

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«16» лютого 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«16» лютого 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект пекарні у с. Милятичі Львівської області з виробництва оригінального хліба з пшеничного борошна на технологічному обладнанні ТМ «Sottoriva»

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ-1ск

Червінко Денис-Юрій Орестович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Бондаренко Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Олена СУПРУН-КРЕСТОВА

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«25» жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Червінко Денис-Юрій Орестович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект пекарні у с. Милятичі Львівської області з виробництва оригінального хліба з пшеничного борошна на технологічному обладнанні ТМ «Sottoriva» керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 25 » жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 11 лютого 2022

3. Вихідні дані до роботи хліб європейський масою 0,6 кг на великій густій опарі в секційній печі Sottoriva ANTARES, хліб «Цибульник прісний» масою 0,4 кг безопарним способом на ММКЗ в секційній печі Sottoriva ANTARES та хлібець пікантний масою 0,3 кг безопарним способом в ротаційній печі Sottoriva QUASAR.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика обґрунтування заходів проекту хлібозаводу, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу креслення формату А4: аркуш 1 - апаратурно-технологічна схема підготовка сировини до виробництва, аркуш 2 - апаратурно-технологічна схема виробництва хліба європейського масою 0,6 кг хліба «Цибульник прісний» масою 0,4 кг та хлібців пікантних масою 0,3 кг, аркуш 3 - план на відмітці 0,000, аркуш 4- розріз 1:1 й 2:2 та аркуш 5 – генеральний план; формату А4 – експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.12 – 24.12. 2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	27.12	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	11.01–12.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01.2022	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.01 – 25.01. 2022	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.01 – 28.01. 2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.02.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. – 03.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.02 – 11.02.2022	Виконано

Здобувач

(підпис)

Денис-Юрій ЧЕРВІНКО

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Юлія БОНДАРЕНКО

(ім'я, прізвище)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Червінко Д.Ю. О. здійснено комплекс заходів по будівництву пекарні потужністю 7,5 т/добу у с. Милятичі Львівської області з встановленням печей ТМ «Sottoriva».

При проектуванні пекарні орієнтувались на домовленості з підприємствами, в яких буде реалізуватись дана продукція, також на гостей міста, оскільки Львів дуже туристичне місто. Обрано найоптимальніші схеми виробництва продукції: на великій густій опарі для хліба європейського, однофазним способом з використанням ММКЗ – для хліба «Цибульник прісний» та однофазним способом для хлібців пікантних. Передбачено встановлення сучасного обладнання ТМ «Sottoriva, крім печей: тістомісильні машини з підкатними діжами, тістоподільники, округлювачі конусного типу, шафа попереднього вистоювання, розкаточна машина та шафи остаточного вистоювання. У складі безтарного зберігання борошна встановлено тканинні силоса марки Volgor та транспортувальну систему для борошна Spiromatic. Всі вироби пакуються в упаковку на пакувальній машині Hurricane.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 125 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб європейський, хліб «Цибульник прісний», хлібець пікантний, Sottoriva Antares, Sottoriva QUASAR, ТМ «Sottoriva, Spiromatic

Annotation

In the qualification work Chervinko D.Y. A set of measures was taken to build a bakery with a capacity of 7.5 tons / day near the village of Milyatychi, Lviv region with the installation of furnaces TM "Sottoriva.

When designing the bakery, we focused on agreements with the enterprises in which these products will be sold, as well as guests of the city, as Lviv is a very tourist city. The most optimal production schemes have been selected: on a large thick dough for European bread, in a single-phase method using MMKZ - for "Fresh onion" bread and in a single-phase method for spicy bread. It is planned to install modern equipment of TM Sottoriva, except for ovens: dough mixers with rolling bowls, dough dividers, cone-type rounders, pre-aging cabinet, rolling machine and residual aging cabinets. Volgor fabric silos and the Spiromatic flour transport system have been installed as part of the bulk storage of flour. All products are packed in a Hurricane packing machine.

Qualification work includes technological calculations and selection of equipment.

The explanatory note of the diploma project is set out on 125 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

Key words: European bread, Fresh onion bread, spicy bread, Sottoriva Antares, Sottoriva QUASAR, TM Sottoriva, Spiromatic

Зміст	с.
Вступ	5
1. Характеристика та обґрунтування заходів проекту хлібозаводу, вибір асортименту продукції	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	15
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	28
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	36
5. Технологічні розрахунки.	41
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.	41
5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо.	43
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.	63
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	69
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	72
8. Специфікація технологічного обладнання	93
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	94
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	102
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	109
12. Будівельна частина	110
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).	112
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	113
Висновки та рекомендації	119
Список джерел посилань	120

					Проект пекарні у с. Міяличі Львівської області з виробництва оригінального хліба з пшеничного борошна на технологічному обладнанні ТМ «Sottoriva»			
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив.	Червінко.				Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив.	Бондаренко					кф	4	126
Н. Контроль.					ЗТХ-3-1ск			
Затвердив.	Ковбаса В.М.							

Вступ

Велику роль у вирішенні продовольчої проблеми відіграє харчова промисловість, яка є заключним ланцюгом у виробництві харчових продуктів. Має розгалужену структуру, потужний виробничий потенціал і може повністю задовольнити потреби населення у високоякісних харчових продуктах у широкому асортименті.

Виробники хліба кажуть, що скорочується випуск так званого масового хліба, але зростає виробництво хліба з дорожчого преміум-сегменту. Проте серійні сорти хліба не скоро поступляться місцем дорожчим, зараз вони займають левову частку в загальній структурі реалізації та виробництва всього хліба (близько 70%). [1]

Експерти ринку кажуть, що сьогодні більшість покупців звертають увагу на те, який хліб вони купують, частіше це продукти певної торгової марки. Крім того, споживачі дуже люблять фасовану продукцію.

Після здобуття незалежності керівники держави довго філософствували, поки не вирішили скасувати мораторій на приватизацію хлібозаводів. Після його ліквідації в 1996 році майже всі більш-менш працюючі підприємства перейшли в приватні руки. Незважаючи на те, що хліб є суспільним продуктом, сьогодні держава не має ринкових механізмів втручання на цінову ситуацію. Нині в Україні налічується близько півтисячі заводів, які займаються випіканням хліба.

Сьогодні пекарні працюють з рентабельністю 5-7%, і лише кілька — близько 12%, що у нашій країні є досить значним результатом для хлібопідприємств. При цьому оптимальний рівень рентабельності виробництва хліба, що дозволяє проводити модернізацію печей та інших пристроїв, становить 20-25%. Також до гострих проблем, які потребують вирішення, відноситься застаріле морально та фізично обладнання, ДСТУ, що не враховують сучасні вимоги до хлібопекарської продукції, низька регульована рентабельність та вище середнього підвищення цін на паливо та енергоносії вже давно стали хронічними промисловими хворобами. Для їх вирішення потрібна державна підтримка.

						Лист
						5
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Хлібопекарні, зі свого боку, мають прагнути до підвищення культури виробництва, впровадження нових видів продукції, що задовольняють потреби населення та підвищення кваліфікації свого персоналу.[2]

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки викладеної на 126 сторінках та графічної частини представленої на 5 аркушах формату А1, а саме апаратурних схем зберігання, підготовки сировини до виробництва та виробничі лінії, план заводу, розрізи 1-1 та 2-2, генеральний план, один аркуш експлікації формату А2.

						Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.Характеристика та обґрунтування заходів проекту хлібозаводу, вибір асортименту продукції

Милятичі — село в Україні, у Пустомитівському районі Львівської області. Населення становить 724 особи. [3]

Від Милятичі до Львова 21 км

В селі є такі підприємства:

- виробник бруківки, бетонних бордюрів, блоків та декоративних елементів (ТМ «Мій Двір»)
- інтернет магазин оригінальних б / у запчастин автомобілів Mercedes-Benz і Audi (AvtoZlom)
- бенкетна зала СОНАТА в Милятичах (бенкетна зала "СОНАТА")
- ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "КРИЖИНКА"

Оскільки в Милятичі та інших селах, що поблизу не має підприємства з виробництва хлібобулочної продукції, пропонується будівництво пекарні з дуже нестандартним асортиментом. Націлений на широкий попит, у зв'язку з тим, що поряд Львів туристична столиця країни. [3]

Розрахунок потреби населення в хлібобулочних výroбах здійснюють на основі наявної чисельності населення та фізіологічних норм споживання цих виробів на одного громадянина на рік. [12]

Таблиця 1.1.- Розрахунок чисельності споживачів хліба

№ п/п	Категорія споживачів хліба	Чисельність чол
1	Місцеве населення села	724
2	Сусідні села, які планується також забезпечити хлібом (50% від чисельності місцевого населення)	6000
3	Частина корінного населення міста Лівів	31000
4	Торгові точки м. Львова	35000
6	Загальна кількість споживачів хліба	72724

Розрахунок потреби населення міста у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

						Лист
						7
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Pi = Ч * Ni$$

де Pi - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг; $Ч$ – чисельність населення, чол. ; Ni - норми споживання кожного продукту на рік, кг.

$$Ni = 365 * 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$Pi = 72,7 * 101,105 = 7350,3 \text{ т/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо змінну потужність підприємства за формулою:

$$ЗмП = (Pi / K_{дн}) * 1 / K_n$$

де $K_{дн}$ - кількість днів роботи підприємства на рік (330); K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$ЗмП = (7350,3 / 330) * 1 / 0,8 = 2,78 \text{ т/добу.}$$

Згідно укладених договорів з власниками кафе та ресторанів продукція, що буде виготовлятися на пекарні, буде надходити в їх заклади у розмірі 3,5 т/добу, ще 1,3 т/добу - під корпоративні замовлення, дегустаційні замовлення, замовлення свіжої випічки в офіси. Загальна потужність пекарні повинна становити 7,48 т/добу.

Фактична потужність підприємства, запропонованого проектом асортиментом виробів та оснащеними печами складає 7553,2 кг/добу, що дозволяє пекарні самостійно забезпечити населення села, ближніх селищ, корінне та туристичне населення міста Львова хлібобулочними виробами.

На вибір асортименту вплинуло те, що Львів туристичне місто, й для вподобань вибагливих смаковими властивостями людей обрано:

1. Хліб європейський масою 0,6кг
2. Хліб «Цибульник прісний» масою 0,4 кг
3. Хлібець пікантний масою 0,3 кг

Для випікання обраного асортименту виробів встановлено дві печі Sottoriva Antares та одну ротаційну для хлібця пікантного Sottoriva QUASAR

						Лист
						8
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Sottoriva Antares

Передня та чутливі частини виготовлені з нержавіючої сталі. Трубки (діаметром 35 мм і товщиною 5,5 мм) випробовуються окремо при тиску 600 атм (приблизно в 3 рази більше за нормальний робочий тиск). [4]

Компоненти невеликих розмірів, що забезпечують доступ до будь-якого приміщення. Топка з вогнетривкої сталі з регульованими секторами, підлогами з високою теплоефективністю (запатентовано). Витрата до 40% нижче, ніж у парової трубчастої подової печі з кам'яною топкою (з такою ж конфігурацією та поверхнею випічки). Обладнана витяжкою пари. Усі операції з технічного обслуговування можуть виконуватись попереду або у верхній частині печі.

Дуже хороша теплоізоляція між панелями із мінеральної вати. Автоматично збалансовані скляні люки, що легко розбираються, оснащені ручками з нержавіючої сталі для ручного відкривання та закривання. Опора пальника оснащена вибухозахисним пристроєм. Незалежна парова система для кожної палуби з регулярним та рівномірним розподілом пари. Живлення газове. [4]

Sottoriva QUASAR

Компактна ротаційна стелажна піч для стелажів 40x60, 46x76, 60x80 см. Паливний (газ, дизель) або електричний варіант. Надзвичайно зменшені розміри (ширина всього 950 мм): всі операції з технічного обслуговування можна виконувати зверху, з передньої або всередині печі. Цифрова панель управління з багатофункціональним поворотним перемикачем для швидкого вибору різних елементів управління, РК-екран, 30 програм, що зберігаються, автоматичний запуск. Інжектор пара. Двошвидкісний вентилятор: для випікання та хлібобулочних виробів. Пекарська камера, лицьова частина та зовнішні панелі виготовлені із нержавіючої сталі. Двері з відкриттям на 180 ° для зручного переміщення стелажів у вузьких місцях. Подвійне скло на дверях. [5]

Відкриття зовнішнього скла для легкого чищення. Теплоізоляція із попередньо стислими панелями з мінеральної вати високої щільності.

						Лист
						9
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Клапан випуску пари з нержавіючої сталі. 2 шт. галогенні лампи всередині пекарної камери. [5]

Вибрані наступні способи тістоприготування:

1. Хліб європейський масою 0,6 кг готується на великій густій опарі, порційним способом,
2. Хліб «Цибульник рісний» масою 0,4 кг готується безопарним способом на ММКЗ, порційним способом,
3. Хлібці пікантні масою 0,3 кг готується двофазним способом, а саме на великій густій опарі.

Спиральні тістомісильні машини EVO Sottoriva встановлені для приготування всіх напівфабрикатів на підприємстві, адже ця машина здатна виконати заміси з різних видів тіста, а з меншими витратами часу і енергії

Дуже міцна конструкція із забарвленої сталі. Гідравлічний підйомник головки з місильним органом та вивільнення візка діжі. Головка машини оснащена спеціальним гідравлічним підйомним пристроєм, який під час замісу дозволяє уникнути надмірного стресового впливу на тісто. Обертання спіралі здійснюється за допомогою ременів, що приводяться в рух потужним двигуном. Обертання діжі здійснюється окремим двигуном, з ремінною передачею та редуктором у масляній ванні. Дві швидкості обертання спіралі з перемішування встановлюється двома таймерами (по одному для кожної швидкості). Перемикання від низької до високої швидкості та зупинка машини після закінчення циклу відбуваються автоматично. Автоматична фіксація візка за допомогою оновленої системи, що самоцентрується. Контролює підйом / опускання на візку з новою запатентованою системою. [6]

Один з найбільш важливих етапів поряд з тістоприготуванням, для отримання виробів високої якості є якісний тістообробний процес.

Для всіх трьох виробів, оскільки вони з пшеничного борошна, обрали один вид тістоподільної машини ZERO 5 Sottoriva.

Зовнішні панелі із нержавіючої сталі. Бункер із нержавіючої сталі AISI 304 об'ємом близько 100 кг. тіста. Налаштування вагів розподілу здійснюється за

						Лист
						10
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

допомогою ручки-маховика. Продуктивність налаштовується в межах від 700 до 1500 шт/год на кожен ряд. Автоматичний насос для мастила олією в 6 точках. Система очищення машини дуже проста і займає мінімум часу: поршні та ножі легко знімаються, а бункер легко відкидається для очищення, вся процедура не вимагає використання жодних додаткових інструментів; очищення, фактично, може проводити будь-хто. [7]

Наступним, не менш важливим етапом є надавання округлої форми виробам. Тому встановлено конусний тістоокруглювач ASR 10 Sottoriva.

Округлювальні машини замінюють ручну роботу на етапі округлення шматків тіста після розподілу в тістоділильних машинах. Шматок тіста обминається і набуває круглої форми, коли рухається між каналом і конічним корпусом машини. В якості матеріалу для каналів та корпусу машини використовується алюміній. Безшумний пристрій для підсипання жолобів борошном попереджує налипання тіста. Під корпусом знаходиться щітка, необхідні для очищення надлишків борошна в резервуар. [8]

Подальший процес було обрано тільки для хліба європейського, а саме попереднє вистоювання тістових заготовок в CLI Sottoriva.

В шафі попереднього вистоювання відбувається зняття напружень в тістовій заготовці, які утворилися в ній під час операції поділу. У шафі попереднього вистоювання тістові заготовки перебувають перед передостаточним формуванням. Обладнання працює в режимі безперервного потоку. Заготовки поміщаються в спеціальні касети, які пересуваються всередині камери на підвісних колисках.

Ідеально збалансована синхронізація гарантує, що кожен шматок тіста точно потрапить в касету. Вихід заготовок з обладнання може бути наліво або направо.. Додатково можна модифікувати обладнання з двома входами і виходами. Передбачений електричний щиток для тістоподільника, тістоокруглювача і тістозакаточної машини. [9]

Далі хліб європейський та хлібець пікантний надходить до тістозакатної машини, оскільки вони овальної форми за нормативними документами.

						Лист
						11
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

F4/L Sottoriva - тістозакаточна машина призначена для створення фінальної форми заготовкам з тіста. Під час руху по конвеєру, заготовка отримує циліндричну форму. [10]

Формування пшеничного тіста у циліндричну форму відбувається в три етапи. У тістозакаточну машину надходить заокруглена заготовка з тіста, яка за допомогою валів розкачується в млинець певного діаметру і товщини. Далі спеціальний гнучкий фартух закручує млинець в рулон. І наостанок рулон прокочується для формування остаточного вигляду.

Остаточне вистоювання для хліба європейського та «Цибульник прісний» здійснюється у вистійній шафі ТМ Sottoriva. Шафа поставляється з роторно-стрічковим посадником заготовок у колиски та стрічковим пересадчиком заготовок на под тунельної печі.

Посадку тістових заготовок на посадочний транспортер до ярусної печі рекомендовано здійснювати з платок подовженої форми, тому і вистоювання тістових заготовок здійснюється на них. Для вистоювання тістових заготовок вагонетки з подовженим платками поміщають у камеру для вистоювання.

Камера вистійної шафи з алюмінієвих панелей. При цьому шафи можуть мати самий різний розмір, який підбирається для кожного підприємства з урахуванням індивідуальних особливостей виробництва і приміщення. Камера оснащена дверима з вікном, що дозволяє візуально контролювати процес дозрівання тіста.

Шафа остаточного вистоювання дуже проста і надійна в роботі, мінімальний рівень шуму, завдяки чому створюються комфортні умови праці для персоналу.

Для хлібців пікантних була встановлена вистійна ротаційна шафа ТМ Sottoriva. Шафа розроблена під розміри вагонеток до ротаційної печі. Також має двері і вікно, що дає можливість спостерігати за виробами та процесом дозрівання виробів.

						Лист
						12
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Тримається попит, по при закон проти використання поліетилену, на упаковану продукцію саме тому на заводі було встановлено пакувальні машини марки HARRICANE для 100% пакування хлібобулочних виробів.

