такими розрахунком, щоб до кожного з них був вільний доступ з одного боку. Між штабелями передбачаються проходи для відправки борошна у виробництво і укладання чергової партії борошна.

Для внутрішньозаводського транспортування мішків з борошном від живильників до приймальних воронко ковшових елеваторів застосовуються приведені механізми: ручні двомісні тачки, візки з підйомною платформою, електронавантажувачі з вилковими захопленнями.

Процес підготовки борошна полягає в змішуванні різних партій борошна і її просіювання. Для змішування борошна при тарному зберіганні борошна застосовуються двох- і трьохшнекові пропорційні борошнозмішувачі безперервної дії, які здійснюють одночасно дві операції дозування і змішування. У системі безтарного зберіганні борошна операція дозування відокремлена від операції змішування.

Сіль кухонна суха на підприємстві зберігається мокрим способом в установці Т1-ХСУ-2 (). Установа розташована в підвалі виробничої будівлі. Сіль поступає насипом в мішках. Розвантажуються на рампу, що примикає до складу солі (сольові ями) асфальтовий майданчик і далі в два залізобетонних, фанерованих плиткою з нержавіючої сталі резервуар місткістю 48м³. Сюди по трубопроводу подається вода у кількості 50% до маси солі. Через сопла барботера від компресора в установку поступає стисле повітря для перемішування і розчинення солі. Верхній шар приготованого розчину безперервного поступає в ємність для фільтрації. Очищений сольовий розчин, щільністю 1,2 кг/см³, транспортує у витратну ємність солі марки ХЕ – 48 (). Запас солі на хлібозаводі складається на 15 діб. Сіль « Екстра»(дрібна) перед вживанням просіюється через сито з розміром осередків $s! = 1,5-2\text{мм}$.

Дріжджі пресовані хлібопекарські поступають на завод у вигляді пресованих брусків. Пресовані дріжджі доставляються в картонних коробках і зберігають в холодильній камері при температурі $t = 0-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ не більше 3 діб. Перед поданням на виробництво(при необхідності) в підготовчому відділенні розчиняються водою в співвідношенні 1: 3 в дріжджімішалках Х-14 (). Потім проходять стадію фільтрації і перекачуються у витратні ємності. РЗ – ХЧД- 3(). Дріжджі пресовані подаються на виробництво без етикеточної паперу і в чистій тарі.

Маргарин столовий подрібнюють і поміщають в ємкість з мішалкою машини марки ЦЖР – 300 (), де маргарин розплавляється. За допомогою насоса маргарин перекачують у ємкість з термосорочкою (). Термосорочка потрібна для, того, щоб маргарин підтримувати у розплавленому стані. З ємкості маргарин подається на виробництво.

Цукор білий кристалічний розчиняють в ємкості з мішалкою машини марки ЦЖР – 300 (), де готується цукровий розчин . За допомогою насоса цукровий розчин перекачують у витратну ємкість (). З ємкості цукровий розчин подається на виробництво.

Молоко сухе знежирене, кмин зберігаються на складі тарного зберігання сировини. Молоко сухе знежирене відновлюється у мішалці Х-14 або додається у сухому вигляді при замісі тіста с водою.

Лінія по виробництву паляниці української

Хліб обідній готуємо на густій опарі. Приготування тіста включає дві стадії : опара та тісто.

Опару готують вологістю 46 % із 50 % борошна від загальної його кількості в діжі () тестомісилки періодичної дії марки «МТМ300»(). Для замісу опари дозатором Ш2-ХДА () подається 50% борошна та дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ () подається вода та дріжджова суспензія. Заміс опари ведуть до отримання однорідної маси тривалістю 8-10 хв. Замішана опара нагнітачем опари () подається в підкатну діжу (), яка обертається для бродіння . Тривалість бродіння опари складає 240 хвилин. Готовність опари визначають за кислотність, кінцева кислотність повинна складати 3-4,5 град., а температура опари повинна бути 28-30 °С

Із підкатної діжи опара подається до діжи змішування тіста (), в яку дозатором Ш2-ХДА () подається борошно, дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ() подається сольовий розчин та вода для замісу тіста. Замішане тісто подається в діжу для бродіння (). Бродить тісто на протязі 80 хвилин при температурі 29-31°С до кінцевої кислотності 3-3,5 град. Після закінчення вказаного часу діжу з тістом за допомогою діжеперекидача () піднімають і тісто перевертається у воронку тістоподільника () «Восхід-ТД-2», ділиться на шматки встановленої маси , для хліба масою 0,75 кг. Масу шматка визначають з величини втрат при випікання і усиханнях. Потім тістові заготовки округляються в тістоскруглювачі марки «Восхід-ТО-4» (). При виробництві паляниці української передбачається подвійне округлення. Після першого округлення на лінії передбачається попередня вистійка тістових заготовок на стрічці транспортера () в продовж 5 хв, після чого заготівля вдруге округляються в тістоскруглювачі марки «Восхід-ТО-4» ().

Округлені заготовки укладаються на протівні , потрапляють до боксової вистійної шафи () марки ШТР18.Тривалість вистоювання 30 – 35 мін, при $t=34 - 36$, відносна вологість повітря – 68-75 %. Термін осаточного вистоювання зменшено для отримання на výroбах характерного козирка (підриву).

Кінцеве вистоювання визначається органолептично і по виділенню вуглекислого газу, вказаного часу вистоювання і залежить від вологості тіста, температури тіста, якості сировини. По закінченню вистоювання листи з тістовими заготовками укладаються протівні у боксову ротаційну піч () «Mondial Forni серії Slim 9 T», виробляються надрізи на поверхні тістової заготовки. Випічка хліба виробляється із зволоженням. Тривалість випічки хліба 40-50 хвилин, температура печі 180-220⁰С. Далі хлібобулочні вироби вручну укладається на стіл (), де відбувається охолодження хліба впродовж 20-10 хвилин. Після охолодження вручну укладається в вагонетки ХКЛ-18 (), які відправляються на експедицію.

3.9 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

В вирішенні задачі випуску виробів високої якості при дотриманні установлених норм виходу основним являється ехнохімічний контроль виробництва (ТХК).

Ціль ТХК являється отримання продукції відповідної вимогам стандартів з високими економічними показниками, з мінімальними затратами і втратами.

Контроль виробництва є основним принципом нагляду за правильністю ведення технологічного процесу і його виправлення. Крім того, дані виробничого контролю служать основою для прийняття оперативних мір боротьби з затратами.

Задачі ТХК:

- контроль якості всієї сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- контроль води, топлива та інших допоміжних матеріалів (тара, упаковка, маркування);
- контроль технологічного процесу, дотримання параметрів;
- контроль рецептур;
- контроль становища контрольно-вимірювальних приборів;
- бактеріологічний і мікробіологічний контроль;
- розробка заходу по усуненню браку та зниженню відходів, можливості їх подальшого використання;
- контроль санітарного становища виробництва;
- розробка нових рецептур, впровадження в виробництво;
- розробка заходів по змінінню технологічного процесу у випадку постачання недоброякісної сировини або за низькою якістю.

Технологія виготовлення і параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво доброякісною продукцією, регламентується технологічною інструкцією, яка розробляється і затверджується на галузевому рівні наряду з рецептурою на виготовлення виробів.

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробих з неї. Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними

нормами якості в нормативних документах поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені мікробіологічні показники . Хліб є одним із основних продуктів харчування, тому має бути забезпечена його нешкідливість для організму людини.

Небезпечні для людини речовини і мікрроорганізми можуть надходити у хліб з сировиною або накопичуватись у ньому при зберіганні (пліснявіння, картопляна хвороба тощо).

Мікробіологічні критерії оцінки безпеки продуктів харчування передбачають визначення таких чотирьох груп мікроорганізмів:

1. санітарно-показових, представником їх є бактерії групи кишкової палички;
2. потенційно-патогенних, наявність стафілококів, бактерій роду Протея, тощо;
3. патогенних, в тому числі рода Сальмонелла;
4. дріжджів і плісневих грибів, їх вміст служить показником мікробіологічної стабільності продукту.

У борошні, хлібобулочних, бубличних, сухарних виробках, рослинній олії передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, вибірково радіонуклідів. У хлібобулочних, бубличних і сухарних виробках, борошні вміст мікотоксинів не повинен перевищувати: афлотоксину В1 - 0,05, дезоксиніваленолу -0,5 , зеараленону – 1,0 , Т2-токсину- (в борошні) – 0,1 мг/кг. У молочних продуктах, тваринних жирах, яйце продуктах передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів, мікробіологічних показників.

Контроль мікробіологічної забрудненості передбачений тільки для зерна і висівок пшеничних. Для сировини тваринного походження контроль цього показника є обов'язковим.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібобулочних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, яка надходить на хлібозавод, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка випускається, встановлює параметри технологічного процесу

виготовлення виробів в відповідності з затвердженими технологічними інструкціями з урахуванням хлібопекарних властивостей борошна, якістю хлібопекарних дріжджів, використання добавок і контролює їх якість.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції.

В штат лабораторії входить: завідувача лабораторії, старший технолог, чотири змінних технолога, лаборант.

Функціональні обов'язки начальника лабораторії:

- розробка плану праці лабораторії;
- організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- розробка заходів по покращенню якості продукції;
- розробка впровадження нових видів продукції;
- розробка технологічних інструкцій і рецептур виробів;
- ведення документації по стандартах, надає по їх впровадженню;
- участь в впровадженні нових технологічних процесів і режимів виробництва;
- контроль роботи по зору металлодомішок;
- розподілення роботи між працівниками лабораторії, контроль їх роботи в відповідності з визначеним об'ємом;
- впровадження нових методів контролю технологічного процесу, сировини, готової продукції;
- облік НТД, лабораторної посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера технолога:

- розробка технологічного плану виробництва, рецептур і технічних показників;
- проведення робіт по покращенню якості продукції, розробка і впровадження нових видів виробів, нових технологічних процесів, нового обладнання;
- встановлювати порядок використання борошна з інженером-мікробіологом;
- контроль правильності додержання технологічного режиму;

- перевірка якості готової продукції, та відбір браку;
- виявлення причин недоліків в якості виробів, розробка заходів по їх передбаченню і усуненню;
- проведення контрольного пробного випікання з ціллю перевірки якості сировини, уточнення технологічного процесу і норми виходу виробів;
- визначення розмірів технологічних затрат і втрат, розрахунок виходу хліба;
- аналіз напівфабрикатів і готової продукції;
- спільно з інженером по КИП і А проводити перевірку дозувальних апаратів;
- контроль роботи змінних технологів;
- у відсутність начальника лабораторії виконує його роботу.

