

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)

« 8 » лютого 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

« 8 » 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 технічного переоснащення ПрАТ «Концерн Хлібпром» ВП
«Львівський хлібо завод №5» з впровадженням сучасного енергозберігаючого
обладнання.

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

Мацьків Вікторія Юріївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Михонік Лариса Анатоліївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

Осьмак Т.Г
(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

Мацьків Вікторії Юріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення ПрАТ «Концерн Хлібпром» ВП «Львівський хлібозавод №5» з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання

керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, доцент, кандидат технічних наук

(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 09.02.2022р.

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Запашний», масою 0,8кг, спосіб приготування тіста на рідкій заквасці, піч тунельна ППП. Паляниця «Тернопільська», масою 0,5кг, спосіб приготування тіста на густій опарі, піч тунельна ППП. Батон «Молочний» масою 0,5 кг, спосіб приготування тіста безопарний, піч тунельна ППП.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення хлібозаводу №5 у місті Львові, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання 8. Специфікація основного технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва. 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 Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва хліба «Запашного» масою 0,8 кг, паляниця «Тернопільська» масою 0,5 кг і батон «Молочний» масою 0,5 кг; Аркуш 3 формату А4 - Експлікація; Аркуш 4 формату А4 - план на відм. 0.000; Аркуш 5 формату А4 – план на відмітці +4.800; Аркуш 6 формату А4 – розрив 1-1, розрив 2-2.

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	27.12.2021	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)

Вікторія МАЦЬКІВ

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Лариса МИХОНІК

(ім'я, прізвище)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Мацьків Вікторії Юріївни на тему: «Технічне переоснащення ПрАТ «Концерн Хлібпром» ВП «Львівський хлібозавод №5» з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання» здійснено переоснащення заводу потужністю 63,47 т/добу.

Передбачено встановити тістомісильні машини безперервної дії марки А2-ХТТ для хліба «Запашного» на технологічних лініях №2,3; пропонується замінити вистійні шафи Т1-ХРЗ на шафи вертикального типу марки РМК на 110 колісок; замінити печі марки БН-50 на печі ППП з розмірами пода печі 2,1x15,0 м і площею пода 31,5 м² на технологічних лініях №4,5,6 і встановити спіральний кулер для швидкого охолодження батонів марки LIPSIA (Німеччина) потужністю 1500 шт/год.

Пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів для даного підприємства, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

- Хліб «Запашний» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,8 кг
- Батон «Молочний» з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг
- Паляниця «Тернопільська» з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 84 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Запашний», батон «Молочний», паляниця «Тернопільська», піч тунельна ППП, шафа вистійна вертикального типу марки РМК, кулер спірального типу LIPSIA.

Annotation

In the qualifying work of Matskiv Victoria Yuriyivna on the topic: "Technical re-equipment of PJSC "Concern Khlibprom "SE" Lviv Bakery "5" with the introduction of modern energy-saving equipment "re-equipment of the plant with a capacity of 63.47 tons / day.

It is planned to install A2-HTT continuous kneading machines for Zapashny bread on technological lines №2,3; it is proposed to replace the standing cabinets T1-HRZ with cabinets of the vertical type of the RMK brand with 110 cradles; replace BN-50 ovens with PPP ovens with a hearth size of 2.1x15.0 m and a hearth area of 31.5 m² on technological lines №4.5,6 and install a spiral cooler for rapid cooling of LIPSIA loaves (Germany) with a capacity of 1500 pcs / year.

The following range of bakery products is offered for this enterprise in order to fully meet the demand of the population.

- Bread "Scented" from a mixture of rye flour and wheat flour 1c, weighing 0,8 kg
- Loaf "Milk" from wheat flour v / s, weight 0,5 kg
- Palyanytsia "Ternopil" from wheat flour v / s, weight 0,5 kg

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 84 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A4 format.

Key words: Zapashnyi bread, Molochnyi loaf, Ternopilska palyanitsa, PPP tunnel oven, RMK vertical type wardrobe, LIPSIA spiral cooler.

ЗМІСТ

Зміст.....	3
Вступ.....	5
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення хлібозаводу №5 у місті Львові, вибір асортименту продукції.....	7
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	9
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів... ..	14
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	21
5.Технологічні розрахунки.....	24
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	24
5.2.Розрахунок пофазних рецептур.....	25
5.3.Розрахунок виходу хліба... ..	30
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів...36	36
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	39
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів... ..	42
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	43
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	45
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини	45
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини.....	45
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів... ..	48
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	48
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів... ..	50
7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	52
7.7.Розрахунок тара-обладнання.....	52
8.Специфікація основного технологічного обладнання.....	54