Горизонтальна пакувальна машина призначена для упаковки різних видів виробів у термозварювальні плівки або ще відомо як упаковка Flow-pack. Здійснюється упаковка з трьома швами, що зварюються.

Машина оснащена:

- Датчиком фотомітки
- Усі частини, що стосуються продукту, виконані з нержавіючої сталі
- Механізмами легкого переналаштування ширини та довжини упаковки

Для дати на упаковці на машину встановлюється роликівий термопринтер дати.

На даній моделі можна пакувати весь спектр хлібобулочних виробів.

Джерела надходження сировини, основних і допоміжних матеріалів, енергії всіх видів

Таблиця 1.2 – Постачальники сировини

№п/п	Сировина	Основні постачальники
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ТМ "Вілія" м.Луцьк
2.	Солод житній	ТМ "Вілія" м.Луцьк
3.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	СП "Львівські дріжджі"
4.	Сіль кухонна	ДП «Солевиварювальний Дрогобицький завод» м. Дрогобич , Львівська область
6.	Цукор білий кристалічний	ТЗОВ «Радехівський цукор», с.Радехів, Радехівський район , Львівська область
7.	Олія соняшникова Олія гірчична Маргарин	ТОВ «Імперія жирів» м. Нововолинськ, Волинська область
9.	Картопляні пластівці	ДП "Зееландія" м.Бровари
10.	Цибуля сушена	ДП "Зееландія" м.Бровари

Енергопостачання для підприємства здійснюється Львівською міською електричною мережею ПрАТ "Львівобленерго", яке забезпечує завод

						Лист
						13
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

теплопостачанням і газопостачанням – УМГ "Львовтрансгаз". Гаряча вода та пар заводи утворюється внаслідок роботи енергоустановок.

Водопостачання здійснюється ЛМКП «Львівводоканал», воно визнане природним монополістом, а також виконавцем послуг по централізованому водопостачанню та водовідведенню в межах м. Львова і Львівської області.

								Лист
								14
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				

2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

2.1 Обґрунтування способів приготування тіста

Згідно завдання в роботі застосовують різні способи тісто приготування.

Хліб європейський масою 0,6 кг готується на великій густій опарі, порційним способом

Спосіб приготування тіста на великій густих опарах універсальний, надає технологічному процесу певну гнучкість і забезпечує високу якість усіх видів хліба, булочних та здобних виробів.

Опарний спосіб включає в себе дві технологічні операції –приготування опари та приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, висівок, води та дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль та іншу сировину й замішують тісто.

В опару не вносять жир і цукор тому, що вони пригнічують активність та роботу дріжджів. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх та збільшення в кількості, гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних й ароматичних складових.[12]

Приготування тіста на опарі дозволяє регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів, таких як: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Однак опарний спосіб більш тривалий, що характеризується великими витратами сухої речовини на бродіння, потрібно більше обладнання та площа для його розташування.

На великій густій опарі приготування тіста передбачає вміст в опарі 60-70% від загальної кількості борошна, інтенсивну обробку тіста під час замішування, скорочення часу бродіння тіста до 30-40 хв. Готують велику густу опару вологістю 41-43%. Термін бродіння опари 3,5-4,5 год. Температура 26-28 °С. За цим методом в опарі протягом 3,5-4,5 год піддається дії ферментів та мікроорганізмів, що прискорює дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

						Лист
						15
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для інтенсивної обробки тіста час його замішування збільшують до 15-20 хв, залежно від сорту борошна. За рахунок глибокого збродження в опарі більшої частини борошна, інтенсивної обробки тіста при тривалому замішуванні скорочується термін дозрівання тіста.

Виготовлене на великій густій опарі, тісто має хороші фізичні властивості під час поділу, округлення й формування. Хліб має гарний смак і запах, хорошу розпушеність м'якушки.[12]

Опарний спосіб приготування тіста гнучкий, для нього не потрібна велика кількість дріжджів (всього 0,5-1,5%). Використовуючи його, можна впливати на якість тіста, регулюючи вміст борошна в тісті, його вологість, температуру, термін дозрівання.

Хліб «Цибульник прісний» – однофазним способом з використанням ММКЗ.

Безопарний спосіб скорочує тривалість приготування тіста, однак при бродінні повільно набирає кислотність. Внаслідок недостатньої інтенсифікації та глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів в ньому збирається мало ароматичних і смакових речовин. Через це вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат.

Тому пропонуємо технологічний процес приготування хліба «Цибульник прісний» безопарним способом з використанням ММКЗ.

Закваска надає виробам кращі смакові властивості. Крім того, висока кислотність заквасок сприяє попередженню захворювання пшеничного хліба картопляною хворобою.[12]

При внесенні ММКЗ, активна кислотність тіста знижується до 5,0 град, що слугує підвищенню інтенсивності кислотних та біохімічних процесів та активації метаболізму дріжджових клітин, для яких дане значення рН є оптимальним. Наявність попередників смаку та аромату в ММКЗ дозволяє отримати хліб високої якості при скороченні тривалості бродіння тіста.

У циклі розведення заквасок використовують чисті культури молочнокислих бактерій *L. plantarum*-30, *L. casei*-26, *L. brevis*-1, *L. fermenti*-34 або сухий

						Лист
						16
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

лактобактерин для рідких заквасок. У циклі розведення не використовуються чисті дріжджові культури.

Закваску готують вологістю 70-72% у заварочній машині при температурі 37-41 °С. Закваска виброджує в чанах з паровою сорочкою для підтримки температури. Підвищений температурний режим у заквасці створює умови для інтенсивного розвитку молочнокислих бактерій і пригнічує ріст дріжджових клітин, що вносять з борошном. В результаті в заквасці накопичується значна кількість кислот і спиртове бродіння не розвивається. Час дозрівання закваски 8-12 год. .[12]

Консервування заквасок. При роботі підприємства в 1-2 зміни чи вимушених простоях густі закваски скорочують до мінімуму, а потім накопичують, добавляючи до них свіжу живильну суміш.

Ефективним способом консервування є охолодження закваски до 6-10 °С у холодильній камері. Закваску, що зберігалась при цій температурі 8-12 год, можна використовувати без оновлення на приготування тіста чи закваски. У разі, коли закваска перебувала в холодильній камері 24 год, її оновлюють, виброджують до заданої кислотності та використовують у виробництві.

На 10-15 діб рідку закваску консервують — ставлять 5-10 кг готової закваски в холодильник з 4-6 °С. Потім оновлюють, добавляючи живильне середовище у співвідношенні 1:1 до накопичення потрібної для виробництва маси. При необхідності законсервувати закваску на довший час (місяць і більше) 5-10 кг закваски заморожують при мінус 10-15 °С, потім розморожують і оновлюють до необхідної маси.

Хлібці пікантні

Спосіб приготування тіста безопарним способом з підкатними діжами. Однофазний спосіб передбачає приготування тіста в одну стадію. За цим способом передбачено велика кількість дріжджів, оскільки умови для життєдіяльності дріжджів є неоптимальними, за рахунок густого середовища, в

						Лист
						17
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

якому є сіль, а при використанні цього способу в булочних та здобних виробках присутня значна кількість цукру і жиру. Час бродіння тіста становить 2,5-3 год при температурі 28-32° С. В ході бродіння тіста, двічі обминають – через 60 і 120 хв після замішування. Порційний спосіб рекомендується для виробництва булочних і здобних виробів. Готують у тістомісильних машинах з підкатними діжами.[12]

При порційному способі у діжу дозують воду, дріжджову суспензію, розчин солі, додаткову сировину і після цього вносять борошно. В діжу дозують сировину й змішують 10-12 хв. Початкова температура тіста – $30 \pm 2^\circ \text{C}$.

Тісто дозріває 2,5-3 год. Якщо у процесі його бродіння передбачене обминання, тоді останнє роблять за 25-30 хв до кінця бродіння.

Під час обминання тіста покращуються умови життєдіяльності дріжджів за рахунок того, що дріжджова клітина мігрує в інші ділянки тіста, збільшуючи їх бродильну активність. Процес обминання покращує клейковинний каркас тіста, його пружність і еластичність, що надає рівномірного розподілу пор по всій масі тіста.

Коли у виробках, за рецептурою, міститься велика кількість цукру, жиру, їх додають по частинах або повністю у вигляді виздоби при першому обминанні тіста. Під виздобою розуміють внесення в тісто цукру і жиру під час операції обминання. Готове тісто визначають за об'ємом, який збільшитись у 1,5 рази. [12]

						Лист
						18
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99

Борошно на пекарні зберігається безтарно, в складі закритого типу в силосах марки Volgor з тканини «Trevira» (2) окремо по сортах.

Борошно до пекарні доставляється автоборошновозами й мають 2 бункери місткістю 5 т кожний. відповідно привозить приблизно 10т борошна за раз. Розвантаження борошна відбувається за допомогою стисненого повітря, що виробляється компресором автоборошновоза. Час розвантаження близько 30 - 40 хв, тиск повітря при цьому – 1,7 – 2 атм. Кількість сировини записується у накладних, які направляються у бухгалтерію для звітності і розрахунку з підприємством, яке доставило борошно.

З кожною партією борошна надходить посвідчення якості, в якому вказується організація, що поставляє борошно, сорт борошна, вологість, прохід крізь сито, кількість клейковини. Цю інформацію перевіряє лабораторія пекарні й фіксує у відповідному журналі.

Борошно закачується у силос за допомогою аерозальтранспорту, для якого повітря надходить з компресора, встановленого на автоборошновозі. А внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється системою Spiomatik – система шнекової подачі борошна, що розроблена європейськими фахівцями, особливість в тому, що при транспортуванні не потрібно використовувати повітря. На трубах вмонтовано перемикачі, які дозволяють направляти борошно в різні силоси й регулюють наповнення кожного силосу.

Борошно на пекарні зберігається 5 діб.

Перед подачею борошна на виробництво, воно підлягає певній підготовці:

- змішуванню;
- просіюванню;
- зважуванню.

Борошно потрапляє на просіювач ПТ-1500 (4), з метою відділення домішок.

						Лист
						19
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Металодомішки, які можуть потрапляти з обладнання видаляють за допомоги постійних магнітів. Зважування борошна відбувається з метою обліку борошна, яке використовується на виробництво.

Далі борошно за допомогою системи спіроматик (3) подається у виробничі бункери ХЕ-112 (5). З виробничого бункера борошно надходить на виробництво.

Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007

На завод дріжджі пресовані надходять згідно укладеного договору з Львівським заводом Ензим “Львівські дріжджі” в ящиках, розфасовані в пачках масою 1 кг. Зберігають в холодильних камерах при температурі 0-5°C, запас дріжджів передбачено на 3 доби. Кожна партія дріжджів супроводжується якісним посвідченням.

Підготовка дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води, 1:3, температура суспензії має бути 26...32°C, але не вище 37°C. Суспензію готують у ємкостях з мішалкою Х-14 (19) і насосом готова суспензія подається на виробництво по трубам в витратні ємкості ХЕ - 48 (11).

Сіль ДСТУ 3583:2015

На підприємство сіль надходить в мішках по 50 кг. Зберігаються в складі сировини. Сіль використовують в рідкому стані тому, готують сольовий розчин. Для цього встановлюється трьохсекційний солерозчинник ХСР 3/2 (18), який може вмістити 1 м³ розчину солі концентрацією 26 %. Запас солі створюють на 15 діб.

Для приготування сольового розчину засипається сіль в 1-й відсік, реєстр цього відсіку по патрубку з водопроводу під тиском подає холодну воду. В результаті проходження водою через шар солі, розчиняє її, утворюючи насичений розчин. Через переливні патрубки соляний розчин надходить у II та III відсіки. З міркувань на їх великий обсяг, швидкість руху соляного розчину мала і тому в них відбувається інтенсивне випадання зважених частинок. В результаті чого, соляний розчин, очищається від сторонніх включень. Чистота розчину досягається проходженням розчину через шар солі, що є природним фільтром;

						Лист
						20
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

проходженням розчину через сито - фільтри; відстоюванням розчину у II та III відсіках. Відбір соляного розчину проводиться через муфтовий кран в трьохсекційному солерозчиннику 3 солерозчинника сольовий розчин транспортується до збірника ХЕ-47 (12),

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006

Цукор білий кристалічний транспортується на підприємство у мішках по 50 кг. Зберігання цукру забезпечується на штабелях у складах сировини з відносною вологістю повітря не вище 75%. Температура у складі не перевищує 25 °С. Для приготування тіста необхідно приготувати цукровий розчин концентрацією 50 %. Для цього встановлено пропелерну мішалку Х-14 (22), куди подають воду температурою +60÷+70 °С з дозатора води ДВС-1 (8). Розчин фільтрують і транспортують у збірник ХЕ-48 (14), а далі на виробництво.

Олія соняшникова ДСТУ 4492-2005

Олія соняшникова доставляється на хлібозавод в бочках або бідонах. Перед використання у виробництві її проціджують крізь сито з отворами не більше 2мм. Зберігається при температурі $t = 4-6$ °С у ємкостях для зберігання олії Х-14 (24). З них транспортується насосом відцентрового типу у напірну ємкість для олії ХЕ-48 (16), а з неї на виробництво.

Оцінку якості жирів здійснюють по їх консистенції, кольору, запаху, смаку, прозорості, а також по кислотному та йодному числу.

Олія гірчична ДСТУ 4534:2006

Гірчична олія доставляється на хлібозавод в бочках або бідонах. Перед транспортуванням на виробництво її проціджують крізь сито з отворами не більше 2мм. Зберігається при температурі $t = 4-6$ °С у ємкостях для зберігання олії Х-14 (23). З них олія гірчична перекачується відцентровим насосом (20) у напірну ємкість для олії ХЕ-48 (15), а з неї на виробництво.

Оцінка якості жирів здійснюється по їх консистенції, кольору, запаху, смаку, прозорості, а також по фізико-хімічним показникам якості: по кислотному та йодному числу.

						Лист
						21
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Маргарин (ДСТУ 4465-2005)

Маргарин доставляють на підприємство в коробках по 20 кг. Зберігають у холодильній камері (27) при температурі від 0 до 4°C, запас сировини передбачений на 2 місяці.

Перед використанням, здійснюється підготовка маргарину – звільняється від упаковки та зачищається. Далі маргарин розтоплюють у жиротопці Х-15 (21), подають у витратну ємкість ХЕ-46 (13) і подають на виробництво.

Сир кисломолочний ДСТУ 4554:2006

Кисломолочний сир надходить в картонних або полімерних ящиках, що мають мішки-вкладиши з полімерних плівкових матеріалів, які в свою чергу мають бути закриті терм зварюванням або перев'язані подвійним вузлом з перегином масою по 1000г. Кисломолочний сир зберігають у холодильниках або у холодильних камерах (27) за температури не вище ніж 6 °С.

Перед використанням кисломолочний сир звільняють від упаковки та оглядають на наявність плісняви, зміну кольору чи запаху. Після Огляду кисломолочного сиру, та встановлення відповідності нормативним вимогам його перекладають у тару, зважують та направляють на виробництво, дозують вручну.

Картоняні пластівці (ДСТУ 4634:2006)

Пластівці надходять на завод в коробках по 30 кг. Зберігаються в сухому прохолодному місці. Перед використанням просіюють на просіювачі Піонер (26),

Цибуля сушена ДСТУ 8103:2015

Сушена цибуля білого кольору з жовтувато-зеленим відтінком. Випускається з масовою часткою вологи не більше 14%.

Надходить на підприємство в мішках з термосварюючих матеріалів масою 1 кг. Зберігається в складі на піддонах по 8 рядів у висоту, її перевіряють на відповідність якісним показникам.

В складі повинно бути сухо та чисто, з відносною вологістю повітря 70 %. Перед використанням просіюють на просіювачі Піонер (26), з діаметром отворів 2,0 мм, видаляючи сторонні домішки.

						Лист
						22
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Повидло ДСТУ 6072:2009

Повидло являє собою уварене фруктове пюре з цукром. Масова частка вологи не більше 31%, загальна кількість цукру не менше 62%.

В разі, якщо повидло густе, то його попередньо підігрівають та протирають через сито, з діаметром отворів не більше 3 мм.

Коріандр ДСТУ 8007:2015

Коріандр використовується як пряність. На підприємство надходить в полімерних пакетах в меленому вигляді.

Звільняють від тари та просіють в просіювачі Піонер (26), далі направляють безпосередньо на виробництво.

Червоний молотий перець ДСТУ ISO 972:2008

Червоний перець використовується як пряність. На підприємство надходить в полімерних пакетах в меленому вигляді.

Звільняють від тари та просіють в просіювачі Піонер (26), далі направляють безпосередньо на виробництво.

Солод ДСТУ 4282:2004

Солод темний житній надходить на підприємство в мішках. Зберігають на піддонах при температурі не вище 18°C в сухих приміщеннях, обладнаних вентиляцією.

Перед використанням просіють за допомогою просіювача «Піонер» (26).

Вода питна ДСан Пін 2.2.4-171-10

Воду питну на хлібозаводі використовують із свердловини та із міської мережі. Здійснюється 8 годинний запас води, тому передбачені баки для холодної води (6) та гарячої (7).

Вода є важливим технологічним компонентом, завдяки полярності молекули води, вона проявляє активність у фізико-хімічних реакціях, що проходять у технологічному процесі. У молекулі води хаотично розміщені атоми кисню, який несе два слабкі від'ємні заряди, і 2 атоми водню, кожен з яких має по 1 невеликому позитивному заряду.

						Лист
						23
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.

Опис технологічної схеми виробництва хліба європейського масою 0,6 кг

Хліб європейський готується на великій густій опарі. В підкатну діжу за допомогою дозатора Ш2-ХДА (29) дозується 60% борошна від рецептури, солод дозується вручну та дозатором ТМ «Авіарм» КБД-Р (30) дозується дріжджова суспензія та вода. Велика густа опара замішується вологістю 43% в тістомісильній машині «Sottoriva» EVO 300 (28) та бродить протягом 210-270 хв за температури 26-30 °С.