Функціональні обов'язки інженера мікробіолога:

- проведення аналізу сировини по методах, передбачених діючими НТД;
- відбирати зразки і проводити аналіз готової продукції;
- готувати рецептури, контролювати правильність роботи лабораторної апаратури і приборів;
- організовувати комісію з участю поставщика і контролюючих організацій для відбору зразків і проведенню аналізів при наявності розходження в даних аналізу сировини;
- мікроскопічний аналіз дріжджів;
- перевіряти якість рессованих дріжджів;
- виявляти джерела зараження картопляною хворобою, пліснявою, здійснити захід по боротьбі з зараженістю.

Функціональні обов'язки змінного технолога:

- виконання роботи по контролю ТП, перевірки правильності додержання рецептур в наступному об'ємі;
- контроль умов складування і зберігання сировини;
- перевірка правильності підготовки сировини до пуску в виробництво і густини розчинів;
- контроль виконання виробничих рецептур, технологічного режиму

приготування тіста, вологості напівфабрикатів, тривалість замісу, бродіння, підйомної сили, т.п.;

- перевірка якості заготовок;
- контроль режиму випічки виробів;
- вилучення металодомішок з магнітів (кожної зміни);
- перевірка дозувальної апаратури;
- визначення розміру втрат і затрат.

Функціональні обов'язки інженера-бактеріолога:

- бактеріологічний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції, змивів з обладнання, інвентаря, рук працюючих;

- готувати реактиви, розчини і живильні середовища;
- готувати апарати для стерилізації;
- перевіряти кожну партію середовища на розткловіякості;
- проводити відбір проб;
- готувати і мікроскопувати препарати;
- давати оцінку санітарно-гігієнічного благополуччя;
- контроль обстеження знову поступаючих в санепідемстанції;

Перелік важливих зон контролю технологічного процесу наведено в таблиці

3.19

Таблиця 3.19- Контроль участків технологічного процесу

| Стадія технологічного процесу | Об'єкти контролю | Показники, що контролюються | Частота контролю | Методи контролю |
|------------------------------------|--------------------------------|---|------------------|----------------------|
| Підготовка сировини до виробництва | Борошно пшеничне ДСТУ46.004-99 | Смак, колір, запах, Зараженість шкідниками | Кожна партія | Органолептично |
| | | Металодомішки | | Магнітний |
| | | Наявність хрускоту | | Розжовування |
| | | Кількість і якість клейковини | | Відмивання на ІДК |
| | | Білизна | | Термічно |
| | | Вологість | | На приборі |
| | | Число падіння | | На ситі |
| | | Крупність помелу | | Сжиганням |
| | | Зольність | | |
| | | КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8 | | Арк. |

| | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| Дозування сировини | Дріжджі пресовані ДСТУ4812-2007 | Кислотність консистенція, зовнішній вид, колір, запах, вкус вологість Кислотність Колір, смак, запах, частота р-ра | Кожна партія -3 рази в зміну | Титруванням Органолептично Термічно Титруванням Органолептично |
| | Цукор білий кристалічний ДСТУ4623: 2006 | Вологість Смак, колір, запах, консистенція Вологість | | Термічно Органолептично Термічно |
| | Жир ДСТУ4465-2005 | Смак, колір, запах Вологість Щільність | | Органолептично Термічно Ареометр |
| | Сіль поварена ДСТУ3583-97 | Смак, колір, запах | | Органолептично Ареометр |
| | Р-н солі, цукру | Густина Прозорість | | Органолептично |
| | Дозуючий прилад | Точність дозування | | Органолептично Ваговий або об'ємний по кульці |
| Тістоприготування | Опара | Смак, колір, запах зовнішній вигляд Вологість Кислотність Температура Підйомна Сила | | Органолептично Термічно Титруванням Термометр По кульці |
| Формування тістових заготовок | Тісто | Смак, колір, запах, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Температура Тривалість Температура Готовність Форма, смак, аромат, колір вологість | | Органолептично Термічно Титруванням Термометр Органолептично Секундомір термометр термометр органолепт. |
| | Формуюча машина | якість формування кількість штук в 1 кг | На поч. брод. в кінці | ваговий |
| КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8 | | | | Арк. |

| | | | | |
|---------------------|------------------------------------|-------------------------|--|---|
| Випічка Упаковка | Параметри випічки Готові вироби | Масова доля цукру, жиру | | Термічно Титрування перманган-й рефрактометр-й |
|---------------------|------------------------------------|-------------------------|--|---|

Якість готової продукції, що виробляється хлібокомбінатом задовольняє вимогам відповідних стандартів. При контролі хлібобулочної продукції органолептична оцінка має велике значення. Лабораторному контролю піддається порівняно невелика кількість показників.

Для органолептичної оцінки середньої проби відбирають п'ять типових зразків(проб). Органолептично визначеними показниками є форма виробу, забарвлення і стан поверхні, смак, запах, товщина кірок, стан м'якушки по промісу, пористість, еластичність, свіжість, наявність або відсутність хрусту від наявності мінеральних домішок. Технохімконтроль на підприємстві здійснюється виробничою лабораторією. Виробнича лабораторія підпорядковується головному інженеру підприємства. Штат виробничої лабораторії складається з чотирьох змінних технологів, двох інженерів-технологів, головного технолога, начальника.

Змінний технолог виробляє безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, при безперервному способі приготування напівфабрикатів - хвилинній витраті інгредієнтів, при порціонній витраті інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якість напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

На якість продукції впливає два фактори:

- 1.технічний-це машини, матеріали і процеси.
- 2.людський-це персонал.

Для вдосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на підприємстві постійно проводиться аналіз оснащення виробництва, лабораторії

вимірювальною технікою, розробляється раціональний для данного виробництва перелік показників якості сировини, і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджують сучасні методи вимірювань, запускають стандарти Державної метрологічної служби.

Для зменшення технологічних витрат, втрат, зворотних відходів та економії сировиннихресурсів приймають такі заходи:

- на підприємстві діє безтарних склад борошна і аерозольтранспортом її навиробництво;
- бракований або черствий хліб з обойного житнього та пшеничного борошна переробляють на мочку, хлібну крихту , хліб з пшеничного сортового борошна - на сухарні крихту або на хлібну крихту з не висушених виробів.

Система управління безпечністю харчової продукції на основі принципів НАССР

У харчовій промисловості одна із головних вимог споживача – безпечність харчових продуктів для життя і здоров'я людини. НАССР – аналіз ризику, за критичними контрольними точками, На міжнародному рівні найбільше визначення і поширення отримала концепція „Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю” (англійською мовою „Hazard Analysis and Critical Control Points” – НАССР).

В основі системи НАССР лежить управління небезпечними факторами різного походження (біологічного, хімічного або фізичного), які впливають на безпечність продукції в процесі виробництва, шляхом створення механізмів контролю в кожній точці виробничої системи.

Підхід НАССР полягає у контролі сировини і самого процесу виробництва. Він відрізняється від тестування лише готової продукції тому, що вибірковий контроль не завжди дає об'єктивну інформацію щодо наявності браку. А виправити ситуацію після повного завершення

Таким чином, система управління якістю на основі концепції НАССР переносить контроль із лабораторії безпосередньо на виробництво, тим самим

контроль стає безперервним. Вона базується на безумовному виконанні організацією – виробником вимог чинних санітарних норм і правил.

Система НАССР – це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників у критичних точках технологічного процесу виробництва.

Тобто, ризики, які впливають на безпечність харчових продуктів можна більш ефективно усунути або мінімізувати завдяки запобіжним заходам в ході виробництва, ніж в ході перевірки готового продукту.

1. Аналіз потенційних небезпек. Щоб приступити до виявлення небезпек, необхідно мати про них уявлення і про методи їх усунення.

Групі НАССР слід ознайомитися з оновленою інформацією про сучасні типи небезпек, видах контролю ризиків і про методи їх попередження. Аналіз небезпек проводиться в обов'язковому порядку в декількох випадках:• первинна розробка плану НАССР;• введення в розробку нового продукту;• зміна технології виробництва продукту;• використання нового сировини;• заміна обладнання;• оновлення обладнання у виробничому приміщенні;• виникнення нових ризиків. При виявленні істотних ризиків група НАССР розробляє відповідні дії. Вжиті заходи повинні запобігти виникненню небезпеки, ліквідувати її або мінімізувати до допустимого рівня.

2. Визначення критичних контрольних точок (ККТ) Критичною точкою називається стадія, етап або процес, над якими можна застосувати управління для запобігання, усунення або зменшення до допустимого рівня потенційних ризиків. Є кілька методів для визначення ККТ, наприклад модель «дерева прийняття рішень», розроблена комітетом NACMCF.

Такі критичні точки особливо точно вказують на ті процеси, які вимагають особливої уваги. Кількість ККТ нічим не обмежена і залежить від складності технологічного процесу, властивостей сировини та інших умов. Завдання групи НАССР - звести кількість ККТ до мінімуму, адже кожна критична контрольна точка вказує на потенційну небезпеку в процесі виробництва. Основні процеси, на які варто звернути увагу:• аналіз сировини на присутність залишкових речовин;• теплова обробка і охолодження;• контроль

складу продукції; дослідження продукту на присутність забруднень, в тому числі металевих. ККТ можуть бути виявлені на будь-якій стадії, що говорить про можливість їх усунення до початку виробничого процесу шляхом виключення забруднень або відомості небезпеки до допустимого рівня.