					Технічне переоснащення ПрАТ «Концерн Хлібпром» ВП «Львівський хлібозавод №5» з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка						
Розробив	Мацьків В.								Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Михонік ЛІ									4	
Н. контр.									НУХТ		
Затв.									гр. ЗТХ-3-1ск		

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва.....	56
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	63
11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	68
12. Будівельна частина	70
13. Система екологічного управління... ..	74
14. Безпека життєдіяльності	78
Висновки та рекомендації	83
Список джерел посилання.....	84

						Арк
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Хлібопекарська галузь - одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначення якої безперерйне забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів у обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки. Щорічно в Україні виробляється близько 1,8 млн. тонн хліба та хлібобулочних виробів, понад 70 відсотків від загального обсягу випікають великі промислові підприємства, решту - приватні пекарні, мережа торгівлі, великі супермаркети та інші виробники.

Хлібопекарська галузь грає значну соціальну і стратегічну роль у житті суспільства. У сумарному обсязі продукції всієї харчової промисловості України вона займає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 %, що підтверджує їхній статус як основного продукту харчування. Традиційно цій галузі приділяється менше уваги, ніж іншим, але будь-які зміни, що відбуваються на ринку хліба і хлібобулочних виробів, моментально впливають на економічне та соціально-політичне життя країни

Відповідно до офіційної статистики динаміка обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні має стійку тенденцію до спаду виробництва та споживання хліба. При цьому слід врахувати, що значна частина хліба та хлібобулочних виробів виробляється малими підприємствами, які працюють на єдиному фіксованому податку та не звітують перед статистичними органами за кількість виробленої продукції. У сільській місцевості значна частина населення випікає хліб в домашніх умовах.

В останні роки потужності підприємств з виробництва хліба та хлібобулочних виробів використовуються лише на 30-35 відсотків (крім м. Києва та окремих обласних хлібокомбінатів). Це говорить про те, що хлібопекарська галузь забезпечена потужностями, які здатні щоденно виробляти близько 400 г хлібобулочних виробів (відповідно до норм споживання) в розрахунку на одного жителя країни, і має можливість повністю забезпечити потреби населення в цій продукції. Разом з тим, значна частина матеріально-технічної бази спеціалізованих хлібопекарських підприємств морально застаріла та фізично зношена (зношеність основного технологічного обладнання складає 60-80 відсотків).

Зростання витрат на сировину, матеріали та енергоресурси, брак оборотних коштів не дає змоги оновлювати матеріальну базу підприємств сучасним прогресивним устаткуванням та впроваджувати сучасні технології (виробництво заморожених напівфабрикатів, напіввипеченої продукції, її вакуумування, нарізання та пакування готових виробів і т.д.).

Важливими проблемами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісному хлібі

						Арк
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

промислової випічки за прийнятною ціною та розробки новітньої продукції, яка задовольнить все зростаючі потреби споживачів, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності.

Сьогодні більшість хлібо заводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче. Значна частина великого хлібного бізнесу представлена приватними компаніями, у тому числі різними інтеграційними структурами. Адже загальнодержавні тенденції щодо злиття та поглинання компаній притаманні і ринку хлібопекарства. Тут також відбувається формування вертикально інтегрованих структур із замкнутим циклом виробництва – від виробництва борошна до випуску хлібопродуктів. Адже укрупнення і концентрація виробництва дає змогу оптимізувати логістику, збільшити асортимент, підвищити прибутковість і, в такий спосіб, вижити та залишитися гравцем ринку.

										Арк
										6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАШЕННЯ ХЛІБОЗАВОДУ №5 В МІСТІ ЛЬВОВІ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Львівський хлібозавод №5 був ведений в експлуатацію в 1980 році з проектною потужністю підприємства 135 т/добу.

З 2010 року хлібозавод №5 ввійшов до складу ПАТ «Концерн Хлібпром».

Хлібозавод укомплектований шістьма комплексно-механізованими лініями, до складу яких входять печі БН-50 німецького виробництва.

Орієнтовний асортимент, який виробляється на Львівському хлібозаводі №5: хліб карпатський, карпатський новий, особливий, пшеничний з борошна в/с, батон сихівський, здоба львівська.

На сьогоднішній день не стоїть питання нарощування потужності підприємства, тому що у м. Львові є декілька потужних підприємств і багато приватних міні-пекарень, тому населення забезпечено хлібобулочною продукцією. Але стоїть питання покращення якості виробів, розширення асортименту за рахунок впровадження виробів оздоровчого призначення, підвищення ступеня механізації виробництва за рахунок впровадження сучасного енергозберігаючого обладнання.

Тому, темою кваліфікаційної роботи передбачено технічне переоснащення хлібозаводу з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання.