Після того як вибродила велика густа опара в цю діжу за допомогою дозатора Ш2-ХДА (29) дозується решта борошна, й рідкі компоненти дозатором ТМ «Авіарм» КБД-Р (30): вода, сольовий розчин, цукровий розчин, а іншу сировину вносять вручну – повидло та коріандр. Тісто замішується в тістомісильній машині «Sottoriva» EVO 300 (28) протягом 7-10 хв, бродить 30-40 хв у діжі (31). Температура тіста 28-32 °С. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача «Sottoriva» (32) потрапляє у приймальну воронку тістоподільника «Sottoriva» ZERO 5 (33). Тістові заготовки надходять до конусного тістоокруглювача ASR-10 «Sottoriva» (34) набувши округлої форми по транспортеру (35) надходять до шафи попереднього вистоювання CLI Sottoriva (36), щоб зняти напруження, що утворилось після тістообробних процесів. Після чого по транспортеру (35) надходять до тістозакатної машини F4/L «Sottoriva» (37) для набуття остаточної форми. Після чого надходять до столу (38), де укладають на подовжені платки вагонетки (39), які розміщують у шафі остаточного вистоювання (40) на 30-40 хв при температурі 35±5С° і відносній вологості повітря 75%. Камера вистоювання оснащується дверима з вікном, що дозволяє візуально контролювати процес бродіння тіста. Вистояні тістові заготовки вручну переміщують на посадочний транспортер печі. Одночасно на посадочний транспортер переміщують вироби з двох платок. На виробах роблять надрізи по довжині. Далі запускають посадочний транспортер (41), який автоматично здійснює завантаження тістових заготовок в секцію випікання.

						Лист
						24
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Посадочний транспортер має можливість здійснювати посадку тістових заготовок та вивантаження готових виробів з усіх секцій печі, оскільки має можливість переміщуватись по висоті. Випікають хліб у подовій трьохярусній печі ANTARES «Sottoriva» (44) за температури 190-210 °С, тривалість випічки 40 хв. Після випікання готові вироби попадають на циркуляційний стіл (45) для охолодження. Готові вироби укладають на вагонетки (46). Після того як готові вироби охолонуть, їх направляють на пакування в машину Hurricane (47), на якій автоматично упаковуються у пакети способом «флоу-пак». Упаковані вироби вручну укладаються на вагонетки з готовою продукцією та направляються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Цибульник прісний» масою 0,4 кг

Мезофільна молочнокисла закваска готується у заварювальній машині (48) марки ХЗМ-300, куди подається борошно автоборошноміром Ш2-ХДА (29) та вода дозатором води ДВС-1 (8).

Далі насосом (20) вона перекачується у ємкості для бродіння ХЕ-47 (49), де вона бродить 420 хв.

Далі насосом перекачується у напірну ємність (51). З напірної ємкості закваска самопливом надходить у тістомісильну машину марки «Sottoriva» EVO 300 (28). Дозатором ТМ «Авіарм» КБД-Р (30) в тістомісильну машину подається: дріжджова суспензія, розчин солі, маргарин, олія гірчична та решта води. Сушена цибуля та картопляні пластівці вносяться вручну. Замішування триває 8 хв. Замішане тісто бродить в діжах (31) протягом 60-90 хв при температурі 35±5С°. Виброджене тісто за допомоги діжоперекидача «Sottoriva» (32) потрапляє в воронку тістоподільника «Sottoriva» ZERO 5 (33). Далі надходить до конусного тістоокруглювача ASR-10 «Sottoriva» (34), після чого по транспортеру (35) надходять до столу (38), де укладають на подовжені платки вагонеток (39) що надходять до шафи остаточного вистоювання (40), вистоювання триває 30-40 хв при температурі 35±5С° і відносній вологості повітря 75%. Камера вистоювання

						Лист
						25
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

оснащується дверима з вікном, що дозволяє візуально контролювати процес бродіння тіста. Вистояні тістові заготовки вручну переміщують на посадочний транспортер печі. Одночасно на посадочний транспортер переміщують вироби з двох платок. На виробках роблять надрізи по довжині. Далі запускають посадочний транспортер (41), який автоматично здійснює завантаження тістових заготовок в секцію випікання. Посадочний транспортер має можливість здійснювати посадку тістових заготовок та вивантаження готових виробів з усіх секцій печі, оскільки має можливість переміщуватись по висоті. Випікають хліб у подовій трьохярусній печі ANTARES«Sottoriva» (44) за температури 190-210 °С, тривалість випічки 30 хв. Після випікання готові вироби попадають на циркуляційний стіл (45) для охолодження. Готові вироби укладають на вагонетки (46). Після того як готові вироби охолонуть, їх направляють на пакування в машину Hurricane (47), на якій автоматично упаковуються у пакети способом «флоу-пак». Упаковані вироби вручну укладаються на вагонетки з готовою продукцією та направляються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

Опис технологічної схеми виробництва хлібця пікантного масою 0.3 кг

Тісто готують у тістомісильній машині з підкатними діжами «Sottoriva»EVO 300 (28) безопарним способом, куди за допомогою дозатора Ш2-ХДА (29) дозується борошно, що йде за рецептурою та за допомогою дозатора ТМ «Авіарм» КБД-Р (30) рідкі компоненти: вода, сольовий та цукровий розчини, олія соняшникова, дріжджова суспензія. Сир кисломолочний та червоний мелений перець вносять вручну.

Тісто замішується 7-10 хв, бродить 150-180 хв у діжі (31). Температура тіста 27-28 °С. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача «Sottoriva» (32) потрапляє у приймальну воронку тістоподільника «Sottoriva» ZERO 5 (33). Тістові заготовки стрічковим транспортером надходять до конусного тістоокруглювача ASR-10 «Sottoriva» (34) після чого надходять по транспортеру (35) до столу (38) де їх укладають у форми та ставлять на листи вагонетки (52).

						Лист
						26
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Завантажені вироби на вагонетці надходять то вистійної шафи марки «Sottoriva» (53), тривалість вистоювання 35-40 хвилин за температури 35-40 °С та відносній вологості повітря 80-85 %.

Вистояні тістові заготовки готові до випікання, тому їх завантажують у ротаційну піч «Sottoriva» QUASAR (54). Випікання здійснюється протягом 35 хвилин при температурі 180-230 °С. Готові вироби охолоджуються й пакуються на пакувальній машині Hurricane (47), а потім вручну вкладаються на вагонетки (46). Вагонетки з готовою продукцією направляються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

						Лист
						27
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

3.1 Характеристика товарної продукції

1. Хліб європейський масою 0,6кг

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники для хліба європейського

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Овальний хліб
Поверхня	Гладка, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.
Колір	Світло - коричневий
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху
Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Пористість м'якушки, не менше	68
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Не нормується
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Не нормується

2. Хліб «Цибульник прісний» масою 0,4 кг

Таблиця 1.3 - Органолептичні показники для хліба «Цибульник прісний»

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Круглий хліб
Поверхня	Гладка, глянцева, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.
Колір	Від насичено жовтого до світло - коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, можливий присмак цибулі сушеної
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, можливий запах цибулі сушеної

Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 41,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Пористість м'якушки, не менше	68
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Не нормується
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	3,5±0,5

3. Хлібець пікантний масою 0,3 кг

Таблиця 1.4 - Органолептичні показники для хлібчика пікантного

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Овальної форми
Поверхня	Гладка, глянцева, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.
Колір	Від насичено жовтого до світло - коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху.
Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 43,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,5
Пористість м'якушки, не менше	70
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Не нормується
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Не нормується

Таблиця 1.5 – Допустимі рівні токсичних елементів та мітотоксинів

Найменування показників	Допустимі рівні , мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
Свинець	0,3
Кадмій	0,05
Миш'як	0,1
Ртуть	0,01
Мідь	5,0
Цинк	25,0

Мітотоксини:	
Афлатоксин В1	0,005
Дезоксинівалелон	0,5
Заераленон	1,0

3.2 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.4 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за		
			органолептичним і показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір: білий або білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту. Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ: 54 і більше Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи. Число падіння, с, не менше: 160 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Водопоглинальна здатність, %: 50 Газоутворювальна здатність, см ³ СО ₂ /100 г борошна: низька, менш як 1300; нормальна 1300-1600; висока, більш як 1600. «Сила борошна», сильне, менш: пружність, од: 80, розтяжність, см: 10; середне: пружність, од: 80-100, розтяжність, см: 10-20; слабе, більш: пружність, од: 100, розтяжність, см: 20. Автолітична активність на СР, не більш як за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості

					<p>клейковини 20. Цукроутворювальна здатність, мг мальтози /на 10 г борошна: нормальна 275-300: знижена, менш як 180-200. Колір борошна і здатність темніти за 6 год вилежування, % не більш як 10.</p>
2	Солод житній	ДСТУ 4282:2004	Смак і запах повинні бути властивими солоду, кисло - солодкий	Вологість житнього солоду) - 8%	
3	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах: властивий дріжджовому продукту. Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила, хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як 300 Стійкість дріжджів за температури дослідження 35°C, год, не менш як 60 Мальтазна активність, хв: хороша, менш як 90; задовільна 90-100;	
4	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Величина	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1. Масова частка	

			окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.	золи, %, не більш як 0,04. Кольоровість в розчині, не більш як, одиниць ICUMSA 60,0	
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах: відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній-іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентується	
6	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2005 Олія соняшникова. Технічні умови	Запах і смак: запах і смак, властивий соєвій олії, без стороннього запаху, присмаку, гіркоти Колір натуральний, коричневий із зеленуватим відтінком Прозорість: злегка мутнувате, допускається невеликий осад	Масова частка нежирових домішок, %, не більше 0,2 Масова частка вологи, % 0,36 Кислотне число, мг КОН/г 4,0 Перекисне число, 1/2 моль О/кг, не більше 5,0 Масова частка фосфоровмісних речовин, в перерахунку на стеароолеоліцітін % 4,0	
7	Олія гірчична	ДСТУ 4534:2006 Олія гірчична. Технічні	Запах і смак: запах і смак, властивий соєвій олії, без стороннього запаху, присмаку, гіркоти Колір	Масова частка нежирових домішок, %, не більше 0,2 Масова частка вологи, % 0,36 Кислотне число, мг КОН/г 4,0	

		умови	натуральний, коричневий із зеленуватим відтінком Прозорість: злегка мутнувате, допускається невеликий осад	Перекисне число, 1/2 моль О/кг, не більше 5,0 Масова частка фосфоровмісних речовин, в перерахунку на стеароолеолецитін % 4,0	
8	Маргарин	ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови	Запах і смак: запах і смак, властивий маргарину, без стороннього запаху, присмаку, гіркоти Колір жовтий	Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти в жирі, у перерахунку на метиелаїдат, % не більше ніж 8 Відношення поліненасичених жирних кислот до насичених у жирі, виділеному з продукту не менше ніж 4:5 Масова частка лінолевої та ліноленової кислот у жирі, виділеному з продукту, % від суми жирних кислот не менше ніж 15	
9	Сир кисломолочн ий	ДСТУ 4554:2006	Форма і зовніш- ній вигляд – прямокутна, непорушена, щільно запако- вана без пошкоджень. Смак та запах – чистий, кисло- молочний,. Консистенція – однорідна, ніжна в міру щільна, допускається наявність м'якої сиркової крупки, злегка мучни- сність. Колір – білий, білий з кремовим	Масова частка жиру, не менше – 8% Масова частка вологи, не більше – 66,5% Цукрози не менше – 10,0% Кислотність, не більше - 220°Т	

			відтінком, рівномірний по всій масі.		
11	Картопляні пластівці	ДСТУ 4634:2006	Запах і смак: запах і смак, властивий картопляним пластівцям, без стороннього запаху, хрусткі Колір: Білий, жовтий, кремовий різних відтінків, властивий сортам картоплі	Розмір пластівців 0,8 – 10 мм Допускається наявність пластівців розміром менш як 0,8 мм до 15 % Масова частка вологи, %, не більше як – 12 Масова доля мінеральних домішок, % не більш як – 0,01	
12	Цибуля сушена	ДСТУ 8103:2015	Зовнішній вигляд порошкоподібна біла речовина, Смак та аромат відповідний сушеній цибулі, без стороннього присмаку та запаху	Масова частка вологи, % не більше як 10,0 Масова частка загальної золи, % не більш як 10,0 Зараженість шкідниками хлібних запасів – не допускається	
13	Вода питна	ДержСанПі н 2:2.4-171- 10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною»	Запах за 20°C, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	Водневий показник, рН: 6,5- 8,5 Сухий залишок, мг/дм ³ : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ : 7 Лужність, ммоль/дм ³ : не визначають Сульфати, мг/дм ³ : 250 Хлориди, мг/дм ³ : 250	

Плівка поліетиленова (ДСТУ Б В.2.7-101-2000)

Плівка поліетиленова призначена для пакування продукції. Має захищати продукт від впливу навколишнього середовища, має залишатися «дихаючою», щоб всередині не утворювався конденсат, який негативно впливає на якість та

						Лист
						34
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

термін зберігання виробу, повинна виконувати інформаційну та маркетингову функції.

Плівка дозволяє виготовляти компактну і енергоекономічну упаковку. Вона характеризується оптимальним співвідношенням зовнішнього вигляду і маси, можливість герметизації, захистом від проникнення газів, вологи і хімічних сумішей.

Завдяки плівці збільшується термін зберігання хліба майже непомітна перфорація попереджує висихання хліба, продукт захищений від потрапляння бруду. Завдяки відмінним характеристикам міцності запакований в термозбіжну плівку хліб надійно захищений від механічних пошкоджень та плівка повністю повторює форму хліба.

Допускається до використання поліетилен інших марок, в тому числі, згідно затверджених в установленому Законом України порядку технічних умов (ТУ), при умові дотримання вимог показників якості, проведення тестів та отримання погодження з боку замовника, в будь-якому випадку готова плівка термозбігова має відповідати технічним вимогам.

						Лист
						35
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібокомбінату та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год [14]:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (4.1)$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду печі в тунельній печі, шт;

G_B – стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., розраховують, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.2)$$

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм. ($a=30\dots40$ мм)

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.3)$$

де L, l – довжина поду печі та виробу, мм;

Проводимо розрахунок продуктивності печі згідно нашого асортименту:

						Лист
						36
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб європейський

Маса виробу (m) -0,6 кг, випікання для даного виробу проходить в печі Sottoriva Antares.

Розміри для поду однієї секції : глибина – 1600 мм

довжина – 1900 мм

Кількість секцій – 3

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{1900 - 40}{140 + 40} = 10,3$$

Приймаємо 10 шт

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{1600 - 40}{270 + 40} = 5,0$$

Приймаємо 5 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{10 \times 5 \times 3 \times 0,6 \times 60}{40} = 135 \text{ кг/год}$$

Хліб «Цибульник прісний»

Маса виробу (m) -0,4 кг, випікання для даного виробу проходить в печі Sottoriva Antares.

Розміри для поду однієї секції : глибина – 1600 мм

довжина – 1900 мм

Кількість секцій – 3

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{1900 - 40}{200 + 40} = 7,75$$

Приймаємо 7 шт

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{1600 - 40}{200 + 40} = 6,5$$

Приймаємо 6 шт

						Лист
						37
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{7 \times 6 \times 3 \times 0,4 \times 60}{30} = 100,8 \text{ кг/год}$$

Хлібець пікантний

Маса виробу (m) -0,3 кг, випікання для даного виробу проходить в ротаційній печі Sottoriva QUASAR

Розміри листа 800*600

Розміри форми 165*85

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{800 - 20}{165 + 20} = 4,2$$

Приймаємо 4 шт

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{600 - 20}{85 + 20} = 5,5$$

Приймаємо 5 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{9 \times 4 \times 5 \times 0,3 \times 60}{35} = 92,6 \text{ кг/год}$$

						Лист
						38
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент Виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	ANTARES	Хліб європейський	135	23	3105
2	ANTARES	Хліб «Цибульник прісний»	100,8	23	2318,4
3	QUASAR	Хлібець пікантний	92,6	23	2129,8
Всього			328,4		7553,2

Продовження таблиці 5.1-Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Умовні позначення	Хліб європейський	Хліб «Цибульник прісний»	Хлібець пікантний
Тривалість бродіння першої фази, хв	$\tau_{н/ф}$	210-270	480-1440	-
Тривалість бродіння тіста, хв	$\tau_{т}$	30-40	60-90	150-180
Тривалість вистоювання, хв	$\tau_{р}$	35-45	35-40	35-40
Тривалість випікання, хв	$\tau_{в}$	40	30	35
Розміри поду печі або коликосок	L×B	1600*1900	1600*1900	800*600
Концентрація розчину солі, %	$C_{р.с}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{р.ц}$	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	$g_{б}$	0,03	0,03	0,03
Втрати борошна від замішування до випікання, % до маси борошна	$g_{т}$	0,06	0,05	0,06
Затрати під час бродіння напівфабрикатів, % до маси борошна:	$g_{бр}$	3,1	2,5	3,0
Втрати борошна на оброблення тіста, %	$g_{обр}$	0,8	0,8	0,8
Упікання, %	$g_{уп}$	8,0	9,0	12,0
Зменшення маси хліба під час укладання, %	$g_{укл}$	0,7	0,7	0,7
Усихання, %	$g_{ус}$	4,0	4,0	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	$g_{шт}$	0,2	0,2	0,2
Втрати з ломом і крихтами, % до маси остиглого хліба	$g_{кр}$	0,03	0,03	0,03
Втрати від переробки браку, %	$g_{бр}$	0,03	0,03	0,03

5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі).

5.2.1 Розрахунок пофазних рецептур.