3. Встановлення критичних меж для кожної ККТ Критичною межею є критерії, які розділяють поняття «допустимий» і «неприпустиме», тобто це максимальний або мінімальний параметр, в межах якого можуть контролюватися біологічні, хімічні або фізичні параметри в конкретній ККТ. При перевищенні критичної межі, контрольна критична точка вважається вийшла з-під контролю і виникають потенційні ризики. Встановлювати значення критичні меж необхідно виходячи з нормативно-правових актів, стандартів галузі та наукових даних.

РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Розрахунки показників санітарно-технічної та енергетичної частин проекту виконують відповідно норм технологічного проектування.

Потужність пекарні 12 т за добу.

Електроенергія – 67,0 кв*год;

Паливо (в перерахунку на умовне) – 0,07тон умов. палива;

Вода – 1,60м³

Тепло- 0,54ГДж(0,12Гкал);

Пара – 0,31 т;

Холод – 0,020Гдж (0,005 Гкал);

Стисле повітря – 122,7 м³

Викиди стічних вод – 0,77 м³.

4.1. Опалення .

У всіх приміщеннях пекарні, за виключенням пекарного відділення, трансформаторної і насосної підстанції, холодильних камер передбачене опалення. В будівлі цеху встановлене водяне опалення з параметрами теплоносія :50-70 °С.

Нагрівальними приладами є радіатори, які встановлені під вікнами. У запилених приміщеннях замість радіаторів встановлюються гладкі труби.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_{то.г.}$, Вт:

$$Q_{то.г.}=0.8*Vб*go*(tп-tз),$$

де 0,8 – коефіцієнт, який не враховує неопалювану частину будівлі;

$Vб$ - будівельний об'єм хлібозаводу, м³;

go - питомі витрати тепла на 1 м³ будівлі , Вт/(м³*К), при різниці температур, внутрішньої та зовнішньої 1°С;

$tп$ - середня температура опалюваних приміщень (16-18°С);

$tз$ -середня температура п'яти найхолодніших днів опалювального сезону (для Одеси – мінус 18°С).

$$V_{заг}=V_{в.к.}+V_{а.п.к.}$$

Річні витрати тепла на опалення (в мВт):

$Q_{то.г.} = 0.8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_{z1}) \cdot T_o \cdot n_o / 1000000$, де t_{z1} – середня температура опалювального періоду за довідником (Одеса – мінус 6);

n_o - число днів опалювального періоду (212 днів);

T_o - час роботи системи опалювання протягом доби (24 год).

4.2 Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція

В виробничих приміщеннях передбачається установка механічної приточно-витяжної вентиляції, а також самовільна вентиляція для видалення залишку тепла і вологи. На робочих місцях, у печей і шаф для вистоювання передбачається повітряне душення робочих. Для боротьби з борошняним пилом у засипних точках і просіювачів застосовують відсос запиленого повітря і його очистку (аспірацію).

Розраховуємо загальну кількість вентилязованого повітря, L_v м³/год.,

за формулою, $L_v = 60 \cdot V \cdot n / 100$

де 60 - відсоток приміщень, що вентилюються;

V - об'єм будівлі, $V = 14310$ м³;

n - середня кратність повітрообміну, $n = 3-5$.

$L_v = 60 \cdot 14310 \cdot 3 / 100 = 2574$ м³/год

Розраховуємо годинні витрати тепла на вентиляцію, $Q_{в.ч.}$, за формулою

$Q_{в.ч.} = L_v \cdot \rho \cdot c \cdot (t'_v - t'_n) / 3,6$

де ρ - густина повітря, $\rho = 1,2$ кг/м³;

c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К; $c = 1,0$ кДж/кг·К;

t'_v - середня температура приміщень, що вентилюються, $t'_v = 15-18^\circ\text{C}$;

t'_n - розрахункова опалювальна температура, $t'_n = -18^\circ\text{C}$.

$Q_{в.ч.} = 2574 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (17 - (-18)) / 3,6 = 30030$ Вт

Розраховуємо річні витрати тепла на вентиляцію, $Q_{в.г.}$, за формулою

$Q_{в.г.} = L_v \cdot \rho \cdot c \cdot (t'_v - t'_{с.о}) \cdot T \cdot n / 3,6$,

де $t'_{с.о}$ - середня температура опалювального періоду, $t'_{с.о} = 6^\circ\text{C}$;

T - час роботи підприємства за добу, год;

n - кількість робочих днів за опалювальний період.

$$Q_{в.г.} = 2574 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (17 - 6) \cdot 24 \cdot 180 / 3,6 = 40772160 \text{ Вт}$$

Визначаємо встановлену потужність електродвигунів в приточних і витяжних вентиляційних установках, Нел.д., кВт, за формулою

$$\text{Нел.д.} = L_{в} \cdot H \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot \eta.$$

де H – середній опір приточних і витяжних систем вентиляції, Па; H= 500Па;

η – ККД вентилятора і привода, $\eta=0,7-0,8$

$$\text{Нел.д.} = 2574 \cdot 500 \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot 0,7 = 0,61 \text{ кВт}$$

Річні витрати електроенергії на вентиляцію, кВт•год, визначаємо за формулою

$$N_T = \text{Нел.д.} \cdot T \cdot n$$

де T – кількість робочих годин за добу, T= 24год;

n – кількість робочих днів за рік, n=330.

$$N_T = 0,61 \cdot 24 \cdot 330 = 4831,2 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Кондиціонування повітря

Процеси вистоювання тістових заготовок, зберігання хліба потребує визначених умов повітряного середовища для підтримки заданих параметрів повітря і повітря, що забирається із кондиційованого простору, підлягає спеціальній обробці і за допомогою вентилятора через повітроводи подається в кондиційований простір.

Кондиціонери служать для підтримки заданої температури, вологості і чистоти повітря, в шафах для вистоювання тіста, камерах для бродіння, камерах для охолодження хліба.

Розрахунок кондиціонера:

Рівняння теплового балансу для шафи вистоювання

$$Q_{\text{конд}} = Q_0 + Q_T,$$

Визначаємо витрату тепла на нагрівання огорож шафи для вистоювання, $Q_{\text{огор}}$, Вт, за формулою

$$Q_{\text{огор}} = k \cdot F \cdot (t_{\text{рас}} - t_{\text{в}}) / 1000$$

де k – коефіцієнт теплопередачі, Вт/м²•К; k=1,5 Вт/м²•К;

F – поверхня огорож шафи, м²;

$t_{\text{р}} - t_{\text{в}}$ – різниця температур повітря в шафі для вистоювання і в приміщенні.

$$Q_{\text{огор}} = 1,5 \cdot 100 \cdot (36 - 17) = 2850 \text{ Вт}$$

Розраховуємо витрати тепла на нагрівання тістових заготовок, Вт, за формулою

$$Q_T =$$

де G_T – потужність шафи, кг/год.; C_T – теплоємність тіста, кДж/кг•К; = 2,72 кДж/кг•К;

Розраховуємо загальну кількість тепла на нагрівання тістових заготовок, Вт, за формулою

$$Q_{\text{конд}} = 1946,16 + 2159,17 + 1530 + 1870,68 = 7506,01 \text{ Вт}$$

Розраховуємо кількість повітря, що подається в шафу для вистоювання, м³/год., за формулою

$$L = (Q_T + Q_0) \cdot 3,6 / 6 \cdot \rho$$

де ρ - густина повітря, кг/м³;

Спов– питома теплоємність повітря, кДж•К.

$$L = (7506,01 + 2850) \cdot 3,6 / 1,0 \cdot 1,2 \cdot 6 = 5178,01 \text{ м}^3/\text{год}$$

Встановлюємо кондиціонер марки ВНИИХП-К-1-55 потужністю 2000-3000 м³/год при $t_w = 30-40^\circ\text{C}$ і $\varphi = 80\%$.

Розраховуємо кількість вологи на зволоження в кондиціонері, г/рік, за формулою

$$G_B = L \cdot \square_{в \cdot c} \cdot (J_1 - J_0) / 1000$$

де J_1 - вологовміст повітря, г/кг; =42г/кг;

J_0 - вологовміст в кондиціонері, г/кг; =33,5 г/кг.

$$G_B = 5178,01 \cdot 1,2 \cdot (42 - 33,5) = 52815,7 \text{ кг/год.}$$

4.3. Водопостачання і каналізація

Джерелом водопостачання є міська, а також артезіанська свердловина. Витрати води на виробничі потреби визначаються, виходячи з кількості встановленого обладнання в цеху та норм витрат води.

Для запасу та створення сталого напору холодної та гарячої води, в найвищій точці виробничого корпусу стоять 2 баки для холодної та гарячої води. Для обліку витрат води встановлені водоміри на кожному з баків.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього вода через трубопровід зі зворотнім клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром, яку подають від парового котла у змішувач. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Вода – 1,60 м³

Тепло- 0,54 ГДж (0,12 Гкал);

Пара – 0,31 т;

Холод – 0,020 Гдж (0,005 Гкал);

Стисле повітря – 122,7 м³

Викиди стічних вод – 0,77 м³.

Загальну витрату води за годину $Q_{вг}$ (в м³) визначаємо за формулою:

$$Q_{вг} = Q_{пд} * 1,6 / T_{п},$$

Де $Q_{пд}$ – продуктивність печей за добу, т;

1,6 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для пекарні потужність т. за добу, м³/т;

$T_{п}$, - тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{вг} = 13 * 1,6 / 23 = 2,09 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної та гарячої) $Q_{в.п.г}$ (в м³) визначаємо за формулою:

$$Q_{в.п.г} = 80 * Q_{вг} / 100,$$

де 80- частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%)

$$Q_{в.п.г} = 80 * 2,09 / 100 = 13,12 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г.г}$ (в м³) визначаємо:

$$Q_{в.г.г} = Q_{в.п.г} * (t_{см} - t_x) / (t_g - t_x),$$

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 60 до 55°С);

t_g - температура гарячої води, °С (приймаємо від 70 до 75°С); \ t_x - температура холодної води, °С(приймаємо 5°С).

$$Q_{в.г.г} = 13,12 * (50 - 5) / (70 - 5) = 9 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.вг}$ в кВт визначаємо за формулою:

$$Q_{т.вг} = Q_{в.г.г} * 4,18 * (t_{см} - t_x) * K / 3,6$$

де 4,18- теплоємність води, кДж/кг*К;

K- коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Влітку :

$$Q_{т.вг} = (13,12 * 4,18 * (50 - 5) * 1,1) / 3,6 = 758,67 \text{ кВт}$$

Взимку:

$$Q_{т.вг} = (13,12 * 4,18 * (50 - 5) * 1,2) / 3,6$$

Запас води в баках $Q_{вз}$ (в м³) обчислюємо за формулою:

$$Q_{вз} = Q_{вг} * 8,$$

Де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{вз} = 16,2 * 8 = 129,6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.г.з}$ (в м³):

$$Q_{в.г.з} = Q_{в.г.1} + Q_{в.г.2} + Q_{в.г.к},$$

Де $Q_{в.г.1}$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³,

$Q_{в.г.2}$ - аварійний запас води (0,4* $Q_{в.г.1}$), м³,

$$Q_{в.г.2} = 0,4 * 2,4 = 0,96 \text{ м}^3$$

$Q_{в.г.к}$ – недоторканий запас води для водонапірних котлів, печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г.з} = 2,4 + 0,96 + 0,03 = 3,39 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.1} = 4 * Q_{бг} * Q_{вт},$$

Де $Q_{бг}$ -витрати борошна для приготування тіста за годину, т ;

$Q_{вт}$ - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймаємо: для пшеничного – 0,60).

$$Q_{в.г.1}=4*(1*0,6)=2,4 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.к}=3,6*3*n*Q/2257,$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q – теплопродуктивність однієї установки;

2257- питоме число випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.к}=3,6*3*1*6,6/2257=0,03 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в.д}$ (в м³):

$$Q_{в.д}=N_p*100/1000,$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

100-норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_{в.д}=21*100/1000=2,1 \text{ дм}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x (в м³):

$$V_x=(Q_{вз}-Q_{в.г.з}-Q_{вд})*1,1/\rho,$$

де ρ – густина води в кг/дм³ (приймаємо 1 т/м³).

Об'єм бака гарячої води (в т/м³)

$$V_x=(129,6-16,4-2,1)*1,1/1=122,21 \text{ т/м}^3$$

Об'єм бака гарячої води $V_{г}$ (в м³) розраховуємо:

$$V_{г}=(Q_{в.г.з}+Q_{вд})*1,1/\rho,$$

де ρ – густина води (т/м³) приймають 0,984 т/м³.

$$V_{г}=(16,4+2,1)*1,1/0,984=20,68 \text{ т/м}^3$$

На пекарні передбачено організований прийом і відвід забруднених стічних вод від виробничого обладнання і приладів. В цехах передбачена мережа внутрішньої каналізації. Каналізація виробничого корпусу проектується для відводу стічних вод двох категорій: виробничих та побутових.

Для прийому та відводу стічних вод після миття обладнання в підлозі вмонтовані воронки з сифонами.

Внутрішня сітка каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 та 50 мм. Стік виробничих забруднених вод, а також побутових передбачений в міську каналізацію.

Об'єм стічних води для хлібопекарського підприємства потужність 13 т за добу приймаємо близько 0,77 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину Q_{кг} (в м³) для пекарні:

$$Q_{кг} = Q_{пг} * 0,77$$

де Q_{пг} - продуктивність печей за годину, т.

$$Q_{кг} = 13 * 0,77 = 11,55 \text{ м}^3$$

4.4. Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві Q_х (в кВт/год) визначаємо:

$$Q_{х} = Q_{пд} * 20000 / 3600 * 24$$

Де Q_{пд} – продуктивність печей за добу, т;

20000 – кількість холоду (в Дж), яка витрачається на 1 т. продукції хлібозаводу потужність 30 тон за добу:

24-кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_{х} = 15 * 20000 / (3600 * 24) = 47,2 \text{ кВт/год}$$

4.5. Електрозабезпечення

Розрахунок витрат електроенергії на підприємстві.

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт*год) добові витрати за рік для пекарні потужність 13 т. за добу визначаємо за залежностями:

$$E_{доб} = P_{доб} * 67 = 13 * 67 = 1005 \text{ кВт*год};$$

$$E_{річ.} = P_{доб} * 67 * 330 = 13 * 67 * 330 = 331650 \text{ кВт*год.}$$

Напрямки зниження енергоспоживання на підприємстві.

З метою зниження енергоспоживання підприємством необхідно виконати ряд заходів: -провести компенсацію реактивної потужності за допомогою конденсаторної установки;

-Обґрунтувати вибір трансформаторної підстанції необхідної потужності з урахуванням графіка добового навантаження;

-Скоротити тривалість спільної роботи двох трансформаторів за рахунок відключення одного із трансформаторів;

-Замінити лампи розжарювання люмінесцентними лампами;

-Передбачити центральне водяне опалення. Водяне опалення має суттєву

перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря.

4.6. Витрати палива.

Витрати палива для хлібопекарських печей та колоагрегатів котельні, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі за годину $Q_{\text{пал.п.г}}$. (в м³ або кг), розраховуємо:

$$Q_{\text{пал.п.г}} = Q_{\text{пг}} * g_{\text{п}} * 7000 * 4.187 / Q_{\text{п}} = 10,4 * 70 * 4,187 * 7000 / 33500 = 636,92 \text{ м}^3$$

де $Q_{\text{пг}}$ - продуктивність печей за годину, т;

$g_{\text{п}}$ - питома витрата умовного палива для випікання 1 т. виробів, кг (приймаємо 70 кг);

$Q_{\text{п}}$ – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймаємо для природного газу – 33500к

5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план підприємства представлений у масштабі 1:500 з розміщенням будівель та споруд, за значенням основних проїздів, інженерних мереж, місць озеленення, відпочинку і т.д. відповідно до СН і П П-М.1-71.

Призначення пекарні м. Суми випічка хлібобулочних виробів з виробництвом булочних виробів. На генеральному плані намічають передзаводські, виробничу, допоміжні зони. Від житлової зони харчового підприємства (хлібозаводи, пекарні), пов'язані по класу шкідливості до V класу, повинна відокремлюватись санітарно-захисна зона шириною 50м (СН245-71). Санітарно-захисна зона не є резервною територією для розширення підприємства, але в ній можуть бути розташовані будівлі управлінь, магазинів. Тут можуть також проходити місцеві і транзитні комунікації, газопроводи, артезіанські свердловини для технічного водопостачання, резервуари чистої води, водопровідні та каналізаційні насосні станції.

Пекарня розташована на одному майданчику, площад'ю в 2933,6 м², міста Суми. Територія пекарні в м. Суми обмежена з північного заходу і з південного заходу - житловою зоною будинків; із заходу - вул. Промислова. Як свідчить метеорологічні дослідження, в районі знаходження пекарні м. Суми переважаючим напрямком вітру є північно-західний напрямок. Усі технологічні процеси зосереджені в одному головному корпусі на аркуші 1.

Виробнича потужність пекарні становить 13 т на добу по хлібобулочним і булочним виробам. Режим роботи пекарні - трьохзмінний. Продукція буде реалізуватися, безпосередньо в м. Суми та Сумській області.

Таблиця 5.1. Техніко-економічні показники проекту наведені на аркуші 1.

| № | Найменування показників | Од. вимір. | Кількість |
|----|-----------------------------------|------------|-----------|
| 1. | Площа промислової ділянки | га | 0,79 |
| 2. | Площа озеленення території | га | 0,53 |
| 3. | Площа забудови | % | 35 |
| 4. | Коефіцієнт озеленення | % | 25 |
| 5. | Коефіцієнт використання території | % | 37 |

Територія пекарні поділена на чотири зони, до складу яких входять:

- 1.Складські приміщення, призначені для зберігання і підготовки основного і додаткової сировини;
- 2.Виробниче приміщення передбачене для ведення основних технологічних процесів виробництва - приготування напівфабрикатів і тіста; випічка хліба; зберігання та відпуск хліба з окремою лінією для виробництва булочних виробів;
- 3.Підсобно-виробничі приміщення, що включають лабораторію, ремонтно-механічну, столярну майстерні, приміщення для санітарної обробки тари, трансформаторну підстанцію.
4. Адміністративно-побутові приміщення включають гардероб для верхнього одягу, гардеробні блоки з душовими для - виробничого персоналу, кабінети директора, головного технолога, енергетика і т.д.

На території пекарні розташовані наступні будівлі та споруди:

Головний виробничий корпус

Адміністративно-побутові приміщення

Прохідна

Склад солі

Насосна станція

ГРП

Електропідстанція

Паливна зона

Склад безтарного зберігання борошна (БХМ) в одному з виробничим приміщенням

Автоваги

Автостоянка

Пожежний резервуар

Рампа, тощо.

Основні виробничі, а також складські та допоміжні приміщення пекарні зблоковані в одну будівлю. При цьому шляху руху робочого персоналу не перетинаються з вантажопотоками. Джерелами потенційного шуму - місце розвантаження борошна, рампи для розвантаження сировини, рампи для навантаження готової продукції знаходяться

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8

Арк.

всередині двору. Територія згідно з СН 44-72 огорожена. Покриття основних проїздів та майданчиків перед складами і експедицією є асфальтобетонними. Решта території, не зайнята проїздами та будівлями, озеленена відповідно до СНиП П-89-80. Основний спосіб доставки матеріалів-автомобільний транспорт. Джерело постачання - електроенергією-трансформаторна підстанція. Джерело постачання паром - заводська котельня.

Джерело водопостачання - міськводоканал. Водовідведення - скидання суміші побутових і виробничих стічних вод до місцевого колектор каналізації.

5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

При розробці архітектурно-планувальних рішень пекарні, керувалися чинними нормативними документами, каталогами та серіями будівельних конструкцій.