Хліб європейський

Хліб європейський готується на великій густій опарі, вологість якої становить – 43% при порційному приготуванні тіста, вміст борошна в опару – 60% [12]

Для розрахунку маси сухих речовин у сировині складаємо таблицю. 5.2

Таблиця 5.2 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	96,0	14,5	82,08
Солод житній	4,0	6,0	3,76
Дріжджі пшеничні хлібопекарські	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,3	-	1,3
Цукор білий	1,0	0,15	1,0
Повидло	3,5	36,0	2,24
Коріандр	0,1	-	0,1
Разом	107,4	-	90,86

Вологість тіста розраховуємо за формулою (5.1)

$$W_T = 42,0 + 1,0 = 43,0\%$$

Розраховуємо вихід тіста за формулою (5.2):

$$G_m = \frac{90,86 \cdot 100}{100 - 43} = 159,39 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою (5.3):

$$G_{cp} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою (5.4):

$$G_g^{cp} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість цукрового розчину за формулою (5.6):

$$G_{cp} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині цукру за формулою (5.7)

$$G_g^{cp} = 2,00 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

						Лист
						43
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою (5.8)

$$G_{др.с} = 1,5 + 3,0 \cdot 1,5 = 6,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою (5.9):

$$G_{г}^{др.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою (5.10):

$$G_{г} = 159,39 - 107,4 = 51,99 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині, що йде на приготування опари

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне в/с	60,0	14,5	51,3
Солод житній	4,0	15,00	3,76
Дріжджі пшеничні хлібопекарські	1,5	75,0	0,375
Разом	65,5		55,43

Розраховуємо кількість опари за формулою:

$$G_o = \frac{G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o} \quad (5.11)$$

де G_{cp}^o – маса сухих речовин сировини, що йде на приготування опари, кг;

W_o – вологість опари, $W_o=43,0\%$;

$$G_o = \frac{55,43 \cdot 100}{100 - 43,0} = 97,25 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що йде на приготування опари за формулою:

$$G_{г}^o = G_o - \sum G_{сир} - G_{г}^{др.с} \quad (5.12)$$

$$G_{г}^o = 97,25 - 65,5 - 4,5 = 27,25 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з опарою, розчином солі та дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_{г}^m = G_{г} - G_{в}^o - G_{г}^{ср} - G_{в}^{др.с} \quad (5.13)$$

$$G_{г}^m = 51,99 - 3,7 - 4,5 - 1 - 27,25 = 15,54 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4 - Рецептатура приготування тіста за фазами на 100,0 кг борошна

Сировина та н/ф	Маса, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	96,0	60,0	36,0
Солод житній	4,0	4,0	-
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	5,0	-	5,0
Розчин цукру	2,0	-	2,0
Повидло	3,5	-	3,5
Коріандр	0,1	-	0,1
Вода	42,76	27,25	15,54
Опара	-	-	97,25
Разом	159,39	97,25	159,39

Хліб «Цибульник прісний»

Хліб «Цибульник прісний» готується безопарним способом на ММКЗ.

ММКЗ - це напівфабрикат вологістю 68-72 %, з кінцевою кислотністю 20-25 град [12]

Для розрахунку маси сухих речовин у сировині складаємо таб. 3.7

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна	1,8	-	1,8
Маргарин	5,0	16,5	4,18
Олія гірчична	3,0	0,10	2,99
Картопляні пластівці	0,5	9,0	0,45
Цибуля сушена	3,0	14,0	2,58
Разом	115,3		98,0

Вологість тіста розраховуємо за формулою (5.1):

$$W_T = 41,0 + 0,5 = 41,5\%$$

Розраховуємо вихід тіста за формулою (5.2):

$$G_T = \frac{98,0 \cdot 100}{100 - 41,5} = 167,52 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість соляного розчину за формулою (5.3):

$$G_{\text{ср}} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,9 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою (5.4):

						Лист
						45
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B^{cp} = 6,9 - 1,8 = 5,1 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою (5.8):

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

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою (5.9):

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

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою (5.10):

$$G_B = 167,52 - 115,3 = 52,22 \text{ кг}$$

Розраховуємо мезофільну закваску.

Масу борошна в ММКЗ визначаємо за формулою (5.14) :

$$G_{б. ММКЗ} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,8 \text{ , кг}$$

Маса води, що вноситься з ММКЗ, визначається за формулами (5.15)

$$G_{в. ММКЗ} = 8 - 2,8 = 5,2 \text{ кг.}$$

Маса борошна що вноситься під час замішування тіста визначається за формулами (5.16)

$$G_{в. ММКЗ} = 100 - 2,8 = 97,2 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з ММКЗ, розчином солі та дріжджовою суспензією за формулою (5.17):

$$G_B^T = 52,22 - 5,1 - 6,0 - 5,2 = 35,92 \text{ кг}$$

Рецептура приготування ММКЗ наведена в таблиці 5.6

Таблиця 5.6 - Рецепттура приготування тіста за фазами на 100,0 кг борошна

Сировина та н/ф	Маса, кг	ММКЗ кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	2,8	97,2
Дріжджова суспензія	8,0	-	8,0
Розчин солі	6,9	-	6,9
Маргарин	5,0	-	5,0
Олія гірчична	3,0	-	3,0
Картопляні пластівці	0,5	-	0,5
Цибуля сушена	3,0	-	3,0
Вода	41,12	5,2	35,92
ММКЗ	-	-	8,0
Разом	167,52	8	167,52

Хлібець пікантний

Хліб пікантний готується однофазним способом.

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою – (5.1)

$$W_T = 43 + 0,5 = 43,5\%$$

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 5.7 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль кухонна	1,3	-	1,3
Цукор білий	2,0	0,15	2,0
Олія соняшникова	2,5	0,1	2,5
Сир кисломолочний	10,0	21,15	7,89
Перець червоний мелений	1,0	-	1,0
Разом	121,8	-	101,44

Вихід тіста розраховуємо за формулою – (5.2)

$$G_m = \frac{101,44 \cdot 100}{100 - 43,5} = 179,54 \text{ кг}$$

Загальну кількість води у тісті за формулою – (5.10)

$$G_w = 179,54 - 121,8 = 58,14 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі розраховуємо за формулою – (5.3)

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Кількість води у розчині солі за формулою – (5.4)

$$G_w^{p.c} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру обчислюємо за формулою (5.6)

$$G_{p.c} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

										Лист
										47
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

Масу води, що вноситься в тісто з розчином цукру, обчислюємо за формулою (5.7)

$$G_{\text{в}}^{1\text{г}} = 4,0 - 2,0 = 2,0\text{кг.}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою – (5.8)

$$G_{\text{др.с}} = 5 + 3 \cdot 5 = 20\text{кг}$$

Кількість води, що вноситься з розчином дріжджової суспензії, за формулою – (5.9)

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = 20 - 5 = 15\text{кг}$$

-Загальну кількість води в тісті розраховуємо за формулою – (5.17)

$$G_{\text{в}} = 58,14 - 3,7 - 2,0 - 15 = 37,44 \text{ кг}$$

Таблиця 5.8 Пофазна рецептура приготування тіста безопарним способом для хлібчика пікантного

Сировина	Всього, кг	В тісто, кг
Борошно пш.в/с	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20	20
Сольовий розчин	5,0	5,0
Цукровий розчин	4,0	4,0
Олія соняшникова	2,5	2,5
Сир кисломолочний	10,0	10,0
Перець червоний мелений	1,0	1,0
Вода	37,44	37,44
Разом	179,94	179,94

5.2.2 Розрахунок виходу хліба.

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{o\bar{o}p} + Z_{yn} + Z_{y\bar{c}l} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{um} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.18)$$

де $B_{\bar{o}}$ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{\bar{o}p}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{o\bar{o}p}$ — витрати при обробленні тіста;

Z_{yn} — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{y\bar{c}l}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

Z_{yc} — витрати під час зберігання хліба (усихання);

B_{kp} — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

B_{um} — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\bar{o}p}$ — втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Хліб європейський масою 0,6 кг

Обчислюємо загальну кількість сировини (G_{cnp}), кг:

$$G_{cnp} = 96,0 + 4,0 + 1,5 + 1,3 + 1,0 + 3,5 + 0,1 = 107,4 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини (W_{cnp}), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \times W_{\bar{o}} + G_{dp} \times W_{dp} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{dp} + G_c + \dots}, \quad (5.19)$$

де $W_{\bar{o}} + W_{dp} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

						Лист
						49
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

W_c

$$= \frac{96,0 \times 14,5 + 4,0 \times 6,0 + 1,5 \times 75,0 + 1,3 \times 0 + 1,0 \times 0,15 + 3,5 \times 36,0 + 0,1 \times 0}{107,4}$$

$$= 15,4\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} \quad (5.20)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг.

$$G_T = \frac{107,4 \times (100 - 15,41)}{(100 - 43,0)} = 159,39 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_δ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_\delta = \frac{g_\delta \times (100 - W_\delta)}{100 - W_T} \quad (5.21)$$

де g_δ — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_\delta = 0,02\%$)

$$B_\delta = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 43,0} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_T \times \frac{100 - W_{ср}}{100 - W_T} \quad (5.22)$$

При виробництві хліба житнього подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 15,4}{100 - 43,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_{ср})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_T)} \quad (5.23)$$

$$z_{бр} = \frac{3,10 \times 0,96 \times (107,4 - 0,8) \times (100 - 15,4)}{1,96 \times 100 \times (100 - 43,0)} = 2,4\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_T - W_\delta}{100 - W_T} \quad (5.24)$$

						Лист
						50
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{43,0 - 14,5}{100 - 43,0} = 0,4\%$$

Витрати під час випікання ($z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр})]}{100} \quad (5.25)$$

$$z_{уп} = \frac{8,0 \times [159,39 - (0,03 + 0,1 + 2,4 + 0,4)]}{100} = 12,52\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп})]}{100} \quad (5.26)$$

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [159,39 - (0,03 + 0,1 + 2,4 + 0,4 + 12,52)]}{100} = 1,01\%$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ус} = \frac{q_{ус} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп} + z_{укл})]}{100} \quad (5.27)$$

$$z_{ус} = \frac{4,0 \times [159,39 - (0,03 + 0,1 + 2,4 + 0,4 + 12,52 + 1,01)]}{100} = 5,7\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр_хл} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп} + z_{укл} + z_{ус})]}{100} \quad (3.39)$$

$$B_{кр} = \frac{0,03 \times [159,39 - (0,03 + 0,1 + 2,4 + 0,4 + 12,52 + 1,01 + 5,7)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр_хл} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.28)$$

$$B_{бр} = \frac{0,03 \times [159,39 - (0,03 + 0,1 + 2,4 + 0,4 + 12,52 + 1,01 + 5,7 + 0,04)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (5.29)$$

						Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{шт} = \frac{0,2 \times [159,39 - (0,03 + 0,1 + 2,4 + 0,4 + 12,52 + 1,01 + 5,7 + 0,04 + 0,04)]}{100} = 0,27\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба житнього:

$$B_x = 159,39 - (0,032 + 0,1 + 2,4 + 0,49 + 12,8 + 1,04 + 4,5 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 136,88\%$$

Розрахунковий вихід хліба європейського 136,88%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 135,0%.

Хліб «Цибульник прісний» масою 0,4 кг

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир} = 100 + 2,0 + 1,8 + 5,0 + 3,0 + 0,5 + 3,0 = 115,3\text{кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($w_{сир}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{op} \times W_{op} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (5.19)$$

де $w_{\delta} + w_{op} + w_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 1,8 \times 0 + 5 \times 16,5 + 3 \times 0,1 + 0,5 \times 9,0 + 3,0 \times 14,0}{115,3} = 15,06\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} \quad (5.20)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг.

$$G_T = \frac{115,3 \times (100 - 15,06)}{(100 - 41,5)} = 167,4\text{кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

						Лист
						52
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_T} \quad (5.21)$$

де g_{δ} – втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_{\delta} = \frac{0,03 \times (100 - 15,06)}{100 - 41,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_T \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_T} \quad (5.22)$$

При виробництві хліба «Цибульник прісний» $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 15,06}{100 - 41,5} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\delta p} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_T)} \quad (5.23)$$

$$z_{\delta p} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (115,3 - 0,8) \times (100 - 15,06)}{1,96 \times 100 \times (100 - 41,5)} = 2,1\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_T - W_{\delta}}{100 - W_T} \quad (5.24)$$

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{44,5 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,4\%$$

Витрати під час випікання ($z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_T - (B_{\delta} + B_T + z_{\delta p} + z_{обр})]}{100} \quad (5.25)$$

$$z_{уп} = \frac{9,0 \times [167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4)]}{100} = 14,8\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_T - (B_{\delta} + B_T + z_{\delta p} + z_{обр} + z_{уп})]}{100} \quad (5.26)$$

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4 + 14,8)]}{100} = 1,05\%$$

Витрати від усихання хліба (z_{yc}), %, розраховуємо по формулі:

						Лист
						53
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{6obp} + Z_{up} + Z_{ukl})]}{100} \quad (5.27)$$

$$Z_{yc} = \frac{4,0 \times [167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4 + 14,8 + 1,05)]}{100} = 6,0\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{kp} = \frac{q_{kp_xl} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{6obp} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{yc})]}{100} \quad (5.28)$$

$$B_{kp} = \frac{0,03 \times [167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4 + 14,8 + 1,05 + 6,0)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{6p} = \frac{q_{6p_xl} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{6obp} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{yc} + B_{kp})]}{100} \quad (5.29)$$

$$B_{6p} = \frac{0,03 \times [167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4 + 14,8 + 1,05 + 6,0 + 0,04)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{6obp} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{6p})]}{100} \quad (5.30)$$

$$B_{шт} = \frac{0,2 \times [167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4 + 14,8 + 1,05 + 6,0 + 0,04 + 0,04)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Цибульник прісний»:

$$B_x = 167,52 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,4 + 14,8 + 1,05 + 6,0 + 0,04 + 0,04 + 0,3) = 142,52\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Цибульник прісний» 142,52%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 141,5%.

Хлібець пікантний масою 0,3 кг

Середньозважену вологість сировини ($w_{сир}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 5,0 \times 75,0 + 1,3 \times 0 + 2,0 \times 0,15 + 2,5 \times 0,1 + 10 \times 21,15 + 1,0 \times 0}{121,8} = 16,7\%$$

						Лист
						54
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід тіста із 100 кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{121,8 \times (100 - 16,7)}{(100 - 43,5)} = 179,54 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{σ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{0,03 \times (100 - 16,7)}{100 - 43,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 16,7}{100 - 43,5} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\text{бр}}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \times 0,96 \times (121,8 - 0,8) \times (100 - 16,7)}{1,96 \times 100 \times (100 - 43,5)} = 2,7\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{\text{обр}}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{обр}} = 0,8 \times \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,41\%$$

Витрати під час випікання ($z_{\text{уп}}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{уп}} = \frac{12,0 \times [179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41)]}{100} = 21,16\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{\text{укл}}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41 + 21,16)]}{100} = 1,1\%$$

Витрати від усихання хліба ($z_{\text{ус}}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{ус}} = \frac{4,0 \times [179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41 + 21,16 + 1,1)]}{100} = 6,16\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03 \times [179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41 + 21,16 + 1,1 + 6,16)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

						Лист
						55
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,03 \times [179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41 + 21,16 + 1,1 + 6,16 + 0,04)]}{100}$$

$$= 0,04\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно формули:

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,2 \times [179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41 + 21,16 + 1,1 + 6,16 + 0,04 + 0,04)]}{100}$$

$$= 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба для хлібець пікантний :

$$V_x = 179,54 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,41 + 21,16 + 1,1 + 6,16 + 0,04 + 0,04 + 0,3)$$

$$= 147,5\%$$

Розрахунковий вихід хліба для хлібець пікантний — 147,5%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 147,0%.

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 5.9 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб європейський	159,39	136,88	135,0
Хліб «Цибульник прісний»	167,52	142,52	141,5
Хлібець пікантний	179,54	147,5	147,0

5.2.3. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Хліб європейський

Готується з пшеничного борошна на великій густій опарі порційним способом в діжах на 300 кг

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном E_m

$$E_T = \frac{e_m \cdot V_d}{100}, \quad (5.31)$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, для опари цей показник становить 25, для тіста 35;

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = \frac{35 \cdot 300}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою:

$$K_{діж} = \frac{E_T}{100}, \quad (5.32)$$

де E_T - завантаження діжі.

$$K_{діж} = \frac{105}{100} = 1,05$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба європейського наведена в таблиці 5.10

Таблиця 5.10 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба європейського масою 0,6 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Велика густа опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	63,0	37,8
Солод житній сухий	4,2	-
Дріжджова суспензія	6,3	-
Сольовий розчин	-	5,25
Цукровий розчин	-	2,1
Повидло	-	3,68
Коріандр	-	0,105
Опара	28,61	102,11
Вода	-	16,32
Всього	102,11	167,37

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

						Лист
						57
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{уп}}) \times (100 - G_{\text{ус}})} \quad (5.33)$$

де $G_{\text{хл}}$ — маса готового виробу, кг;

$G_{\text{уп}}$ — упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ — усихання, %.

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0,6 \times 100 \times 100}{(100 - 8,0) \times (100 - 4,0)} = 0,68 \text{ кг}$$

Таблиця 5.11 – Технологічний режим приготування тіста для хліба європейського масою 0,6 кг

Параметри	Велика густа опара	Тісто
Початкова температура, °С	28-29	29-30
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0	3,0
Вологість, %	43	43
Тривалість бродіння, хв	210-270	30-40
Маса шматків тіста, кг	0,68	
Тривалість вистоювання, хв	35-45	
Температура у вистійній шафі, °С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80	
Тривалість випікання, хв	40	
Температура пекарної камери, °С:	220±10	

Хліб «Цибульник прісний» масою 0,4 кг

Тісто для хліба «Цибульник прісний» готується безопарним прискореним способом з використанням ММКЗ в тістомісильній машині періодичної дії Sottoriva EVO 300 з підкат ними діжами. ММКЗ готують у заварювальній машині ХЗМ-300.