Головний виробничий корпус являє собою одноповерховий будинок розмірами 48 на 72 м; висоту до низу несучої конструкції 4,8 м; прольоти 6м; а крок колон 6 м. У головному виробничому корпусі, крім основного виробництва, механічна майстерня, котельня і рампа з навісом. Експедиція, і остивочне відділення відокремлені сітчастою перегородкою висотою 2,0 м. Висота БХМ - 17.5 м.

Адміністративно-побутові приміщення розташовані в будівлі основного виробничого корпусу. Поблизу котельного відділення з задньої сторони ділянки розміщена паливна зона. Де зберігатися мазут у кількості десятиденної потреби. Для зберігання передбачені підземні цистерни. Поблизу в'їзду на територію підприємства розташовані прохідна та пропускний пункт. Всі виробничі відділення знаходяться на рівні підлоги.

Тістоподільне відділення і пекарний зал знаходяться в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування.

Ділянка для мийки та ремонту обладнання та інвентарю розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання та інвентар. Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені перегородками.

5.3. Опис компонування обладнання

Компоновка обладнання відділення прийому, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

Бункери в складі безтарного зберігання борошна розташовують таким чином, щоб забезпечити безпечні умови їх експлуатації, тобто:

1. Мінімальна відстань від стіни до силосу повинно бути не менше 0,7м;
2. Ширина проходу між рядами силосів не менше 0,7м;
3. Зазор між сусідніми ємкостями в ряду не менше 0,25м;
4. Висота приміщення над обслуговуючим майданчиком не менше 2м.

У тарному складі борошна мінімальна відстань від стіни до штабеля – не менше 1,8м, ширина проходу між рядами штабелів – 2м для ручних візків, і 3м для електроходів. Через кожні 12 штабелів в ряду передбачається прохід шириною не менше 0,8 м. При складі борошна передбачається приміщення площею 12м² для мішко приймальної машини ХНП -66, мішко вибивальної машини та платформних ваг, а також кладова площею 8м² для порожніх мішків. Просіче та силосне відділення відокремлюють від дріжджового, заквасочного для попередження зволоження борошна. Виробничі бункери розташовують на опорах над рівнем підлог 2м, шириною сходин 0,8м, нахилом не більше 60° та висотою огорожуючих перил не менше 0,8м. Площа силосного приміщення складає 1,6-2 м² на 1м добової потужності пекарні. Холодильна камера для зберігання пресових дріжджів в блоці складських приміщень. Висота камер – 2,5-3,0м. площа не менше 6м². Поблизу складів встановлюють вантажопідійомники, для зв'язку з тістоприготувальним відділенням. Компоновка обладнання опарно – заквасочного відділення: Заварювальні машини та дозатори з них розташовуються біля однієї стіни з дотриманням слідуючих вимог:

- мінімальна відстань від стіни до машини 0,8м; між сусідніми машинами 1,8м.
- ємкість для бродіння розташовуються на опорах або спеціальних майданчиках.

При цьому: мінімальна відстань від чану до стіни 0,8м;

- ширина проходу між рядами ємкостей не менше 0,8м для розташування трубопроводів та шестерних насосів.

- висота приміщень залежить від схеми і складає 4,8-6м.

При компоновці обладнання слід уникати багаторазового переміщення напівфабрикатів та тіста, та транспортування тіста на значну відстань.

Мінімальна відстань від стіни до тістомісильної машини – не менше 0,8м; між осями тістомісильних машин періодичної дії - не менше 2,3м. Відстань від тістомісильної машини до діжі складає 3м. Площа приміщення тістоприготувального відділення складає 4-5м² на 1т потужності хлібозаводу на добу. Компоновка обладнання тісторозробного відділення: площа тісторозробного відділення складає 8-10м² на 1т добової потужності хлібозаводу. Висота дорівнює найбільшій висоті шафи для вистоювання – 0,1м до низу балки. Обладнання компонується на одній позначці на середній лінії прольоту шириною 6м з відстанню між сусіднім обладнанням, яке забезпечує їх безпечну експлуатацію (не менше 0,8м). Висота відділення – 6м. Компоновка обладнання пекарного відділення: пекарне відділення розташовується в прольоті шириною 6 м на одній лінії з тісторозробним обладнанням. Площа пекарного відділення складає 8-10м² на 1т потужності хлібозаводу, висоту – 4,2м. Компоновка обладнання остигаючого відділення та експедиції: контейнери розташовують в прольоті 6 м в кілька рядів з шириною проїзду між рядами не менше 2,5м. Через кожні 10-12 контейнерів передбачають прохід шириною не менше 1м. Відстань між сусідніми контейнерами в ряду 0,1м. Висота приміщення – 4,2м. Остигаюче відділення через один або два дверних пройоми шириною не менше 2м з'єднуються з експедицією. Потрібно передбачити приміщення для ремонту та санітарної обробки лотків (не менше 30м²). Через один пройом експедиція сполучається з відвантажувальною рампою зубчастого типу. Ширина рампи 4,5м при ручному завантажуванні. Висота – 0,65м. Тісторозробне відділення, пекарний зал, відділення для остигання і експедиція розташовані на одному рівні першого поверху в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування. Ділянка для миття і ремонту устаткування і інвентаря розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання і інвентар. Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені від цеху перегородками.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

1. фізичні:

-обертові механізми робочих органів машин (тістомісильних машин, замішувачив, транспортерів);

-підвищена запиленість повітря (склад БЗМ) і загазованість повітря (виділення CO₂, акролеїну - опарно-заквасочне відділення) робочої зони (ГДКборошна=6,0 мг/м³, ГДК цукру-піску 10 мг/м³; ГДК CO₂=20 мг/м³, ГДКакролеїну=0,2 мг/м³)

- підвищена температура повітря робочої зони та поверхонь (не повинна перевищувати 45°C) обладнання (піч, парові котли та ін.);

-понижена вологість повітря (у зоні розташування печі). Нормативна оптимальна відносна вологість 40-60%, на непостійних робочих місцях допустима - не більше ніж 75%;

-підвищений рівень шуму на робочому місці (біля електродвигунів змішувачив, тістомісильних машин, розстійні шафи) ГДР шуму 80дБА, не повинен перевищувати 75% робочого часу;

- підвищена пульсація світлового потоку в приміщенні внаслідок використання люмінесцентних ламп у світильниках. Нормативне освітлення 200лк;

-небезпечний рівень напруги в електричній мережі — 380 В в цеху та 220В в;

- швидкість руху повітря - не більше 0,2 м/с (допустима межа - не більше 0,3 м/с);

2. хімічні (потрапляють до організму людини через дихальні шляхи.

слизові оболонки):

-подразнюючої дії (під час зважування сировина подразнює слизові оболонки);

- сенсibiliзуючої дії (миючі і дезінфікуючі засоби).

3.біологічні:

- вплив мікроорганізмів (патогенна мікрофлора) у разі порушення санітарно-гігієнічних вимог;

4. психофізіологічні:

- фізичні перевантаження (динамічні навантаження);

- нервово-психічні перевантаження - перенапруга зорових аналізаторів та слуху, механічних аналізаторів (ручна праця), монотонність праці, емоційні перевантаження.

6.2. Заходи із забезпечення безпечних умов праці

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

При проектуванні приміщень виробничого корпусу передбачено:

- основні проходи шириною 2 м при наявності постійних робочих місць;
- проходи між окремими видами устаткування для обслуговування та ремонту, а також проходи між устаткуванням і стінами шириною 1 м;
- проходи між апаратами у вибухонебезпечних приміщеннях шириною 1,5 м;
- проходи між паралельно розташованими виробничими печами шириною 2 м;
- ширина проходів для обслуговування конвеєрів 1 м (для стрічкових);

Для захисту людини від рухливих частин технологічного устаткування, зокрема зручних проходів, передбачені:

- огорожа з блокуванням, яка виключає можливість роботи при знятій огорожі;
- огорожа валів та кривошипно-шатунних механізмів захисними кожухами;
- тісто-спуски обладнують захисними решітками ;
- тістоділителі, закаточні машини мають блокування приводу, швидкоз'ємні щітки і решітки, закриваючі доступ до рухомих механізмів;
- автоматизація виробництва, яка передбачує засоби зупинки та відключення від джерела енергії, встановлення органів управління, які виключають попадання рук обслуговуючого персоналу в зону рухливих частин устаткування;
- застосування знаків та табличок, які інформують о небезпечних частинах устаткування;
- робота на висоті (опарно-заквасочне та тістоприготувальне відділення), переносні драбини.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

В робочій зоні передбачені такі заходи:

- раціональне розміщення обладнання (див. п. 2.1.);
- раціональна теплова ізоляція обладнання (пічі, трубопроводи);
- опалення (водяне);
- раціональна вентиляція - механічна (приточна);
- герметизація устаткування (силосів, бункерів, норій, шнеків);
- аспірація устаткування (силосів для борошна);

- графік прибирання виробничих приміщень (в кінці зміни проводиться прибирання приміщення);

-раціональний режим праці та відпочинку (8 годин з перервою на обід);

-засоби індивідуального захисту (халат, косинка, рукавички, зручне взуття на низьких підборах, навушники, респіратори).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих умов шуму та вібрації передбачені організаційні та технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

-експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

-застосування засобів індивідуального захисту від шуму та вібрації (навушники, беруши);

- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (силоса для зберігання борошна);

-проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці та відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

-використання фундаментів (електродвигуни) і віброізоляторів для віброактивного устаткування.

Загальний рівень шуму не повинен перевищувати 80дБА.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене природне, штучне і сумісне освітлення.

Природне освітлення

Проектом передбачено двобічне освітлення (КПО не менше 1,5%).

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

Штучне освітлення

Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення. Робоче освітлення прийняте загальне. З урахуванням категорії приміщення за пожежовибухонебезпекою в електроустановках прийняті світильники марки ЛОУ для люмінесцентних ламп. Освітленість на робочих місцях повинна складати не менше 200 люкс. З урахуванням ширини цеху прийняте суміщене освітлення.

Аварійне освітлення запроектовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність складає 5% нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків не менше 2 разів на рік за графіком, який встановлено на підприємстві.

Захист працюючих від ураження електричним струмом

За електробезпекою виробничі приміщення відносяться до категорії підвищеної небезпеки. Для захисту працюючих від ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції передбачені наступні засоби:

- недоступність струмоведучих частин шляхом ізоляції (проведення проводки всередині стіни,; захисне заземлення корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою (корпуса електромашин, трансформаторів, апаратів, світильників; -захисне відключення обладнання;
- застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (42 В і нижче)
- плакати, надписи, засоби індивідуального захисту (гумовий килимок);

6.3. Заходи із пожежовибухонебезпеки

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд;

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень (див. розділ 2.2.5);
- передбачення наступних типів вогнегасників (технологічні процеси у складі БХМ, відносяться до категорії «В» та являються пожежовибухонебезпечними, аналогічний висновок можливо зробити і для пекарного відділення, у якому утворюються вибухонебезпечні суміші. Тому у складі БХМ та силосно-просіювальному відділенні встановлюють 2 вогнегасники ОП-3 та ОП-5, у тістоприготувальному та розділочному відділеннях передбачені 7 вогнегасників ОУ-2 та ОУ-5, у хлібосховищі - один ОП-3 або ОП-5).
- передбачення наступних систем пожежогасіння: внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання; .
- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння : ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого тепло ізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо)

Пожежні щітки встановлюються на території заводу з розрахунку один щит на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння , які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., ящик з піском - 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром до 2м*2м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломи - 2 шт., сокири - 2 шт.

Шляхи евакуації

Проектом слід передбачати шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень (не менше 2-х). Плани евакуації вивішуються на одному з видних місць біля основного виходу з цеху або дільниці. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням^ ті шляхи, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються(при наявності людей) У проекті передбачити включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Навколишнім середовищем в науці прийнято вважати все те, що нас оточує, що прямо або побічно діє на наше життя чи діяльність. Особливість людини в тому, що вона здатна не лише пристосовуватись до природи, але і змінити її. Забрудненням річок і водоймищ різними видами відходів настільки збільшилися, що окремі водоймища втратили здатність до природного очищення. Охорона природи – проблема не лише екологічна, соціальна, але і морально – естетична.

Здійснення природоохоронних заходів пов'язано з формуванням нового відношення до навколишнього світу. Охорона води, повітря, землі, рослинного і тваринного світу від забруднення, вимирання в кінцевому виводі направлена на попередження і запобігання хвороб і можливих негативних вимірювань в організмі людини, на забезпечення сприятливих умов праці, побуту, відпочинку людей.

В природоохоронній діяльності можна виділити три напрямлення. Перше пов'язане з виявленням джерел задовільнення зростаючих потреб в сировині, енергії. Друге – пов'язане з використанням відходів виробництва і вживання, позбавлення від забруднень. Третє направлене на передбачення зберігання динамічної рівноваги в природі та в окремих комплексах.

Хлібопекарські підприємства являються найбільш розповсюдженими видами харчових виробництв. Хлібозаводи – екологічно чисті підприємства, однак і у них є забруднюючі відходи. Вони повинні бути оточені санітарно-захисною зоною, яка складає не менше 50 м.

На пекарні стічні води утворюються в процесі використання води на різні виробничі потреби – на виконання технологічних операцій, миття і дезінфекцію обладнання і трубопроводів, тари і посуду, санітарної обробки приміщень. Очищення стічних вод проводиться з метою виділення із них визначених речовин. Це досягається на спеціальних інженерних спорудах.

Стічні води хлібозаводів, які знаходяться в складі промислового вузла або міста, очищається разом на загальноміських або загальнозаводських очисних спорудах. Крім того, стічні води підприємства перед скиданням їх на загальні очисні споруди оброблюються на своїх локальних спорудах з метою видалення частини нерозчинних домішок.

Споруди механічного очищення включають решітки для затримання грубих домішок, піскоуловлювачів для видалення із стічних вод піску, інших важких нерозчинних домішок, відстійники різних конструкцій для уловлювання зважених часток.

Багато технологічних процесів на пекарнях супроводжуються інтенсивними виділеннями пилу. Наявність пилу у повітрі відображається на здоров'ї людини. Атмосферне повітря і повітря у виробничих приміщеннях завжди в русі. Тому значна частина зважених у повітрі малих пилових частинок практично ніколи не осідають. Пил шкідливо впливає на органи дихання, зору, шкіру, а при потраплянні в організм людини – також на травну систему. Відомі також хронічні бронхіти від борошняного пилу. Осідання пилу на поверхнях нагріву і охолодження погіршують умови теплообміну, і може призвести до порушення роботи обладнання.

Пил хлібопекарних підприємств утворює з повітрям вибухонебезпечні суміші, які при певних умовах можуть вибухнути. НКПВ борошняного пилу 16-65 г/м³. При наявності приміщень для безпечного зберігання борошна суттєво зменшується виділення тепла в навколишнє середовище.

Основні причини пиловиділення:

- погане і неякісне прибирання обладнання;
- порушення технологічного режиму;
- нерегулярне прибирання приміщень.

Зменшення виділення пилу досягається шляхом удосконалення технологічного процесу, також покриття і аспірації технологічного обладнання. Для очищення повітря від борошняного пилу застосовують фільтри з матеріалу і пиловловлювачі. Ручне очищення мішків не дозволяється. На виробництві передбачається централізоване мокре прибирання основного пилу.

Джерелами шкідливих речовин являються енергетичні установки, технологічне обладнання вентиляційних систем, в тому числі системи аспірацій, пневмотранспортні установки, системи пилоприбирання. Димові гази, які викидають котельні, утримують продукти неповного згорання палива, в них вміщується також частинки смоли. Технологічні викиди містять пил, пари розчинників, води, тощо.

На пекарні є значні можливості для зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу. Технологічні заходи складаються в застосуванні безвідходних технологій і замкнутого повітряного циклу, застосування сухих процесів натомість мокрих, заміні різних операцій, за яких відбувається утворення і виділення пилу, механізованими і автоматизованими процесами, що здійснюються в закритих апаратах.

Вентиляційні заходи передбачають виведення пилових матеріалів; застосування пневматичних вакуумних методів вивантаження і розвантаження транспортних засобів від пилових матеріалів, підвищенням технологічного рівня обслуговування пиловловлюючого обладнання, регулярне прибирання території підприємства. В боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження, вони зменшують його запиленість та знижують концентрацію газоподібних речовин.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів стало не лише екологічною проблемою, але й соціально-економічною. Тому необхідно створювати природоохоронні заходи по захисту води, повітря, землі, рослин, тварин від забруднень, руйнацій та вимирання.

На підприємстві необхідно продумувати і проводити заходи по охороні навколишнього середовища з глибоким, всебічним науковим обґрунтуванням, з урахуванням як раціонального розміщення і використання виробничих сил, так і можливих екологічних наслідків їх.

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3; \quad (1)$$

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплати ПДВ.

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) **на будівництво** (розширення) K_1 здійснюють укрупнено за формулою:

$$K_1 = P * K_{уд} * n, \quad (2)$$

де P – площа одного поверху будівлі, m^2 ;

$K_{уд}$ – норматив питомих (на m^2) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

n – кількість поверхів. $n=2$

При цьому, $K_{уд}$ приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

Розрахунок K_1 має вигляд:

$$K_1 = 3122,0 * 8400,0 = 25288200 = 25288,20 \text{ тис. грн.}$$

$$P = 42 * 66 + 12 * 30 = 3122,0 \text{ м}^2$$

$$K_{уд} = 300\$ * 28 = 8400 \text{ грн.}$$

Витрати на **придбання нового обладнання** K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_{м}, \quad (3)$$

де Коб – вартість придбання нового обладнання;

Зтр – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

Зм – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання).

Для розрахунку K_2 необхідно скласти попередній кошторис витрат на обладнання, який представлено нижче (таблиця 1):

Таблиця 1 - Кошторис витрат на придбання нового обладнання по виробництву нової продукції

| № з/п | Найменування обладнання, марка | Кількість одиниць, шт. | Ціна з ПДВ за одиницю, тис. грн. | Вартість, тис. грн. |
|----------------------------|---|------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Хліб кминний | | | | |
| | заварочна машина марки ХЗМ-300 | 1 | 6,2 | 6,2 |
| | дозатор марки АВБ-100М | 1 | 1,5 | 1,5 |
| | дозатор сипких компонентів марки Ш2-ХД-2А | 2 | 1,0 | 2,0 |
| | стандартний чан РЗ-ХЧД-3 | 1 | 0,75 | 0,75 |
| | тістомісильна машина «МТМ330» | 1 | 9,2 | 9,2 |
| | дозатор Ш2-ХД-2Б | 1 | 1,2 | 1,2 |
| | тістоподільник марки Кузбас-177М | 1 | 5,9 | 5,9 |
| | вистійна шафа боксового типу ШТР18 | 1 | 1,45 | 1,45 |
| | ротаційна боксова піч «Maxi Rotor-10» | 1 | 27,5 | 27,5 |
| | плунжерний насос | 2 | 2,3 | 4,6 |
| | проміжний бачок | 1 | 1,32 | 1,32 |
| | діжеопрокидувач | 1 | 4,2 | 4,2 |
| | система стрічкових транспортерів | 1 | 5,3 | 5,3 |
| | стіл | 1 | 0,8 | 0,8 |
| | листи вагонетки | 10 | 0,6 | 6,0 |
| | Всього | - | - | 77,92 |
| | В т.ч. ПДВ | - | - | 12,99 |
| | Всього без ПДВ | - | - | 64,93 |
| Паляниця українська | | | | |
| | тістомісилка періодичної дії марки «МТМ300» | 1 | 9,2 | 9,2 |
| | дозатор Ш2-ХДА | 2 | 1,2 | 2,4 |
| | дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ | 2 | 1,1 | 2,2 |
| | нагнітач опари | 1 | 0,8 | 0,8 |
| | підкатна діжа | 1 | 1,2 | 1,2 |
| | діжа змішування тіста | 1 | 1,1 | 1,1 |
| | діжа для бродіння | 1 | 1,1 | 1,1 |
| | діжеперекидач | 1 | 4,2 | 4,2 |
| | тістоподільник «Восхід-ТД-2» | 1 | 5,9 | 5,9 |
| | тістоскруглювач марки «Восхід-ТО-4» | 1 | 4,9 | 4,9 |