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою (5.31)

						Лист
						58
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E_T = \frac{30 \times 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (5.32)

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0.9$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою:

$$K_{\text{закв}} = \frac{E_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}}$$

де $E_{\text{нф}}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25–30 % меншою за ємність апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарату для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення; $G_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури

$$K_{\text{закв}} = \frac{210}{8} = 26,25$$

Таблиця 5.12 Виробнича рецептура приготування тіста хліба «Цибульник прісний» масою 0,4 кг

Сировина і напівфабрикати	ММЗК , кг на 1 заміс	Тісто кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	73.5	87,2
Дріжджова суспензія	-	7,2
Розчин солі	-	6,21
Маргарин столовий	-	4,5
Олія гірчична		2,7
Картопляні пластівці		0,45
Цибуля сушена		2,7
Вода	136.5	32,2
ММЗК	-	7,2
Разом	210	150,36

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{уп}}) \times (100 - G_{\text{ус}})} \quad (5.34)$$

						Лист
						59
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{шм}^m = \frac{0,4 \times 100 \times 100}{(100 - 9,0) \times (100 - 4,0)} = 0,46_{кг}$$

Технологічний режим приготування хліба «Цибульник прісний» наведено в таблиці 5.13

Таблиця.5.13 - Технологічний режим приготування хліба «Цибульник прісний» масою 0,4 кг

Параметри процесів	Одиниці вимірювання	ММЗК	Тісто
Температура початкова	°С	28-32	27-30
Тривалість бродіння	год	8-24	1,0-1,5
Кислотність кінцева	град	20-25	3,0
Вологість	%	68-72	41,5
Маса шматка тіста	кг	-	0,46
Тривалість вистоювання	хв	-	40-50
Температура у вистійній шафі	°С	-	35±5
Тривалість випікання	хв	-	30
Температура пекарної камери	°С	-	220±20

Хлібець пікантний

Готується з пшеничного борошна безопарним способом, порційно в тістомісильній машині періодичної дії Sottoriva EVO 300 з підкат ними діжами. Коефіцієнт перерахунку обчислюємо за формулою (3.41), де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, для тіста 30;

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_m = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою

$$K_{діж} = \frac{90}{100} = 0,90$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хлібець пікантний наведена в таблиці 5.14

						Лист
						60
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібцець пікантний масою 0,3 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0
Дріжджова суспензія	18,0
Сольовий розчин	4,5
Цукровий розчин	3,6
Олія соняшникова	2,25
Сир кисломолочний	9,0
Перець червоний мелений	0,9
Вода	33,69
Всього	157,45

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{уп}) \times (100 - G_{ус})} \quad (5.34)$$

де $G_{хл}$ — маса готового виробу, кг;

$G_{уп}$ — упікання, %;

$G_{ус}$ — усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0,3 \times 100 \times 100}{(100 - 12,0) \times (100 - 4,0)} = 0,36 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15 – Технологічний режим приготування тіста для хлібців пікантний масою 0,3 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °С	29-30
Кінцева кислотність, град	3,0
Вологість, %	43,0
Тривалість бродіння, хв	150-180
Маса шматків тіста, кг	0,36
Тривалість вистоювання, хв	35-40
Температура у вистійній шафі, °С	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80
Тривалість випікання, хв	35
Температура пекарної камери, °С:	190-220

5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Добова витрата борошна ($G_6^{доб}$), кг/доб, визначається за формулою

$$G_6^{доб} = G_6^{год} \times 23 \quad (5.35)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{доб} \times C}{100}, \quad (5.36)$$

де C — витрата сировини за рецептурою на 100кг борошна.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу. Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою :

$$C^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (5.37)$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

W_c — вологість товарної солі, %

H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Хліб європейський

Годинну витрату борошна пшеничного першого сорту розраховуємо з формули, $V_{хл}$ становить 135%.

$$G_6^{год} = \frac{135 \times 96}{135} = 96 \text{ кг / год}$$

Годинну витрату солода житнього сухого розраховуємо з формули, $V_{хл}$ становить 135%.

$$G_6^{год} = \frac{135 \times 4}{135} = 4 \text{ кг / год}$$

						Лист
						63
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрати борошна :

$$G_b^{доб} = 96 \times 23 = 2208 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати солода :

$$G_b^{доб} = 4 \times 23 = 92 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{2300 \times 1,5}{100} = 34,5 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^m = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{2300 \times 1,32}{100} = 30,36 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{2300 \times 1,0}{100} = 23,0 \text{ кг/добу}$$

Повидло:

$$q_{пов} = \frac{2300 \times 3,5}{100} = 80,5 \text{ кг/добу}$$

Коріандр:

$$q_{кор} = \frac{2300 \times 0,1}{100} = 2,3 \text{ кг/добу}$$

Хліб «Цибульник прісний»

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту обчислюємо з формули:

$$G_b^{год} = \frac{100,8 \times 100}{141,5} = 71,24 \text{ кг/добу}$$

Даний асортимент готується 23 год на добу.

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_b^{доб} = 71,24 \times 23 = 1638,52 \text{ кг/добу}$$

						Лист
						64
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{1638,52 \times 2,0}{100} = 32,77 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^m = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,83 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{1638,52 \times 1,83}{100} = 29,82 \text{ кг/добу}$$

Маргарин столовий:

$$q_{мар} = \frac{1638,52 \times 5,0}{100} = 81,93 \text{ кг/добу}$$

Олія гірчична:

$$q_{ол.гір} = \frac{1638,52 \times 3,0}{100} = 49,16 \text{ кг/добу}$$

Картопляні пластівці:

$$q_{карт.пл} = \frac{1638,52 \times 0,50}{100} = 8,19 \text{ кг/добу}$$

Цибуля сушена:

$$q_{циб.суш} = \frac{1638,52 \times 3,0}{100} = 49,16 \text{ кг/добу}$$

Хлібець пікантний

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту обчислюємо з формули:

$$G_6^{год} = \frac{92,6 \times 100}{147} = 63 \text{ кг/добу}$$

Даний асортимент готується 23 год на добу.

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_6^{доб} = 63 \times 23 = 1449 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

						Лист
						65
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{op} = \frac{1449 \times 5,0}{100} = 72,45 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^m = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{1449 \times 1,32}{100} = 19,13 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{1449 \times 2,0}{100} = 28,98 \text{ кг/добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_{ол.сон} = \frac{1449 \times 2,5}{100} = 36,23 \text{ кг/добу}$$

Сир кисломолочний:

$$q_{сир.кислом} = \frac{1449 \times 10}{100} = 144,9 \text{ кг/добу}$$

Перець червоний мелений:

$$q_{пер.ч.м.} = \frac{1449 \times 1,0}{100} = 14,49 \text{ кг/добу}$$

						Лист
						66
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.16 — Добові витрати сировини на хлібозаводі

Назва сировини	Хліб європейський	Хліб «Цибульник прісний»	Хлібець пікантний	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	100,0 1,64	100,0 1,45	3,09
Борошно пшеничне першого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	96,0 2,21	- -	- -	2,21
Солод житній сухий Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	4,0 0,1	- -	- -	0,1
Дріжджі пресовані Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,5 0,035	2,0 0,033	5,0 0,07	0,14
Сіль кухонна харчова Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,32 0,03	1,83 0,03	1,32 0,02	0,08
Цукор білий Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,0 0,02	- -	2,0 0,03	0,05
Маргарин Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	5,0 0,082	- -	0,082
Олія соняшникова Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	- -	2,5 0,04	0,04
Олія гірчична Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	3,0 0,05	- -	0,05
Повидло Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	3,5 0,08	- -	- -	0,08
Сир кисломолочний Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	- -	10,0 0,15	0,15
Картопляні пластівці Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	0,5 0,008	- -	0,008
Цибуля сушена Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	3,0 0,05	- -	0,05
Перець червоний мелений Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	- -	1,0 0,015	0,015
Коріандр Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	0,1 0,002	- -	- -	0,002

5.3.2 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_0}{m}, \text{шт} \quad (5.38)$$

де G_0 – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба європейського

$$N = \frac{3105}{0,6} = 5175 \text{шт}$$

Для хліба «Цибульник прісний»

$$N = \frac{2318,4}{0,4} = 5796 \text{шт}$$

Для хлібців пікантних

$$N = \frac{2129,8}{0,3} = 7100 \text{шт}$$

Кількість пакувальних матеріалів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Отже, для хліба європейський масою 0,6 кг необхідно 5175 пакетів для пакування, для хліба «Цибульник прісний» масою 0,4 кг – 5796 пакетів, а для хлібців пікантних масою 0,3 кг – 7100 пакетів.

						Лист
						68
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 6.1 — Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, днів	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	3,09	безтарний	5	15,45
Борошно пшеничне першого сорту	2,21	безтарний	5	11,05
Солод житній сухий	0,1	у мішках	5	0,5
Дріжджі пресовані	0,14	в ящиках	3	0,42
Сіль кухонна харчова	0,08	у мішках	15	1,2
Цукор білий	0,05	у мішках	15	0,75
Маргарин	0,082	в ящиках	5	0,41
Олія соняшникова	0,04	у бочках	5	0,2
Олія гірчична	0,05	у бочках	5	0,25
Повидло	0,08	у бочках	15	1,2
Сир кисломолочний	0,15	в ящиках	3	0,45
Картопляні пластівці	0,008	в коробках	15	0,12
Цибуля сушена	0,05	у мішках	15	0,75
Перець червоний мелений	0,015	у мішках	15	0,225
Коріандр	0,002	у мішках	15	0,03

Для зберігання сировини розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер (F_c), м², за формулою:

$$F_c = \frac{G_{зан}}{q_{сер}} \quad (6.1)$$

де $G_{зан}$ — запас сировини, що зберігається, кг;

$q_{сее}$ — середнє навантаження на 1 м^2 , $\text{кг}/\text{м}^2$.

Розрахунок холодильної камери:

$$F_{op} = \frac{950}{420} = 2,3\text{ м}^2$$

$$F_{мар} = \frac{900}{410} = 2,2\text{ м}^2$$

$$F_{сир.кисл} = \frac{700}{750} = 0,93\text{ м}^2$$

Приймаємо площу холодильної камери $2,3+2,2+0,93=6\text{ м}^2$

Розрахунок площі складу для солі:

$$F_c = \frac{1200}{800} = 1,5\text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для цукру:

$$F_u = \frac{750}{800} = 1\text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для солоду:

$$F_k = \frac{500}{800} = 0,6\text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для олії:

$$F_k = \frac{200 + 250}{400} = 1,13\text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для повидла:

$$F_o = \frac{1200}{660} = 1,8\text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для картопляних пластівців та цибулі сушеної:

$$F_o = \frac{120 + 750}{540} = 1,6\text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для перцю чорного молотого та коріандр :

$$F_o = \frac{225 + 30}{540} = 0,5\text{ м}^2$$

Всього площа складу: $1,5+1,0+0,6+1,13+1,8+1,6+0,5=8,13$

Приймаємо площу складу 9 м^2

						Лист
						70
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі. Площу хлібосховища та експедиції S, м², розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу; S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

$$S = 7,55 \cdot 10 = 75,5 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції. Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 – 25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного вантажника; водіїв – 18 – 20 м².

$$S = 75,5 \cdot 0,2 = 15,11 \text{ м}^2$$

						Лист
						71
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_{\text{доб}}^{\text{доб}} \times n}{V_{\text{с}}}, \quad (7.1)$$

де $G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – тривалість зберігання борошна, днів;

$V_{\text{с}}$ – ємкість одного силоса, т.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна вищого сорту визначається за формулою (7.1):

$$N = \frac{3,09 \times 5}{21} = 0,8$$

Приймаємо 1 силос фірми Volgor з тканини "TREVIRA" місткістю 21 т.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна першого сорту визначається за формулою (7.1):

$$N = \frac{2,21 \times 5}{21} = 0,5$$

Приймаємо 1 силос фірми Volgor місткістю 21 т.

Розрахункову кількість силосів округлюємо в більшу сторону і додатково приймаємо один запасний:

$$N_{\text{заг}} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ шт.}$$

Розрахунок ємкостей для зберігання розчинів

Для виробництва виробів таку сировину як сіль, цукор, жир зберігають в рідкому (розчиненому стані).

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання добового запасу сольового розчину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \times 100 \times K}{c \times \rho}, \quad (7.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ – запас солі (цукру), кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K=1,2$);

						Лист
						72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

c — концентрація розчину солі (цукру), кг на 100кг розчину;

ρ — густина розчину солі (цукру), кг/дм³.

Об'єм ємкості для зберігання добового запасу сольового розчину визначаємо за формулою (6.2):

$$V = \frac{80 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,200} = 307,7 \text{ дм}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (7.3)$$

де V — потрібний об'єм цукру (солі);

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м³.

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (6.3)

$$N_{\text{міст}} = \frac{307,7}{550} = 0,53 \text{шт.}$$

Приймаємо для зберігання добового запасу сольового розчину 1 ємкість ХЕ-47. Для приготування сольового розчину встановлюють 1 трьохсекційний солерозчинник ХСР 3/2 місткістю 560 дм³.

Об'єм ємкості для зберігання добового запасу цукрового розчину визначаємо за формулою (7.2)

$$V = \frac{50 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,200} = 100 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо кількість ємкостей для цукрового розчину за формулою (7.3)

$$N_{\text{міст}} = \frac{100}{300} = 0,33 \text{шт.}$$

Приймаємо 1 ємкість ХЕ-48. Для приготування цукрового розчину встановлюють Х-14.

Об'єм ємкості V , м³ для зберігання дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

$$V_{\text{др.с.}} = \frac{0,14 \times 1,2}{0,4} = 0,42 \text{дм}^3$$

						Лист
						73
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо кількість ємкостей для дріжджової суспензії за формулою (7.3)

$$N_{міст} = \frac{420}{300} = 1,4шт.$$

Приймаємо 2 ємкості ХЕ-48. Для приготування дріжджової суспензії встановлюють Х-14.

Об'єм місткостей для зберігання рідкого жиру визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{зап}^{жс} \cdot K}{\rho} \quad (7.3)$$

де $G_{зап}^{жс}$ — добовий запас жиру, кг;

ρ – густина рідкого жиру, кг/дм³ [9]

Об'єм місткості для зберігання розтопленого маргарину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{0,082 \cdot 1,2}{0,98} = 0,1 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо кількість ємкостей для розтопленого маргарину за формулою (7.3)

$$N_{міст} = \frac{100}{300} = 0,33шт.$$

Приймаємо 1 ємкість ХЕ-48.

Для розтоплення маргарину встановлюють Х-15Д.

Об'єм місткості для зберігання олії соняшникової визначаємо за формулою:

$$V = \frac{0,04 \cdot 1,2}{0,98} = 0,05 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо кількість ємкостей для олії соняшникової за формулою (7.3)

$$N_{міст} = \frac{50}{300} = 0,17шт.$$

Приймаємо 1 ємкість ХЕ-48.

Для олії соняшникової встановлюють Х-14.

Об'єм місткості для зберігання олії гірчичної визначаємо за формулою:

$$V = \frac{0,05 \cdot 1,2}{0,98} = 0,06 \text{ дм}^3$$

						Лист
						74
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо кількість ємкостей для олії гірчичної за формулою (7.3)

$$N_{\text{міст}} = \frac{60}{300} = 0,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 ємкість ХЕ-48.

Для олії гірчичної встановлюють Х-14.

Сировинний склад бажано розміщати поруч із силосним і тістоприготувальним відділенням.

7.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини.

Розрахунок борошняних ліній

Для розрахунку кількості борошняних ліній визначимо загальну кількість борошна за сортами: пшеничне вищий, перший, житнє обдирне. [14]

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\text{бл}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (7.4)$$

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача).

На підприємстві встановлено просіювачі типу ПТ-1500, продуктивність його 1,5т/год.

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту визначається за формулою (7.4):

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,14}{1,5} = 0,1$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого сорту визначається за формулою (7.4):

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,1}{1,5} = 0,1$$

						Лист
						75
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість борошняних ліній — 2 шт.

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістovedення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункеру та двохгодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункеру (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho_{\text{б}}}, \quad (7.5)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год ;

t — запас борошна у бункері, год;

ρ — об'ємна маса борошна, кг/м^3 ; ($\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$).

Об'єм виробничих бункерів повинен забезпечити безперервну роботу протягом не менше двох годин ($t=2\text{год}$). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих бункерів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Обчислюємо тривалість заповнення одного бункеру t_3 , хв.:

$$t_3 = \frac{V_c \times \rho_{\text{б}} \times 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (7.6)$$

Хліб європейський

Для хліба європейського необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування великої густої опари та один для приготування тіста.

Об'єм кожного виробничого бункера:

для приготування великої густої опари (борошно пшеничне перший сорт) :

$$V_{c1} = \frac{60,0 \times 2}{650} = 0,18 \text{ м}^3$$

для приготування тіста (борошно пшеничне перший сорт) :

$$V_{c2} = \frac{36 \times 8}{650} = 0,44 \text{ м}^3$$

Опару та тісто для хліба європейського заміщують на 1 тістомісильній машині, тому достатньо встановити один виробничий бункер ємкістю $2,73 \text{ м}^3$.

						Лист
						76
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Цибульник прісний»

Для хліба «Цибульник прісний» необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування ММКЗ та один для приготування тіста.

Об'єм кожного виробничого бункера:

для приготування ММКЗ (борошно пшеничне вищого сорт) :

$$V_{c1} = \frac{2 \times 8}{650} = 0,25 \text{ м}^3$$

для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорт) :

$$V_{c2} = \frac{69,2 \times 8}{650} = 0,85 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничі бункери ХЕ-112 ємкістю 2,73 м³ кількості 2 шт.
Один для ММКЗ та один бункер для тіста.

Хлібець пікантний

Для хлібець пікантний необхідна кількість виробничих бункерів складає один для приготування тіста.

для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорт) :

$$V_{c2} = \frac{63 \times 8}{650} = 0,78 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничі бункери ХЕ-112 ємкістю 2,73 м³ в кількості 1 шт.
для тіста.

Загальна кількість виробничих бункерів ХЕ-112— 4 шт.

Обчислюємо тривалість заповнення бункера t_3 , хв, за формулою (7.6)

$$t_{31} = \frac{1,5 \times 650 \times 60}{1500} = 39 \text{ хв}$$

						Лист
						77
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

Хлібець пікантний

Розрахунок включає обчислення об'єму закваски і живильної суміші та чанів для бродіння, а також кількості заварювальних машин та ритму їх роботи.

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{\text{закв}}$, дм^3 , обраховуємо за формулою:

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \times G_{\text{закв}}^{\text{XB}} \times \tau_{\text{бр}} \times K_0 \times K_{\text{пп}}}{\rho}, \quad (7.7)$$

де $G_{\text{закв}}^{\text{XB}}$ – хвилині витрати закваски, кг; $\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год; K_0 – коефіцієнт збільшення об'єму ($K_0 = 1,5$); $K_{\text{пп}}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування ($K_{\text{пп}} = 2,0$); ρ – густина закваски, $\text{кг}/\text{дм}^3$ ($\rho = 1,05$).