| | | | |
|--|----|------|--------------|
| транспортер | 1 | 3,6 | 3,6 |
| тістозакаточна машина марки «Восхід-ТЗ-3» | 1 | 6,2 | 6,2 |
| боксова вистійна шафа марки ШТР18 | 1 | 1,25 | 1,25 |
| боксова ротаційну піч «Махі Rotor-10» | 1 | 27,5 | 27,5 |
| стіл | 1 | 1,0 | 1,0 |
| вагонетки ХКЛ-18 | 8 | 1,4 | 11,2 |
| Всього | | | 83,75 |
| В т.ч. ПДВ | | | 13,96 |
| Всього без ПДВ | | | 69,79 |
| Батони домашні | | | |
| машина періодичної дії марки «МТМ330» | 1 | 9,2 | 9,2 |
| дозатор сипких компонентів Ш2-ХДА | 1 | 1,2 | 1,2 |
| автоматичний дозатор води марки АВБ100 | 1 | 1,3 | 1,3 |
| заварювальна машина ХЗМ-300 | 1 | 6,2 | 6,2 |
| насос | 1 | 0,6 | 0,6 |
| чан РЗ-ХЧД-10 з мішалкою пропелерного типу | 2 | 0,8 | 1,6 |
| діжі місткістю 330 л | 1 | 1,25 | 1,25 |
| діжеопрокидувач марки «Восхід-ДО-3» | 1 | 4,2 | 4,2 |
| тістоподільник «Восхід-ТД-2» | 1 | 5,6 | 5,6 |
| тістоскруглювач марки «Восхід-ТО-4» | 1 | 4,9 | 4,9 |
| транспортер | 1 | 3,6 | 3,6 |
| боксова вистійна шафа марки ШТР18 | 1 | 1,25 | 1,25 |
| боксова ротаційну піч «Махі Rotor-10» | 1 | 27,5 | 27,5 |
| стіл | 1 | 1,0 | 1,0 |
| вагонетки ХКЛ-18 | 12 | 1,4 | 16,8 |
| Всього | | | 86,20 |
| В т.ч. ПДВ | | | 14,37 |
| Всього без ПДВ | | | 71,83 |

Усього вартість обладнання за трьома видами продукції та вартість автотранспорту складе = 64,93 + 69,79 + 71,83 = 206,56 тис. грн.

Отже, розрахунок K_2 матиме вигляд:

$$K_2 = 206,56 + 6,20 + 30,98 = 321,20 \text{ тис. грн.}$$

$$K_{об} = 206,56 \text{ тис. грн.}$$

$$Z_{тр.} = 6,20 \text{ тис. грн.}$$

$$Z_{м} = 30,98 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 2 - Капітальні вкладення на обладнання

| | |
|---|---------------|
| Всього витрати на придбання обладнання без ПДВ, тис. грн. | 206,56 |
| Монтаж нового обладнання, тис. грн. | 6,20 |
| Транспортно-заготівельні витрати, тис. грн. | 30,98 |
| Капітальні вкладення на обладнання, тис. грн. | 243,74 |
| В т.ч. ПДВ | 41,44 |
| Капітальні вкладення на обладнання ПДВ, тис. грн. | 285,17 |

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою:

$$K_3 = \text{ТП/Кобор.} + \text{ПДВоб.} + \text{ПДВ1/6} \quad (4)$$

де, ТП – величина обсягів продукції в діючих цінах підприємства без ПДВ;

Кобор. – коефіцієнт оборота коштів (Кобор.= 15);

ПДВ1/6 – податок на додану вартість будівельно-монтажних робіт;

ПДВ Коб. – податок на додану вартість нового обладнання.

$$K_3 = (57420,0/15) + 108,46 + 650,76 = 4587,22 \text{ тис грн.}$$

При будівництві нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закуповують, за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

$$\text{Абуд} = 5\% * 25288,2 = 1311,24 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Аоб.} = 20\% * 206,56 = 41,31 \text{ тис. грн.}$$

8.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 3 Розрахунок добового обсягу виробництва в натуральному вимірі хлібобулочних виробів

| Найменування виробу | Вироблення, кг/добу | Вихід, кг | Коефіцієнт витрат сировини | Річний обсяг виробництва (ОП), тонн |
|----------------------|---------------------|-----------|----------------------------|-------------------------------------|
| Хліб кминний | 8349,0 | 143,5 | 21,54 | 775 |
| ППаляниця українська | 1840,8 | 131,0 | 39,33 | 1280 |
| Батони домашні | 1840,8 | 136,5 | 35,38 | 1210 |
| Всього | 12030,6 | - | - | 3265 |

Таблиця 4 - Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

| Найменування виробу | Річний обсяг виробництва, т | Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./шт | Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн. |
|---------------------|-----------------------------|--|---|
| Хліб кминний | 775 | 18600 | 14415,0 |
| Паляниця українська | 1280 | 18000 | 23040,0 |
| Батони ломашні | 1210 | 16500 | 19965,0 |
| Всього | 3265 | - | 57420,0 |

Вартість річного обсягу продукції становить:

$$\Delta TP = 57420,0 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок інвестиційних затрат матиме наступний вигляд:

$$KI = 25288,20 + 4587,22 + 243,74 = 31055,76 \text{ тис. грн.}$$

8.3. Планування витрат

При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво.

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 5.

Таблиця 5 - Калькуляція собівартості продукції хлібобулочних виробів

| Найменування статей витрат | Обсяг випуску продукції | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|
| | Витрати на виробництво продукції | | | | | |
| | Хліб кминний | | Паляниця українська | | Батони домашні | |
| | Добові витрати | Річний обсяг вироб. тис. грн. | Добові витрати | Річний обсяг вироб. тис. грн. | Добові витрати | Річний обсяг вироб. тис. грн. |
| Сировина | 1109,70 | 860,02 | 1525,31 | 1952,39 | 1584,78 | 1917,58 |
| Енергетичні ресурси витрачені у виробництві | 8,03 | 6,22 | 8,03 | 10,28 | 8,03 | 9,72 |
| Заробітна плата | 0,00 | 135,00 | 0,00 | 135,00 | 0,00 | 135,00 |
| Відрахування на соціальні заходи | 0,00 | 29,70 | 0,00 | 29,70 | 0,00 | 29,70 |
| Затрати на утримання та експлуатацію обладнання | 0,00 | 67,50 | 0,00 | 67,50 | 0,00 | 67,50 |
| Амортизація | 0,00 | 16,52 | 0,00 | 8,26 | 0,00 | 16,52 |
| Загальновиробничі витрати | 0,00 | 82,35 | 0,00 | 82,35 | 0,00 | 83,70 |
| Інші витрати | 0,00 | 67,50 | 0,00 | 67,50 | 0,00 | 67,50 |
| Виробнича собівартість | 1117,73 | 1264,82 | 1533,34 | 2352,98 | 1592,81 | 2327,22 |
| Адміністративні витрати | | 20,25 | | 2025,00 | | 20,25 |
| Витрати на збут | | 10,80 | | 108,00 | | 9,45 |
| Повна собівартість | 1117,73 | 1295,87 | 1533,34 | 4485,98 | 1592,81 | 2356,92 |
| Усього | | | | КРБ.ТЗПХІКВ.1.670-03.2.8 | | 8138,77 |

Арк.

8.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів

Потреба в сировині і матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині дипломного проекту з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (з ПДВ). Для визначення витрат згідно рецептури необхідно розрахувати коефіцієнт виходу продукції враховуючи дані добового випуску продукції та вихід продукції згідно рецептури зі 100 кг. борошна. Розрахунок представлено у таблиці 3 (коефіцієнт витрат сировини).

Таблиця 6 - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари, кг/добу

| Найменування сировини та напівфабрикатів | Хліб кминний | | Паляниця українська | | Батони домашні | | Вартість, тис. грн. | | |
|--|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|---------------------|----------------|--------------------|
| | Норма витрат кг/добу | Планова ціна од. сиров., матерю, тари, грн/т | Норма витрат кг/добу | Планова ціна од. сиров., матерю, тари, грн/т | Норма витрат кг/добу | Планова ціна од. сиров., матерю, тари, грн/т | Хліб слов'янський | Хліб обідній | Батон студентський |
| <i>Основні матеріали</i> | | | | | | | | | |
| Борошно пшеничне вищого сорту | 0,070 | 12800 | 0,07 | 14800 | | | 51,00 | 414,00 | 1380,00 |
| Борошно пшеничне 2 сорту | | | | | | | | | |
| Борошно пшеничне 1 сорту | | | 0,030 | 13800 | 0,100 | 13800 | | 414,0 | |
| Борошно житнє обдирне | 0,0030 | 17000 | | | | | | | 46,00 |
| Дріжджі хлібопекарські | 0,0005 | 46000 | 0,0015 | 46000 | 0,001 | 46000 | 23,00 | 69,00 | |
| Сіль кухонна харчова | 0,002 | 4850 | 0,0013 | 4850 | 0,0015 | 4850 | 9,70 | 6,31 | 7,28 |
| Цукор білий кристалічний | | | | | 0,002 | 24000 | | | |
| Маргарин столовий | | | | | 0,0045 | 23000 | | | 103,50 |
| Патока | 0,002 | 65000 | | | | | 130,00 | | |
| Усього основні матеріали | | | | | | | 1109,70 | 1525,31 | 1584,78 |
| Усього сума витрат | | | | | | | | | 4219,78 |

8.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько-побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Затрати на електроенергію розраховують по формулі:

$$В_{эл} = \Sigma(\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, (1 год)

- η – паспорт на потужність електродвигуна приладу, кВт;

T - тариф на електроенергію (1,68) грн / кВт*год

Загальні витрати на електроенергію по цеху складуть 4,78 кВт за годину.