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \times 0,09 \times 8,0 \times 1,5 \times 2,0}{1,05} = 123,4 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{\text{закв}}$, шт., знаходимо за формулою (7.8):

$$N_{\text{закв}} = \frac{123,4}{300} = 0,41 \text{ шт, приймаємо 1 ємкість ХЕ-48}$$

Масу закваски в одному чані $G_{\text{закв}}^1$, кг, знаходимо за формулою (7.9):

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \times 0,9 \times 8,0}{1} = 432,0 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюємо за формулою (7.10):

$$r = \frac{60 \times 8,0}{1} = 480 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{\text{зам}}$, шт., у заварювальній машині розраховуємо за формулою (7.11):

$$N_{\text{зам}} = \frac{432,0}{225 \times 1,05} = 1,82 \text{ шт, приймаємо 2 замішувань.}$$

За кількістю замісів на один чан обчислюють ритм замішування $r_{\text{зам}}$, хв, за формулою (7.10):

$$r_{\text{зам}} = \frac{480}{2} = 240 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування не менший мінімально допустимого, то достатньо однієї заварювальної машини.

						Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для приготування закваски необхідно одну заварювальну машини ХЗ2М-300 та 1 чан ХЕ-48, крім цього прийемо ще один запасний чан ХЕ-48.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста G_{ϕ}^{zod} , які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста, кг

$$G_{\phi} = \frac{g \times V}{100} \quad (7.12)$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг (дод. Є);

V_{ϕ} – геометрична місткість діжі, дм³

Визначають годинну кількість діж D_{zod} , шт

$$D_{zod} = \frac{G_{\phi}^{zod}}{G_{\phi}^d} \quad (7.13)$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння великої густої опари розраховують за формулою:

$$D_z = \frac{D_{zod} \cdot \tau_o}{60}, \quad (7.14)$$

Кількість діж D_m , шт, необхідних для бродіння тіста розраховують за формулою:

$$D_m = \frac{D_{zod} \cdot \tau_m}{60}. \quad (7.15)$$

τ_m – тривалість бродіння тіста, хв;

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом) розраховують за формулою:

$$D_{\phi} = \frac{D_{zod} \cdot \tau_{\phi}}{60}, \quad (7.16)$$

						Лист
						79
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де τ_{∂} — зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

Сумарна кількість діж розраховують за формулою:

$$D = D_o + D_m + D_{\partial} , \text{ шт.} \quad (7.17)$$

Ритм замішування розраховують за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (7.18)$$

До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Розрахунок для хліба європейського:

Хліб європейський готуються на великій густій опарі порційним способом. Обираємо періодичний спосіб приготування напівфабрикатів у діжах.

Максимальна кількість борошна у діжі розраховуємо за формулою (7.12)

$$G_o^{\partial} = \frac{35 \cdot 300}{100} = 95 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт, за формулою (7.13)

Для опари

$$D_{\text{год}} = \frac{60 + 4}{90} = 0,71$$

Для тіста

$$D_{\text{год}} = \frac{96 + 4}{95} = 1,1$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

Для опари

$$r = \frac{60}{0,71} = 84,5$$

Для тіста

$$r = \frac{60}{1,1} = 54,5$$

						Лист
						80
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки встановлені ритми виявилися більші за допустимі розраховуємо уточнене завантаження діжі:

$$G_{\bar{b}.y}^{\partial} = \frac{G_{\bar{b}}^{\partial} \cdot r_{\max}}{r}$$

Для опари

$$G_{\bar{b}}^{\partial o} = \frac{95 \cdot 60}{84,5} = 63,9$$

Для тіста

$$G_{\bar{b}}^{\partial m} = \frac{95 \cdot 30}{54,5} = 49,5$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_{∂} , хв, обчислюють за формулою

$$\tau_{\partial} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{до\partial}},$$

Для опари

$$\tau_{\partial} = 10 + 270 + 10 = 290 \text{ хв}$$

Для тіста

$$\tau_{\partial} = 10 + 40 + 10 = 60 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння опари D_o і тіста D_m , шт., знаходять за формулами

Для опари

$$D_o = \frac{290}{60} = 4,83, \text{ приймаємо } 5 \text{ діж}$$

Для тіста

$$D_m = \frac{60}{30} = 2, \text{ приймаємо } 2 \text{ діжі}$$

До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Кількість запасних діж становить $7 * 0,15 = 1,1$, приймаємо 2 шт.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{\text{т.м.м}}^{\text{шт}}$, хв, визначають за формулою

						Лист
						81
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\tau_{т.м.м}^{ни} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зач},$$

Для опари

$$\tau_{т.м.м} = 10+4+3=17 \text{ хв}$$

Для тіста

$$\tau_{т.м.м} = 12+3=15 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.м}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{т.м.м} = \frac{\tau_{т.м.м}}{r},$$

Для опари

$$N_{т.м.м} = \frac{17}{60} = 0.28$$

Для тіста

$$N_{т.м.м} = \frac{15}{30} = 0.5$$

Для замішування опари та тіста достатньо буде встановити однієї тістомісильної машини Sottoriva EVO, 5 діж для бродіння опари, 2 діжі для бродіння тіста та дві запасні діжі.

Розрахунок для хліба «Цибульник прісний»:

Хліб «Цибульник прісний» готується безопарним, періодичним способом з додавання ММКЗ. Отже розраховуємо продуктивність та кількість діж для одного замішування тіста.

Визначаємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста, кг за формулою (7.13)

$$G_b^d = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж для тіста $D_{год}$, шт. за формулою (7.14)

$$D_{год} = \frac{71,24}{90} = 0,8$$

						Лист
						82
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння тіста розраховують за формулою (7.15)

$$D_m = \frac{0,8 \cdot 60}{60} = 0,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 діжі

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста) розраховують за формулою (7.16)

$$D_o = \frac{0,8 \cdot 15}{60} = 0,12 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 діжу

Сумарна кількість діж розраховують за формулою (7.18):

$$D = 1 + 1 = 2 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 діж

Ритм замішування розраховують за формулою (7.19):

Для тіста

$$r = \frac{60}{0,8} = 75$$

До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

$$D_{\text{заг}} = 2 + 15\% = 3 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (7.20)

Для тіста:

$$N_{\text{т.м.м}} = \frac{15}{75} = 0,2, \text{ приймаємо одну машину.}$$

Кількість тістомісильних машин – 1 шт. Sottoriva EVO

Розрахунок для хлібця пікантного

Готується безопарним способом. Отже розраховуємо продуктивність та кількість діж для одного замішування тіста.

Визначаємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста, кг за формулою (7.13)

						Лист
						83
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж для тіста $D_{год}$, шт. за формулою (7.14)

$$D_{год} = \frac{63,0}{90} = 0,7$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння тіста розраховують за формулою (7.15)

$$D_m = \frac{0,7 \cdot 180}{60} = 2,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 діжі

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста) розраховують за формулою (7.16)

$$D_d = \frac{0,7 \cdot 15}{60} = 0,18 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 діжу

Сумарна кількість діж розраховують за формулою (7.17):

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 діж

Ритм замішування розраховують за формулою (7.18):

$$r = \frac{60}{D_{год}} \quad (7.19)$$

Для тіста

$$r = \frac{60}{0,7} = 85,7$$

До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

$$D_{зар} = 4 + 15\% = 5 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (7.20)

Для тіста:

$$N_{мм.м} = \frac{15}{85,7} = 0,2$$

, приймаємо одну машину.

Кількість тістомісильних машин – 1 шт. Sottoriva EVO

						Лист
						84
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно розрахунку кількості тістомісильних машин для для замішування тіста для цибульника та хлібця пікантного достатньо встановити одну тістомісильну машину Sottoriva EVO, 3 діжі для тіста для цибульника, 5 діж для пікантного.

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

7.5.1 Розрахунок тістоподільників

$$N_{\partial} = \frac{P_{год}}{60 \times q} \quad (7.21)$$

де q — маса виробу, кг.

$P_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год; g_v — маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин визначають за формулою:

$$N = \frac{N_{m.з} \cdot K}{P},$$

(7.22)

P — продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

K — коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тісто подільника і брак шматків ($K=1,04\dots 1,05$)

Коефіцієнт використання тістоподільника визначаємо за формулою:

$$\eta = \frac{N_{\partial}}{n_{\partial}} \leq 1, \quad (7.23)$$

Для хліба європейського масою 0,6кг

$$N_{m.з} = \frac{135,0}{60 \cdot 0,6} = 3,75шт/хв$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 3 шт.

На лінії виробництва хліба європейського встановлено тістоподільник Sottoriva ZERO 5 продуктивністю 12-25 шт/хв.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{3 \cdot 1,05}{12} = 0,3шт$$

						Лист
						85
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт використання тістоподільника визначаємо за формулою (7.24):

$$\eta = \frac{3}{12} = 0,25$$

Отже приймаємо одну тістоподільну машину Sottoriva ZERO 5

Для хліба «Цибульник прісний» масою 0,4кг

$$N_{m.з} = \frac{100,8}{60 \cdot 0,4} = 4,2шт / хв$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 4 шт.

На лінії виробництва хліба «Цибульник прісний» встановлено тістоподільник Sottoriva ZERO 5 продуктивністю 12-25 шт/хв.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{4 \cdot 1,05}{12} = 0,35шт$$

Коефіцієнт використання тістоподільника визначаємо за формулою (7.24):

$$\eta = \frac{4}{12} = 0,33$$

Отже приймаємо одну тістоподільну машину Sottoriva ZERO 5

Для хлібець пікантний масою 0,3кг

$$N_{m.з} = \frac{92,6}{60 \cdot 0,3} = 5,14шт / хв$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 5 шт.

На лінії виробництва хлібець пікантний встановлено тістоподільник Sottoriva ZERO 5 продуктивністю 12-25 шт/хв.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{5 \cdot 1,05}{12} = 0,44шт$$

Коефіцієнт використання тістоподільника визначаємо за формулою (7.24):

						Лист
						86
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta = \frac{5}{12} = 0,42$$

Отже приймаємо одну тістоподільну машину Sottoriva ZERO 5

7.5.2 Розрахунок обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Обладнання для попереднього вистоювання

Попереднє вистоювання тістових заготовок відбувається у колисковій шафі.

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{m.з}^{n.в}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{m.з}^{n.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{n.в}}{g \cdot 60} \quad (7.25)$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{n.в} = \frac{N_{m.з}^{n.в}}{n_{кол}} \quad (7.26)$$

Кількість тістових заготовок в шафі для попереднього вистоювання, шт, для хліба європейського розраховуємо за формулою:

$$N_{m.з}^{n.в} = \frac{135 \cdot 8,0}{0,6 \cdot 60} = 30,0$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання Sottoriva CLI

Обладнання для остаточного вистоювання

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t_{вис}}{g_v \cdot 60}, \quad (7.27)$$

$P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$t_{вис}$ – тривалість вистоювання, хв;

g_v – маса виробів, кг.

Необхідна кількість колисок у вистійній шафі:

						Лист
						87
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n}, \quad (7.28)$$

де n_k – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колиці), шт.;

N_n – кількість полиць на колиці.

Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, для хліба європейського розраховують за формулою (7.27):

$$P_{ш} = \frac{135,0 \cdot 45}{0,6 \cdot 60} = 169шт$$

Вистоювання тістових заготовок відбувається на платках розміром 1600 на 800 на які поміщають 5 виробів по ширині і 5 по довжині, на одній вагонетці розміщується 8 платок.

$$N_{ваз} = \frac{169,0}{5,0 \cdot 6,0 \cdot 8,0} = 0,7шт$$

Встановлюємо камеру остаточного вистоювання ТМ Sottoriva CLQ 80120/24 на 1 вагонетку з 8 платками.

Кількість тістових заготовок в шафі для остаточного вистоювання, шт, для хліба «Цибульник прісний» розраховуємо за формуло:

$$P_{ш} = \frac{100,8 \cdot 40}{0,4 \cdot 60} = 168шт$$

Вистоювання тістових заготовок відбувається на платках розміром 1600 на 800 на які поміщають 4 вироби по ширині і 6 по довжині, на одній вагонетці розміщується 8 платок.

$$N_{ваз} = \frac{168,0}{4,0 \cdot 6,0 \cdot 8,0} = 0,88шт$$

Встановлюємо камеру остаточного вистоювання ТМ Sottoriva CLQ 80120/24 на 1 вагонетку з 8 платками.

Хлібець пікантний вистоюється на вагонетках у ротаційних вистійних шафах.

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{92,6 \cdot 40}{0,3 \cdot 60} = 205,8, \text{ приймаємо } 206 \text{ шт.}$$

						Лист
						88
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість вагонеток знайдемо за формулою

$$N_{ваг}^{о.в} = \frac{206,0}{4 \cdot 5 \cdot 9} = 1,2 \text{ приймаємо } 2 \text{ вагонетки.}$$

Встановлюємо 1 вистійну шафу ТМ Sottoriva CLQ 6080/12, на 2 вагонетки.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{в}}, \quad (7.29)$$

де n – місткість лотка, шт.;

g – маса виробу, кг [9].

Необхідну кількість лотків за годину визначаємо за формулою:

для хліба європейського

$$N_{л}^{год} = \frac{1358,0}{14 \cdot 0,6} = 16,1 \text{шт} / \text{год}$$

для хліба «Цибульник прісний»

$$N_{л}^{год} = \frac{100,8}{14 \cdot 0,4} = 12 \text{шт} / \text{год}$$

для хлібець пікантний

$$N_{л}^{год} = \frac{92,6}{35 \cdot 0,3} = 8,8 \text{шт} / \text{год}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}}, \quad (7.30)$$

де $N_{л}$ – кількість лотків на вагонетці.

для хліба європейського

$$N_{год} = \frac{16,1}{8} = 2,0 \text{шт}$$

						Лист
						89
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

для хліба «Цибульник прісний»

$$N_{\text{год}} = \frac{12}{8} = 1,5 \text{шт}$$

для хлібець пікантний

$$N_{\text{год}} = \frac{8,8}{8} = 1,1 \text{шт}$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток, R, хв, за формулою:

$$P = \frac{60}{N_{\text{год}}}, \quad (7.31)$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток, R, хв, за формулою:

для хліба європейського

$$N_{\text{год}} = \frac{60}{2} = 30 \text{хв}$$

для хліба «Цибульник прісний»

$$N_{\text{год}} = \frac{60}{1,5} = 40 \text{хв}$$

для хлібець пікантний

$$N_{\text{год}} = \frac{60}{1,1} = 54,5 \text{хв}$$

Необхідну кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_d}, \quad (7.32)$$

де τ - тривалість зберігання виробу, год

Необхідну кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою:

для хліба європейського

$$N_i = \frac{135 \cdot 6}{18 \cdot 0,6 \cdot 8} = 10 \text{шт}$$

для хліба «Цибульник прісний»

$$N_i = \frac{100,8 \cdot 6}{18 \cdot 0,4 \cdot 8} = 11 \text{шт}$$

						Лист
						90
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

для хлібець пікантний

$$N_i = \frac{92,6 \cdot 6}{35 \cdot 0,3 \cdot 8} = 7шт$$

Загальну кількість вагонеток у хлібосховищі розраховуємо за формулою

$$N_{заг} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_l}, \quad (7.33)$$

$$N_{заг} = 10 + 11 + 6 = 27шт$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції

$$N_{заг} = 27 \cdot 1,3 = 36шт$$

Обладнання для пакування готових виробів

Готові вироби упаковуються за допомогою пакувальних машин у поліпропіленові пакети. Тому слід зробити розрахунок необхідної кількості машин, які б забезпечили проведення цієї операції.

Кількість виробів $N_{г.в}$, шт./хв. Розраховуємо за формулою:

$$N_{г.в} = \frac{P_{год} \cdot \% N_{г.в}}{60 \cdot g \cdot 100} \quad (7.34)$$

$P_{год}$ – година продуктивність печі, кг/год;

$N_{г.в}$ – частка виробів, що підлягає пакуванню, %;

G – маса виробу, кг

Кількість пакувальних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{г.в} \cdot K}{P} \quad (7.35)$$

для хліба європейського

Розраховуємо кількість виробів N за формулою (7.34):

$$N_{г.в} = \frac{135,0 \cdot 100}{60 \cdot 0,6 \cdot 100} = 3,75$$

Кількість пакувальних машин розраховуємо за формулою (7.35):

$$N = \frac{3,75 \cdot 1,05}{115} = 0,03$$

						Лист
						91
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо одну пакувальну машину Hurricane.

для хліба «Цибульник прісний»

Розрахуємо кількість виробів N за формулою (7.34):

$$N_{z.g} = \frac{100,8 \cdot 100}{60 \cdot 0,4 \cdot 100} = 4,2$$

Кількість пакувальних машин розрахуємо за формулою (7.35):

$$N = \frac{4,2 \cdot 1,05}{115} = 0,04$$

Приймаємо одну пакувальну машину Hurricane.

для хлібець пікантний

Розрахуємо кількість виробів N за формулою (7.34):

$$N_{z.g} = \frac{92,6 \cdot 100}{60 \cdot 0,3 \cdot 100} = 5,1$$

Кількість пакувальних машин розрахуємо за формулою (7.35):

$$N = \frac{5,1 \cdot 1,05}{115} = 0,05$$

Приймаємо одну пакувальну машину Hurricane.

Отже, на хлібозаводі для пакування всього асортименту виробів достатньо встановити 1 пакувальну машини марки Hurricane.

						Лист
						92
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Лабораторія підприємства здійснює таку роботу:

1. Хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції згідно з затвердженим обсягом роботи.
2. Технологічні плани та інструкції, а також впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи покращення процесу виробництва та заходи покращення якості й асортименту продукції.
3. Веде контроль за дотриманням відповідних параметрів технологічного процесу по виробництву.
4. Займається розбором причини виникнення дефектів виробів, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.
5. Приймає участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нового асортименту.
6. Здійснює нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.
7. Проводить контроль за своєчасною підготовкою та проведенням заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, а також технічних умов.
8. Приймає участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

Штат лабораторії

Штат лабораторії включає такі посади:

- Заступник директора з питань якості;
- Інженер – хімік;
- Інженере – технолог (по сировині);
- Інженер – бактеріолог;
- Змінний технолог (3 чол.).

Контроль технологічного процесу. Журнали

Мета контролю технологічного процесу – запобігання випуску продукції, що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, здійснення норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного процесу за показниками

									Лист
									94
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів, часу вистоювання і випікання, правильного укладання готової продукції, а також моніторинг кількісних показників технологічного процесу. [15]

Технологічний процес контролюють: технолог зміни та начальник зміни, а також працівники на кожному робочому місці.