Також у виробничому процесі будуть використовуватися інші ресурси, які можна віднести

Витрати на заробітну плату. Загальний річний розмір витрат на заробітну плату для виробництва хлібобулочних виробів складе 135,0 тис. грн. Це за умови роботи у дві зміни протягом року.

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням Чяв (п.4) на 250 днів роботи підприємства. Середньооблікову чисельність (п.8) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людино-днів на корисний фонд часу роботи одного робітника (п.7 / 240).

Основну заробітну плату робітників кожної категорії визначають множенням середньооблікової чисельності на відповідну тарифну ставку і на фонд часу роботи підприємства, тобто п. 8 х п.6 х 250 днів.

Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі 40 % від величини основної заробітної плати.

$$\Delta \text{ФОТ} = 3\text{Посн} + 3\text{Пдодатк}$$

1) Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

$$135,0 * 22\% = 29,7 \text{ тис. грн.}$$

2) Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.

3) Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔA). Амортизація по лініях становитиме:

$$A_1 = 41,31 * 0,4 = 16,52 \text{ тис. грн.}$$

$$A_2 = 41,31 * 0,2 = 8,26 \text{ тис. грн.}$$

$$A_3 = 41,31 * 0,4 = 16,52 \text{ тис. грн.}$$

4) Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати.

Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

5) Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

6) Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону.

Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

-7) Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

Зміну величини собівартості (ΔC) після заходу розраховують на основі таблиця 7

Таблиця 7 **Зміна показників випуску і собівартості продукції**

| Найменування виробів | Річний обсяг виробництва, т | Собівартість всього обсягу тис. грн. |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Хліб кминний | 775 | 1295,77 |
| Паляниця українська | 1280 | 4485,98 |
| Батони домашні | 1210 | 2356,92 |
| Всього | 3265 | 8138,77 |

$$\Delta C = 1295,77 + 4485,98 + 2356,92 = 8138,77 \text{ тис. грн.}$$

8.6 Визначення прибутку та чистого прибутку

Приріст прибутку $\Delta\Pi$ від впровадження проекту визначають як різницю між приростом товарної продукції $\Delta\Pi\Pi$ і зміною собівартості продукції ΔC

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi\Pi - \Delta C = 57420,0 - 8138,77 = 49281,23 \text{ тис. грн.}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18 % у теперішній час)

$$\text{Сума податку на прибуток} = 49281,23 * 18\% = 8870,62 \text{ тис. грн.}$$

$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \text{Суму податку на прибуток}; \Delta\text{ЧП} = 49281,23 - 8870,62 = 40410,61$
тис. грн.

8.7. Планування кредитних відносин

Необхідну суму кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються для здійснення проекту. Середня вартість грошей ринку кредитних послуг становить 32 %. Враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе: $30\% * (1 - 18\% / 100) = 26\%$. Таким чином, дисконтувати грошові потоки будемо за ставкою дисконта 21 %.

8.8. Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу – прибутку та чистого прибутку

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору часу по комерційній ставці дисконту):

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Грошовий потік від проекту $ГП_t$ у t -му періоді визначають за формулою:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (5)$$

де $ГП_t$ - грошовий потік від проекту в t -му році;

$ЧП_t$ і A_t - відповідно, чистий прибуток і амортизаційні відрахування в t -му році за проектом.

Приведений чистий грошовий потік підприємства $ЧГП_t$ в t -му році від проекту визначають за формулою:

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1 + \alpha)^t} \quad (6)$$

де α - реальна ставка дисконтування грошових сум.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК.

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - ІК \quad (7)$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК} \quad (8)$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГПсер:

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.} \quad (9)$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в таблиця 14.

Таблиця 14 Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

| Показники | Період реалізації проекту, роки | |
|---|---------------------------------|----------|
| | 1 | 2 |
| Приріст чистого доходу, тис. грн. | 57420,00 | 57420,00 |
| Приріст витрат, тис. грн., в т.ч. | 8138,77 | 8138,77 |
| Амортизація обладнання і будови | 1352,55 | 1352,55 |
| Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн. | 31055,76 | |
| Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн. | 49281,23 | 49281,23 |
| Податок на прибуток, тис. грн. | 8870,62 | 8870,62 |
| Приріст чистого прибутку, тис. | 40410,61 | 40410,61 |
| Приріст грошового потоку, тис.грн | 41763,16 | 41763,16 |
| Дисконтний множник (при ...32 % ставці кредиту) | 0,26 | 0,21 |
| ЧГП, тис. грн. | 33145,37 | 34515,01 |
| Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій | 2089,61 | 36604,62 |
| NPV, тис. грн. | | 36604,62 |
| Середній ЧГП, тис. грн. | - | 33830,19 |
| Період окупності Ток, рік | - | 0,92 |
| Індекс дохідності ІД | - | 1,09 |

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість Проектування пекарні з виробництва національних сортів хліба в м. Ізмаїл, Одеської області

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 5881,10 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 731,21 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років (4,83). Проект може бути рекомендованим до впровадження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1.ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання.
2. Пашук З.Н., Апет Т.К., Апет И.И. Технология производства хлебобулочных изделий. – К.: Основа, 2019. – 35 с.
- 3.ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов (ЕСКД. Види та комплектність конструкторських документів).
- 3.ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (ЕСКД. Загальні вимоги до текстових документів).
- 4.Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 35 с.
- 5.Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підручник / Дробот В.І. – К. :Логос, 2002. – с.368.
- 6.Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник навч. посібник / 2-е вид., переробл. і доповн. – К.: «Профкнига», 2019. – 580 с.
- 7.Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з технології хлібопекарського виробництва / для студентів проф. напряму підготовки 6.051701 д. і з.ф.н./ Укл. Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова – Одеса: ОНАХТ, 2015. –70 с.
- 8.Проектування підприємств хлібопекарської промисловості: навчальний посібник / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Н. Ю. Соколова – Одеса: Астропринт, 2017. – 232 с.
- 9.Справочник технолога пищекоцентра и овощесушильного производства. Под ред. Гуляева В. Н. –М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984. – 488 с.
10. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності «Технології зберігання і переробки зерна», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» / Укладач Карпінська Г.В. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 25 с.

| Формат | Зона | Поз. | Позначення | Найменування | Кіл | Прим. |
|--------|------|------|--------------------|--------------------------------------|-----|-------|
| | | 1. | <i>ХЦП-1</i> | <i>Приймальний щиток</i> | | |
| | | 2. | <i>А9-ХБУ</i> | <i>Силос</i> | | |
| | | 3. | <i>ХЕ-161</i> | <i>Фільтр</i> | | |
| | | 4. | <i>М-116</i> | <i>Роторний живильник</i> | | |
| | | 5. | - | <i>Бункер з крильчаткою</i> | | |
| | | 6. | <i>ПБ-1,5</i> | <i>Просіював</i> | | |
| | | 7. | <i>ПШМ-1</i> | <i>Шнековий живильник</i> | | |
| | | 8. | - | <i>Над ваговий бункер</i> | | |
| | | 9. | <i>АВ-50К</i> | <i>Ваги</i> | | |
| | | 10. | - | <i>Підваговий бункер</i> | | |
| | | 11. | <i>ХЕ-63В-1,85</i> | <i>Виробничий бункер</i> | | |
| | | 12. | <i>ХЕ-162</i> | <i>Фільтр</i> | | |
| | | 13. | | <i>Компресорна станція</i> | | |
| | | 14. | | <i>Двохпозиційний перемикач</i> | | |
| | | 15. | <i>Х-14</i> | <i>Пропелерна мішалка</i> | | |
| | | 16. | <i>РЗ-ХЧД-3</i> | <i>Ємкість витратна</i> | | |
| | | 17. | <i>Т1-ХСБ-10</i> | <i>Установка для зберігання солі</i> | | |
| | | 18. | <i>АБВ-100</i> | <i>Водомірний бачок</i> | | |
| | | 19. | <i>Ш2-ХД2-А</i> | <i>Дозатор сипких компонентів</i> | | |
| | | 20. | <i>Ш32-ХДЧ</i> | <i>Черпачковий дозатор</i> | | |
| | | 21. | <i>ХЗ-2М-300</i> | <i>Заварювальна машина</i> | | |
| | | 22. | <i>Ш2-ХД2-Б</i> | <i>Дозатор рідких компонентів</i> | | |
| | | 23. | <i>ХНЛ-300</i> | <i>Насос</i> | | |
| | | 24. | | <i>Бак холодної води</i> | | |
| | | 25. | | <i>Бак гарячої води</i> | | |
| | | 26. | <i>РЗ-ХЧД-10</i> | <i>Витратна ємність</i> | | |
| | | 27. | <i>ЦЖР-300</i> | <i>Цукрожиророзчинник</i> | | |
| | | 28. | <i>ХЕ-48</i> | <i>Ємкість витратна</i> | | |
| | | 29. | <i>РЗ-ХЧД-5,5</i> | <i>Витратна ємність</i> | | |

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.2.8

| Лист | № докум. | Підпис | Дата | Литер | Лист | Листів |
|---------|-----------------|--------|------|--------------------------|------|--------|
| Разраб. | Рудін Д.О. | | | Спеціфікація обладнання | 1 | 2 |
| Провер. | Солоницька І.В. | | | | | |
| Керівн | Солоницьк | | | | | |
| Зав.ка | Жигунов | | | | | |
| | | | | ОНТУ 2024 Каф.ТЗПХіКВ | | |

Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції на технологічних схема

| | |
|--------|------------------------------------|
| — 01 — | пшеничне борошно 1-го сорту |
| — 03 — | пшеничне борошно вищого сорту |
| — 06 — | борошно житнє обдирне |
| — 08 — | вода холодна |
| — 09— | вода гаряча |
| — 011— | дріжджі хлібопекарські пресовані |
| — 012— | дріжджова суспензія |
| — 013— | сіль кухонна суха |
| — 014— | сольовий розчин концентрацією 26 % |
| — 015— | цукор-пісок |
| — 016— | цукровий розчин концентрацією 50 % |
| — 017— | маргарин |
| — 021— | молоко сухе |
| — 022— | розчин сухого молока |
| — 031— | стисле повітря |
| — 14 — | закваска на відновлення |
| — 19 — | КМКЗ |