Контроль технологічного процесу, що здійснюється лабораторією підприємства, здійснюється вибірково відповідно до «Положення про виробничі лабораторії» та обсягу роботи лабораторії, затвердженого директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, контроль роботи та налагодження періодично здійснюється відділом головного механіка заводу за спеціально розробленим графіком, затвердженим головним інженером.

Усі термометри, які використовуються для вимірювання температури напівфабрикатів, мають бути включені до звіту, а за їх зручність та цілісність відповідають технологи зміни, бригадири чи змішувачі. Інший електрик відповідає за працездатність приладів для дистанційного вимірювання температури напівфабрикатів у безперервних агрегатах.

Контроль за виконанням встановлених базових нормативів здійснюють плановий відділ та директор підприємства. Відповідальність за дотримання нормативів випуску готової продукції несуть начальник виробництва та начальник зміни (бригадир). Для оцінки якості готових виробів і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо.

Періодичність відбору та аналізу встановлюється у спеціальному графіку, який розробляється лабораторією та затверджується головним інженером підприємства.

Аналізи проводяться в міру необхідності, але не рідше двох разів за зміну. Фізико-хімічні показники визначаються не раніше ніж через 3 години з моменту виходу з печі і не пізніше 48 год..

						Лист
						95
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
<i>Сировина</i>				
Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Кожна партія
Дріжджі пресовані	Склад сировини	Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі аба за часом спливання кульки тіста	Кожна партія
<i>Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу</i>				
Розчин солі, цукру, олії	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани Діжа або агрегат для бродіння: Після замішування	Густина розчину Вологість Температура Кислотність	Аерометричним методом Експресним методом Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	Двічі – трічі за зміну Не менше двох разів на зміну
Опара Тісто ММКЗ	У кінці бродіння			
<i>Готова продукція</i>				
хліб європейський, хліб «Цибульник прісний», хлібець пікантний	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Вологість Пористість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094-75 Приладом Журавльова	Кожна партія

Результати аналізу фіксують в лабораторних журналах встановлених форм (форми № 1, 2). У журналах також записуються дані про сертифікати якості сировини, видані їх постачальником. За результатами аналізу лабораторія компанії робить висновки про якість сировини та способи її використання.

Вага одного штучного виробу строго нормується, що працює протягом усієї зміни. Результати хіміко-технологічного контролю фіксуються в лабораторних журналах. [16]

Журнал результатів аналізу борошна (№1).

									Лист
									96
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

У цьому журналі записуються загальні дані про якість борошна, що надходить на склад. У них зазначаються дані документів про якість борошна, якість борошна певною лабораторією, висновки про якість борошна, порядок його використання.

Журнал додаткового аналізу сировини (форма № 2). У них фіксуються всі дані про якість всієї сировини, дані сертифікатів якості, результати лабораторних аналізів і висновки про якість сировини.

Записують дані про якість готової продукції, результати лабораторних аналізів, висновки про якість готової продукції. Журнал рецептур та технологічних інструкцій на сорти продукції (форма № 4). Вказані рецептури та характеристики технологічного процесу виготовлення кожного виду продукції.

Журнал передачі скла (форма № 5). У журналі реєструються дані обліку необхідного скляного посуду та вимірювальних приладів.

Журнал обліку забруднення металами сировини (форма №6). Відображаються дані обліку добової кількості та виду забруднень металом, які знімає з екранів черговий механік разом із технологом зміни.

Журнал виробничого контролю (форма № 7).

Результати контролю технологічного процесу виробництва хліба реєструються відповідно до завантаженості підприємства. Записи веде змінний технолог.

Журнали пробної випічки;

Журнали технологічних інструкцій;

Журнали перевірки дозувальної апаратури;

Реєстраційний журнал приготування розчинів;

Бланк по якості готової продукції (форма №8);

Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма №9, № 10);

Вказівки про порядок видання борошна зі складу на виробництво (форма №11).

						Лист
						97
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Метрологічне забезпечення якості продукції

Організація метрологічного забезпечення якості продукції повинна здійснюватися відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів вимірювальної техніки та методів, що використовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів, що стосуються ведення технологічного процесу, а також перевірку, ремонт і налагодження вимірювальних приладів.

З метою підвищення метрологічного забезпечення якості продукції в хлібопекарні необхідно постійно аналізувати виробниче обладнання, оснащені вимірювальною апаратурою лабораторії, перелік показників якості сировини та готової продукції, раціональних для даного виробництва, параметри процесу. вимірюватися, запроваджувати сучасні методи вимірювання, запроваджувати стандарти державної метрологічної системи

Пекарні не мають спеціальної метрологічної служби. Відповідальність за стан і справну роботу засобів вимірювальної техніки несуть керівник підрозділу: завідувачі лабораторій, складів, експедицій, керівники цехів.

Схема метрологічного забезпечення включає етапи технологічного контролю, що потребують контролю, необхідні засоби вимірювальної техніки, межі шкали вимірювань, інтервали вимірювань, класи точності приладів, похибки вимірювань. На схемі також визначено порядок проведення метрологічного обслуговування засобів вимірювальної техніки, контролю за виконанням графіків перевірки та ремонту засобів вимірювальної техніки. Засоби вимірювань необхідно доставляти до відповідного центру метрології та стандартизації для державної перевірки згідно з графіком, затвердженим керівником підприємства та погодженим із центром стандартизації та метрології. Щорічно повіряються ваги II, III, IV класів точності (аналітичні, технічні та ін.), важкі для них, секундоміри, ртутні та рідинні термометри, об'ємні прилади (бюретки, мірні колби тощо), цукроміри, спиртоміри повіряються в момент їх випуску виробником. Для внутрішньовиробничого контролю точність робочих термометрів перевіряється

						Лист
						98
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

контрольним термометром, який періодично має перевірятися державою. Ареометри перевіряються шляхом порівняння їх показань з показаннями контрольної системи, яка пройшла перевірку стану.

Рефрактометри перевіряються згідно з інструкцією, що додається до приладу. Електросушарки на рівномірність сушіння, а також об'єм зонда для визначення пористості хлібобулочних виробів перевіряються власною лабораторією.

Результати контролю сушильних шаф, зондів та інших приладів фіксуються в журналі контролю роботи лабораторного обладнання. Державний нагляд за метрологічними службами здійснює Державна служба технічного регулювання України, зокрема Державна метрологічна служба.

Підвищення рівня організації метрологічного забезпечення сприятиме підвищенню якості продукції. Метрологічне забезпечення виробництва оформлюємо у вигляді таблиці 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення виробництва

Стадії технологічного процесу, що потребують контролю вимірювань	Назва засобів вимірювання	Границі показників по шкалі	Інтервал вимірювання	Клас точності, ціна поділки, похибки
Дозування сипучих, рідких компонентів	Водомірний бачок Дозувальна станція Ваги РН-19Ц13У Ваги РП-200Ш13	20-100л 20-60л Розчину солі 0,3-1л/хв. Води 1-5л/хв. Жиру 0,3-1л/хв. 0-1000кг 10-200кг	20-60хв 100г-10кг	± 1,5% ± 2% ± 2% до маси хвилинної дози найменша ціна поділки 0,025- 0,1л/хв. 5г

Продовження таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення виробництва

Стадії технологічного процесу, що потребують контролю вимірювань	Назва засобів вимірювання	Границі показників в по шкалі	Інтервал вимірювання	Клас точності, ціна поділки, похибки
Дозування борошна	Ваги РП-200Ш13 Автоборошномір	10-200кг 0-100кг	10-60кг	Ціна поділки основної шкали 1кг, похибка $\pm 2\%$
Визначення температури, вологості напівфабрикатів, готових виробів	Термометри Прилад Чижової в комплекті з контактними і ртутними термометрами Прилад АПС-1 Сушильна шафа СЕШ-3м	0-50 °С 0-250 °С 0-150 °С	0-50 °С 0-250 °С 0-150 °С	1 °С ± 1 Похибка 2 ° ± 1 $\pm 2^\circ$
Визначення кислотності напівфабрикатів і готових виробів	Т-200	10-200г	0-200г	4 клас
Визначення густини розчинів	Ареометр агального призначення по ГОСТ 18481-81 Цукромір по ГОСТ 18481-81 по ГОСТ 8667-74	1,08-1,16кг/м ³ 0,25	0,1	1 кг/м ³
Контроль тривалості бродіння і розстоювання напівфабрикатів	Годинник	1-12год	1-12год	1хв
Контроль точності ділення тіста на шматки, маси випечених штучних виробів і сировини	Ваги РН-10Ц13У Ваги ВНЦ-2	0-1000г	100г до 10кг	0,1-2,5-1 ділення поділки 2,5-10кг-1,5 поділ $\pm 2г$
Контроль температури пекарної камери	Термометри ТПС-10885ОП ТЦ-3-ЭК	-200° до 500° -50 ° до 500		$\pm 1^\circ$
Контроль параметрів пару, що надається в піч	Манометр типу ОБМВ1-160	0-2,5кг/см ²		0,05
Тривалість вистоювання і випікання	Реле часу ВЛ-68 Секундомір СОС пр. 2б-2	1-999сек 60сек 60хв		1сек 0,2сек $\pm 1,1$ 1хв $\pm 0,8$

НАССР на підприємстві

НАССР - аналіз небезпеки та критично небезпечних точок - це система оцінки та контролю небезпеки в харчовій сировині, технологічних процесах та готовій продукції, що забезпечує високу якість та безпеку харчових продуктів. Керівництво організації має визначити та задокументувати свою політику щодо ідентифікації, оцінки та управління ризиками для безпеки харчових продуктів..[19]

Воно зобов'язане:

- визначити сферу використання системи НАССР,
- забезпечити відповідність політики цілям організації, вимогам законодавства харчових продуктів як для споживачів, так і для самої організації;
- забезпечити такі умови, за яких політика у сфері безпеки харчових продуктів була зрозуміла, впроваджена і підтримувалась на всіх рівнях організації.

Критична контрольна точка (ККТ) — це етап або процедура, на якій необхідні заходи контролю, щоб запобігти усуненню або зменшити небезпеку до прийняттого рівня.. [20]

Таким чином на всьому етапі виробництва є дві ККТ які необхідно ретельно контролювати, щоб вироби були якісними та безпечними.

1-ша на етапі підготовки сировини, а саме борошна.

Підчас просіювання сировини, за допомогою сит та магнітів, всі сторонні предмети лишаються на ситах та магнітах і Ф1 більше не з'являється в даному технологічному процесі.

2-га на етапі випікання.

Під час випікання виробів, за рахунок високої температури в пекарній камері, а саме $220 \pm 20^{\circ}\text{C}$ – гинуть патогенні бактерії. Однак присутність Х1, Х2 та Х3 є несприятливою для харчових виробів. Оскільки боротьби з хімічними категоріями небезпеки під час технологічного процесу не має, необхідно ретельно мити обладнання та не залишити залишків хімічних речовин, обережно змащувати обладнання.

						Лист
						101
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.

10.1 Опалення

Теплопостачання в пекарню може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (10.1)$$

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м³;

0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

t_3 - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 10000 \cdot 0,35 \cdot [18 - (-20)] = 106400 \text{ Вт} = 106,4 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення

$$Q_m^{piq} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (10.2)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, °С ;

P_o – число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{piq} = 0,8 \cdot 10000 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-3)) \cdot 24 \cdot 212 = 299,17 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.2 Вентиляція та кондиціонування

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год, розраховують за формулою

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \quad (10.3)$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³;

60 – відсоток приміщень, що вентилюються;

N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 –5).

						Лист
						102
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_n = \frac{60 \cdot 10000 \cdot 3}{100} = 18000 \text{ м}^3/\text{Год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{вен}$, кВт, обчислюють за формулою

$$N_{вен} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (10.4)$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{вен} = \frac{18000 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 3,75 \text{ , кВт}$$

Кондиціонування повітря у виробничих приміщеннях, як правило, здійснюється у тістоприготувальному відділенні та у вистійних шафах.

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (10.5)$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³;

c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м³),

Δt - різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 5000 \cdot 1,29 \cdot (30 - 16) \cdot 7 = 632100 \text{ Вт} = 632100 \text{ кВт}$$

Максимальні годинні витрати тепла на вентиляцію $Q_{вен}^{год}$, Вт, обчислюють за формулою

$$Q_{вен}^{год} = \frac{P_{доб} \cdot L_{пр} \cdot C \cdot (t_g - t_z)}{T} \quad (10.6)$$

де $P_{доб}$ – добова потужність заводу, тон/добу;

$L_{пр}$ - кількість припливного повітря для вентиляції (7 – 12 тисяч кг/год на 1 т хліба);

C – питома теплоємність повітря, 1,005 кДж/кг•град;

									Лист
									103
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

t_6 – температура внутрішнього повітря (до +15 °С); t_3 – розрахункова температура зовнішнього повітря (за довідником для Києва становить – 20 °С);

T – кількість годин роботи підприємства за добу.

$$Q_{вен}^{год} = \frac{34,8 \cdot 18900 \cdot 1,005 \cdot (15 - 20)}{23} = 143697,52 \text{ Вт} = 143,7 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на вентиляцію $Q_{вен}^{год}$, Вт, обчислюють за формулою

$$Q_{вен}^{річ} = \frac{P_{доб} \cdot L_{np} \cdot C \cdot (t_6 - t_3^1) \cdot T \cdot n_o}{24} \quad (10.7)$$

де n_o – кількість днів роботи припливної вентиляції з підігрівом повітря в опалювальний сезон на рік;

t_3^1 – середня температура зовнішнього повітря для опалювального сезону (обирають за довідником).

$$Q_{вен}^{річ} = \frac{7,5 \cdot 18000 \cdot 1,005 \cdot (20 - 18) \cdot 23 \cdot 115}{24} = 29905031,3 \text{ Вт} = 30 \text{ МВт}$$

10.3 Водопостачання

Водозабезпечення підприємства здійснюється від міської водопровідної мережі.

Вода витрачається на технологічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення систем зворотнього водопостачання компресорних установок.

Витрати води на приготування тіста, л/год, визначаємо за формулою

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (10.8)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$P_{доб} = 7,5$ т/доб;

$T = 23$ год

$$Q_{в.з.} = \frac{7,5 \cdot 4}{23} = 1,3 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

						Лист
						104
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (10.9)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{1,3 \cdot 80}{100} = 1,04 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{н.з.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (10.10)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °С;

t_x – температура холодної води, °С; $t_x = +5$ °С

t_2 – температура гарячої води, °С; $t_2 = 75$ °С

$$Q_{г.в.} = 1,04 \cdot \frac{50 - 5}{75 - 5} = 0,67 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.г.}^2$, кВт - за формулою

$$Q_{т.г.}^2 = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (10.11)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{т.г.}^2 = \frac{1,04 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 72,45 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.г.}^2 = \frac{1,04 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 66,4 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (10.12)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 1,04 \cdot 8 = 8,32 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{г.з.}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{г.з.}^3 = Q_{г.з.}^1 + Q_{г.з.}^2 + Q_{г.з.}^к, \quad (10.13)$$

						Лист
						105
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Q_{\text{в.з}}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{\text{в.з}}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{\text{в.з}}^1$), м³;

$Q_{\text{в.з}}^k$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{\text{в.з}}^1 = 4 \cdot Q_{\text{б}}^2 \cdot Q_{\text{б}}^m, \quad (10.14)$$

де $Q_{\text{б}}^2$ - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; $Q_{\text{б}}^m$ - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста - 0,75 м³/т, для пшеничного - 0,60 м³/т).

$$Q_{\text{в.з}}^1 = 4 \cdot (0,920 \cdot 0,60) = 2,21 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{в.з}}^2 = 0,4 \cdot Q_{\text{в.з}}^1 = 0,4 \cdot 2,21 = 0,88 \text{ м}^3;$$

$$Q_{\text{в.з}}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.15)$$

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{\text{в.з}}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{\text{в.з}}^3 = 2,21 + 0,88 = 3,09 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.16)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{31 \cdot 100}{1000} = 3,1 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.з}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.17)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

						Лист
						106
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_x = \frac{(43,2 - 3,26 - 3,1) \cdot 1,1}{1,0} = 40,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 40,0 м³ розмірами 3200 x 3600 x 3200 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³, розраховуємо за формулою

$$V_z = \frac{(Q_{6,z}^3 + Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.18)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_z = \frac{(3,26 + 3,1) \cdot 1,1}{0,984} = 7,1 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 8,0 м³ з розмірами 2000 x 2000 x 2000 мм.

10.4 Каналізація

Стічні води підприємства відводяться у міську каналізаційну систему. Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймаємо 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^z = Q_n^z \cdot 3,6, \quad (10.19)$$

де Q_n^z - продуктивність печей за годину, т.

$$Q_k^z = 0,33 \cdot 3,6 = 1,2 \text{ м}^3.$$

10.5 Витрати пари

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_n^{zod} = \frac{Q_n^{zod} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.20)$$

де Q_n^{zod} - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

						Лист
						107
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_n^{год} = \frac{0,33 \cdot 60 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 17,3 \text{ м}^3$$

10.6 Холодопостачання

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт, визначаємо за формулою

$$Q_x = \frac{Q_n^{\text{д}} \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.21)$$

де $Q_n^{\text{д}}$ - продуктивність печей за добу, т;

3600 - кількість секунд в одній годині;

24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{7,5 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 8,7 \text{ кВт}$$

						Лист
						108
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.

Питання енергоресурсів та енергозбереження завжди буде актуальним.. Тому вирішення цього питання, а саме розробка і впровадження в дію енергозберігаючих технологій являється пріоритетною. Оскільки забезпечує стабільну та ефективну економічну складову виробництва.

Одним з основних напрямів інтенсифікації суспільного виробництва є збільшення виробництва без відповідного збільшення всіх видів ресурсів, що беруть участь у господарському циклі.

В першу чергу це стосується сировини, матеріалів та палива. Нині на них припадає більше половини витрат на виробництво загальної продукції країни. Тому одним із вирішальних чинників інтенсифікації суспільного виробництва є охорона ресурсів. Він включає комплекс заходів, спрямованих на збереження та раціональне використання сировини, матеріалів, палива та енергії в промисловості і на цій основі зниження ресурсоемності продукції. [24]

Також у хлібопекарні важливим питанням є повторне використання відходів. Найважливішим аспектом у цьому є підвищення цін на електроенергію та паливо (природний газ).

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення виробничих, побутових та адміністративних приміщень знизилася витрати електроенергії на освітлення.

На швидкість охолодження хліба, а отже, і на ступінь його висихання впливають різні фактори, а саме: температура повітря в хлібному складі, його відносна вологість, швидкість промивання повітрям охолоджуваного хліба. Тому після виходу з духовки хліб збризкують водою, так як під час випікання скоринка підсихає і процес висихання йде швидше.

						Лист
						109
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Будівельна частина

Пекарня виконана за індивідуальним проектом. Конструктивна схема виробничого корпусу – одноповерхова будівля з перекриттям із залізобетонних плит та з металевих балок. Колони – основний несучий елемент каркасу будівлі, сітка колон – 6х12 м, висота цеху – 7,2 м.

Фундамент у виробничому корпусі із збірних залізобетонних блоків. Колони спираються на стовбчатий фундамент, стіни – на залізобетонні фундаментні балки. Фундаменти під печами розміщені на міцній основі з бетонних блоків. Навантаження від однієї печі не перевищує 0,1 мПа.

Фундаменти під колони залізобетонні стаканного типу. Колони збірні залізобетонні перерізом 400*400. Несучою конструкцією покриття є збірні залізобетонні балки довжиною 12 м. Огороджуюча частина покриття – збірні залізобетонні ребристі плити. Покрівля: захисний шар гравію на бітумній масці 10мм, чотири шари руберойду, цементно-піщана стяжка 15мм, керамзитобетон 100 мм. [21]

Стіни виготовлені із плит товщиною 400 мм. Для стін і покриття приміщень з нормованим температурно -вологісним режимом застосовані утеплені панелі, в яких простір між азбестоцементними листами заповнено пінополістиролом марки ПСБ-6. Перегородки передбачені цегляні. Внутрішні поверхні стін захищаються пароізоляцією із захисною штукатуркою. Теплоізоляція стін і покриття холодильних камер виконується з пінополістиролу. Застосування для обкладання стін виробничих приміщень білої глазурованої плитки, фарбування стель і обладнання в білий колір або інші світлі тони, створюють передумови для підтримання чистоти в приміщенні і підвищують рівень освітленості за рахунок відбитого світла.

Перекриття корпусу монолітне, міжколонні плити – залізобетонні, товщиною 200 мм.

Підлога покрита керамічною плиткою й являє собою:

- рівну гладку поверхню;
- високу механічну міцність;

						Лист
						110
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- зручну при прибиранні;

Природне освітлення здійснюється через віконні пройоми. Вікна металопластикові. В адміністративній будівлі вікна розміром 1800*3000 мм.

Зовнішнє оздоблення виробничого корпусу – цегляна кладка під розшивку швів. Внутрішнє оздоблення – штукатурка, обкладка плиткою, вапняно-цементна та емульсійна фарби. [21]

Щільність забудови 45,5%; коефіцієнт забудови 78%, коефіцієнт озеленення 22%.

						Лист
						111
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Система екологічного управління (Охорона довкілля)

Основним нормативним документом щодо охорони довкілля є Закон України Про охорону навколишнього природного середовища (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546) [22]

Об'єктами екологічного аудитування на хлібозаводі є:

- склад борошна;
- тістомісильне відділення;
- пічне відділення.

Склад борошна.

Борошно надходить у виробничі силоси, над кожним з яких встановлене по одному рукавному фільтрі для очищення запиленого повітря, що транспортує борошно від автоборошновоза. На самому підприємстві не використовується повітряне транспортування борошна до просіювачів та виробничих бункерів. Для транспортування встановлена система Спіроматік, що дозволяє не встановлювати повітряні фільтри та зменшити кількість борошняного пилу на підприємстві й в викидів в атмосферу.

Тістомісильне відділення.

Під час виробництва напівфабрикатів виділяється вуглекислий газ і вода. Спирт і летучі кислоти виділяються в дуже малих кількостях за рахунок однофазного способу тістоприготування та використання ММКЗ.

Пічне відділення.

При випічці хлібобулочних виробів у печах утворюються пари, що містять вологу, етиловий спирт, летучі кислоти, альдегіди та акромін.

При спалюванні природного газу утворюються оксид вуглецю і діоксид азоту.

Після процесу випікання готові вироби по конвеєрній системі відправляються на циркуляційні столи і розміщуються на лотках візків. Утворені систолічні пари, що містять вологу, етиловий спирт, леткі кислоти та альдегіди, викидаються в атмосферу через віконні та дверні отвори.. [22]

						Лист
						112
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

14.Безпека життєдіяльності (Охорона праці)

Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки у відповідності з розробленими і затвердженими керівником підприємства нормативними актами згідно положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань техніки безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України. [23]

Аналіз виробничого травматизму на підприємстві

У хлібозаводі відповідно до вимог нормативно-правових актів створена система управління охороною праці (СУОП), до складу якої входять служба охорони праці та керівництво підприємства. Управління здійснюється відповідно до законодавства України про охорону праці та охорони праці, міжгалузевого та галузевого законодавства про охорону праці, Положення про службу охорони праці.

Відповідно до цих документів служба охорони праці контролює та здійснює разом зі структурними підрозділами заходи, спрямовані на забезпечення або покращення стандартів безпеки, гігієни та виробничого середовища (у разі їх досягнення), а також підготовку глави «Охорона праці» колективного договору працівникам правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші нормативні акти видаються довідками відділів, відділів та їх вимогами безпеки.

Проведення поточного контролю за станом охорони праці на підприємстві, проводить розслідування, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань та аварій, а також розрахунок збитків від них, організовує навчання, підвищення рівня кваліфікації та перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб, забезпечує працюючих колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих та небезпечних факторів виробництва, лікувально-профілактичним харчуванням, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями, надання передбачених законодавством пільг та компенсацій, пов'язаних із важкими та шкідливими умовами праці. [23]

						Лист
						113
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

В пекарні повітря робочої зони може забруднюватись шкідливими речовинами, які утворюються в результаті технологічного процесу або містяться в сировині, продуктах, напівфабрикатах, відходах виробництва.

Ці речовини потрапляють в повітря у вигляді пилу, газів та пари і діють негативно на організм людини. До таких речовин відносять діоксид вуглецю (CO_2) – газ, що утворюється в наслідок бродіння, що містить вуглеводи та інші речовини, які розкладаються під дією дріжджів; пил борошна; оксид вуглецю (CO).

ГДК шкідливих речовин, які встановлюються в тістоприготувальному відділенні:

- Пил борошняний – ГДК = 6 мг/м^3 – клас безпеки 4, аерозоль;
- Діоксид вуглецю (CO_2) – ГДК = 9000 мг/м^3 – газ;
- оксид вуглецю (CO) – ГДК = 20 мг/м^3 – клас безпеки 4, газ.

Санітарні умови на дільниці

У відповідності із санітарною характеристикою виробничих процесів підприємство відноситься до V класу виробництв.

Стіни на висоті 2 м від підлоги облицьовані глазурованою плиткою, над плиткою стіни побілені.

До складу безтарного зберігання борошна висуваються такі вимоги:

- приміщення – сухе та з вентиляцією, відносна вологість повітря не більше 75%;
- підлога і стіни – гладкі;
- склад – не заражений амбарними шкідниками;
- в зимовий період склад повинен опалюватися до $t = 10^\circ\text{C}$.

Мікрокліматичні умови

Мікрокліматичні умови промислових приміщень характеризуються такими показниками: температура повітря в приміщеннях, $^\circ\text{C}$; відносною вологістю повітря, %; швидкість повітря, м/с. Значення показників оптимальних і

						Лист
						114
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

допустимих норм встановлюються залежно від пори року (холод, спека) і категорії роботи за тяжкістю (легка, середня, важка).

Нормовані значення температури, відносної вологості і швидкості повітря в робочій зоні виробничих приміщень повинні відповідати ДСН 3.3.6.042-99.

Температура повітря:

- в теплий період для пекаря, формувальника, тістовода, та укладальника нормована температура має бути в межах від 20-26⁰С, тоді як фактична температура становитиме 30-31⁰С.
- в холодний період для цих професій нормована температура ставитиме 20-25 ⁰С і фактична температура знаходиться в цих межах.

Швидкість руху повітря у зимовий період 0,5-1 м/с, а в літній 1-2 м/с.

Відносна вологість не повинна перевищувати 50-75%. Складські приміщення – відносна вологість повітря 70-75%, температура не нижче +8 град.

Вентиляція

В пекарні припливно-витяжна система вентиляції повітря, для якої властивим є використання частини повітря, яке усувають з приміщення в системі припливної вентиляції, згідно з СНіП 2.04.05-91. Опалення, вентиляція і кондиціонування. Водночас циркульоване повітря розбавляється частиною свіжого, яке надходить з атмосфери. Така система вентиляції сприяє зниженню затрат на очищення повітря, що поступає з атмосфери, а також на його нагрівання.

У холодний період року до робочих місць працівників підводиться нагріте повітря. Нагріте повітря йде з котельної, де воно нагрівається за рахунок відхідних газів з котлів.

На робочих місцях встановленні витяжні зонти.

Шум і вібрація

Одним з найпоширеніших негативних факторів, що впливають на людину, є шум. Він завдає великої шкоди здоров'ю людей і виробничій діяльності. Внаслідок втоми, викликаної шумом, збільшується кількість помилок у роботі, підвищується ризик травматизму та знижується ефективність роботи.

						Лист
						115
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Шум технологічного обладнання може бути викликаний механічними, аеродинамічними та електромагнітними процесами. Механічні виникають від вібрацій під час роботи механізмів і пристроїв, а також від ударів у з'єднання деталей і конструкцій. Аеродинаміка виникає, коли газ або повітря подається через трубопроводи, вентиляційні системи або витравлюється в атмосферу. Електромагнітні внаслідок коливань елементів електромеханічних пристроїв під впливом змінних магнітних полів.

Найбільш раціональним методом боротьби з шумом є зменшення його в джерелах виникнення. З цією метою приймаються наступні заходи:

- по можливості замінюються ударні взаємодії деталей на безударні;
- проведення статичного та динамічного зрівноважування і балансування;
- звукоізоляція огорожуючих конструкцій;
- своєчасна заміна підшипників;
- змащення деталей, що труться та ударяються в'язкими рідинами;

Освітлення

В хлібобулочному цеху є два види освітлення: природне та штучне. Через великі вікна проникає природне світло. Основним нормованим значенням природного освітлення є коефіцієнт природного освітлення КЕО. Величина освітленості повинна бути 400 лк при штучному комбінованому освітленні і 200 лк при загальному освітленні. Відповідно, значення КЕО для верхнього або комбінованого природного освітлення має становити 4%, а для бічного - 1,5%. Аналогічна характеристика при комбінованому освітленні складе 2,4 і 0,9%.

Штучне освітлення - це люмінесцентні лампи, встановлені поблизу робочих місць.

При роботі з продукцією в гарячих цехах, при загальному освітленні освітленість 200 лк. Для продовження роботи передбачається аварійне освітлення, при якому в разі робочого освітлення можливе порушення техніки, вибух, пожежа або отруєння людей, наприклад, у котельні. При цьому найменша освітленість робочих поверхонь повинна становити 5% від робочого освітлення, але не менше

						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		116

2,0 лк в приміщенні і 1,0 лк. - на території підприємства. Відповідно прийняті стандарти освітлення.

Однією з основних протипожежних вимог при проектуванні і експлуатації є правильний вибір ліхтарів для різних умов навколишнього середовища і класу вибухонебезпечної зони ДБН 2.5-28-2006.

До освітлення охорона праці пред'являє такі вимоги:

- освітлення повинно бути достатнім і відповідати характеру зорової роботи;
- освітлення повинно бути рівномірним, без ризьких тіней;
- джерело світла не повинно сліпити робітника;
- електроосвітлювальні установки освітлення повинні бути безпечними.

Заходи з електробезпеки

Електробезпека в умовах виробництва забезпечується відповідним проектуванням електроустановок; технічні заходи.

Забезпечення електробезпеки від випадкового дотику до струмоведучих частин досягається наступними технічними прийомами та заходами, які використовуються окремо або в поєднанні один з одним: у тістоприготуванні всі електродвигуни заземлені, а кришки рухомих частин, обладнання блокується електродвигуном. Заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання (для приміщень з підвищеною небезпекою й особливо небезпечних обов'язкове заземлення всіх не струмоведучих елементів електрообладнання);

- Живлення системи автоматизації, світильників підсвічування шкал приладів контролю.

- Застосування системи захисного відімкнення електричного струму живлення у разі замикання на корпус електродвигунів приводу машини.

- Усі інші машини цеху, що живляться змінною напругою 220 – 380В обладнуються заземленням і аварійним відімкненням;

						Лист
						117
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Електричне освітлення здійснюється струмом напругою 127 – 220В за обов'язкового встановлення світильників загального освітлення на висоті не вище 5м;

- Всі електричні щити живлення мають бути закриті захисними коробками. Під щитами повинні бути діелектричні ковдри (або підставки);

- Приміщення цеху обладнюється знаками безпеки;

Ремонтна профілактика машини здійснюється тільки за відімкненого електричного живлення. [22]

-

						Лист
						118
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації:

В кваліфікаційній роботі на тему «Проект пекарні у с. Милятичі Львівської області з виробництва оригінального хліба з пшеничного борошна на технологічному обладнанні ТМ «Sottoriva» передбачено наступні заходи:

1. Запропоновано використання обладнання ТМ «Sottoriva» на всіх ділянках виробничого процесу.
2. Асортимент виробів та способи тістоприготування:
 - 2.1. Хліб європейський масою 0,6 кг на великій густій опарі,
 - 2.2. Хліб «Цибульник прісний» масою 0,4 кг безопарним способом з використанням ММКЗ
 - 2.3. Хлібців пікантних масою 0,3 кг безопарним способом, за рахунок великої кількості дріжджів в рецептурі.
3. Передбачено встановлення 2-х тістомісильних машин марки EVO ТМ «Sottoriva» з підкатними діжами, виходячи з розрахунків саме 2 шт достатньо для продуктивності пекарні на добу.
4. Для хліба європейського, що виготовляється на великій густій опарі, передбачено шафу попереднього вистоювання CLI Sottoriva й для всіх інших шафа остаточного вистоювання ТМ «Sottoriva»
5. Для хліба європейського та хлібців пікантних передбачено тістозакатну машину F4/L ТМ «Sottoriva» оскільки вони овальної форми.
6. Запропоновано 100% пакування готових виробів, для цього встановили одну пакувальну машину марки Hurricane.
7. Зберігання борошна буде в тканинних силосах марки Volgor, обрано транспортування борошна системою Spiromatic, без використання повітря.

Виходячи з вище зазначеного, передбачені заходи в кваліфікаційній роботі щодо будівництва пекарні в с. Милятичі Львівської області, дозволить конкурувати з іншими виробниками, в першу чергу за рахунок унікального асортименту, по-друге - використовуючи раціональні технології виробництва хлібобулочних виробів та сучасне технологічне устаткування.

						Лист
						119
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилань

1. Белік В. Стан і проблеми хлібопекарської промисловості України : [Текст] / В. Белік // Техніка АПК. — 2018. — № 4–5. — С. 11–13.
2. Макух Т. О. Проблеми розвитку хлібопекарської галузі та обґрунтування можливих напрямків їх вирішення : [Текст] / Т. О. Макух // Молодий вчений : [наук. журн.]. — 2017. — Ч. II, № 2 (17). — С. 168–171.
3. Інформація про с. Милятичі URL:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%B8%D1%87%D1%96>
4. Піч секційна Sottoriva ANTARES з 3 секціями URL:
<http://www.sottoriva.com/rus/products/ovens/antares/antares>
5. Піч ротаційна Sottoriva QUASAR URL:
<http://www.sottoriva.com/rus/products/ovens/quasar-top/quasar>
6. Тістомісильна машина Sottoriva EVO спірального типу з підкатною діжою URL:
<http://www.sottoriva.com/rus/products/machines/mixers/spiral-mixers/evo>
7. Тістоподільник Sottoriva ZERO 5 URL:
http://www.sottoriva.com/rus/products/machines/dividers/bread-dividers/a_RUS_505_1.html
8. Конусний тістоокруглювач ASR 10 URL:
<http://www.sottoriva.com/rus/products/machines/rounders/asr-10>
9. Шафа попереднього вистоювання CLI Sottoriva URL:
<http://www.sottoriva.com/rus/products/machines/intermediate-proofers/cli>
10. Тістозакаточна машина F4/L URL:
<http://www.sottoriva.com/rus/products/machines/long-loaf-moulders/f4-f4-r-f4-l>
11. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва./В.І. Дробот – К.: Руслана, 1998. – 416с.
12. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва./В.І. Дробот – К.: Логос,2002. – 365с.

						Лист
						120
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Інноваційні технологія галузі: метод. вказівки до виконання курс проекту для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. уклад., В.І.Дробот, В.М. Ковбаса та ін. – К.: НУХТ, 2008. – 72с.

14. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчально – методичний посібник / За ред.чл.-кор. В.І. Дробот. – К. : Кондор, 2010. – 440 с.

15. Зверева Л.Ф., Немцова З.С., Волкова Н.П. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства. - М: Легкая й пищевая промышленность, 1983- 416с.

16. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини: [закон України: від 23 грудня 1997 р. №771/97 - ВР] // Відомості Верховної Ради України. – 1998. - №19. – С. 298

17. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (Iso 22000:2005, IDT)

18. ДСТУ ISO 9001:2008 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2008, IDT). – чинний з 01-01-09. – К.: Держстандарт України, 2008 – 34 с. (Національні стандарти України).

19. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (Iso 22000:2005, IDT)

20. ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – чинний з 01-01-08. – К.: Держстандарт України, 2008. – 35с. – (Національні стандарти України).

21. Проектування підприємств хлібопекарської промисловості /К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач – Одеса, «Сімекс-прінт», 2013 – 272 с

22. Сапко О. Ю. Система екологічного управління: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2020. 103 с. URL:

									Лист
									121
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

<http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/7654/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%20%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>

23. Про затвердження правил з охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях [електронний ресурс] – режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12/page2>

24. Про охорону навколишнього середовища URL:]: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

25. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / уклад.: М.П. Купчик. М.П. Гандзюк, В.Н. Вендичанський. – К.: УДУХТ, 1999. – 12с.

26. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

27. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с

						Лист
						122
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		