Пропонуємо зробити наступне переоснащення:

- Впровадити безперервний спосіб приготування тіста для хліба «Запашного» з способом тістоприготування на рідких заквасках. Для цього встановити тістомісильні машини марки А2-ХТТ;
- Передбачаємо встановлення шаф остаточного вистоювання вертикального типу марки РМК при виробництві хлібних виробів;
- Замінити печі БН-50 на технологічних лініях №4-6 на печі марки ППП з площею пода 31,5 м²;
- Встановити обладнання для швидкого охолодження виробів, а саме кулери спірального типу марки LIPSIA на лінії №6 для виробництва батонів.

Тістомісильна машина А2-ХТТ призначена для замісу опари та тіста з пшеничного та житнього борошна у широкому діапазоні вологості 33-54% та забезпечує посилену механічну обробку напівфабрикату.

Плоскі диски, що обертаються, забезпечують посилену обробку і пластифікацію маси. Нерухомий скребок, встановлений між валом та розвантажувальним патрубком, сприяє прискореному розвантаженню готового теста. Готове тісто вивантажується через патрубок.

						Арк
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ефективного замісу велике значення мають швидкість і траєкторія руху місильного органу, кількість теста, який він захоплює, форма ємкості та фізико-механічні властивості напівфабрикату. Чим менше теста захоплюється місильним органом, тим краще воно розминається і розтягується, тим краще і швидше відбувається заміс теста.

Печі ППП - це печі тунельного типу для випікання житньо-пшеничного і пшеничного хліба, різних типів хлібобулочних виробів. Принцип конструкції печей заснований на оригінальній концепції німецької фірми «Winkler». Печі можуть мати різні системи обігріву: на газу, рідкому паливі і електриці. Відмінна особливість цих печей – унікальна система позиціонування і натягу стрічки, а також система попереднього прогрівання подової стрічки.

Переваги даних печей:

- Ізоляція бокових частин печі від підлоги;
- Низькі витрати електричної енергії;
- Низькі витрати палива;
- Малий витік тепла в приміщення пічного відділення;
- Високоякісні транспортерні стрічки (сітчасті, цільнометалеві, з шарнірними пластинами, кам'яними плитами).

Пічна камера по всій довжині оснащена системою провітрювання пічного простору. Камера випікання по всій довжині поділена на температурні зони, в кожній з яких температура регулюється самостійно.

Лінія охолодження харчової продукції марки LIPSIA, побудована з використанням спірального транспортера, є сучасною універсальною установкою, що забезпечує обробку самого широкого асортименту хлібобулочних виробів без необхідності будь-якої переналагодження обладнання. Використання на підприємствах спіралеподібних кольорів надає виробникам хліба і різноманітної випічки ряд переваг:

- рівномірне охолодження свіжовипеченої хлібної продукції;
- зниження втрат маси хлібобулочних виробів при охолодженні;
- швидке охолодження хліба для профілактики картопляної хвороби;
- підбір свіжоспеченого гарячого хліба відразу з хлібопекарської печі;
- раціональне використання виробничих площ;
- автоматична подача хлібобулочних виробів на нарізку і упаковку.

Застосування охолоджувального обладнання забезпечує стабілізацію властивостей упакованого хліба, булочок, здоби, батонів, калачів, кондитерської випічки, а також продовження терміну їх споживання без шкоди для якості.

Пропонуємо наступний асортимент хлібобулочних виробів для даного підприємства, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

1. Хліб «Запашний» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,8 кг
2. Батон «Молочний» з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг
3. Паляниця «Тернопільська» з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг

						Арк
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Запашний». Технологія приготування тіста з житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Основна перевага приготування тіста на рідких заквасках полягає в тому, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубах самопливом або за допомогою насосів і створює можливість механізувати процес приготування тіста і відмовитися від підкатного обладнання. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Паляниця «Тернопільська». Спосіб приготування тіста для паляниці прийнятий на традиційних густих опарах. Цей спосіб універсальний. Цим способом можна готувати всі види хлібних виробів, хліб, булочки, здобні булочки виби. Він забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якучки, виражений смак і аромат. При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо.

Батон «Молочний». Спосіб приготування тіста прийнятий безопарний з застосуванням інтенсивного замішування тіста. Безопарний спосіб приготування тіста в порівнянні з опарним має ряд економічних і організаційних переваг: цикл скорочується в 2,5-3 рази, відповідно зменшується потреба в бродильних ємностях, виробничій площі і в устаткуванні. Затрати сухих речовин борошна на бродіння при традиційному безопарному способі знижуються приблизно на 1,2-1,5% порівняно з опарним. В основі безопарного способу лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних, колоїдних і біохімічних процесів у тісті. З цією метою використовуємо замість тіста на двошвидкісній машині марки Diosna.

2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Борошно. Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібзавода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільній вазі і подається під розвантаження.

						Арк
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса марки ХЕ-233 (2). На борошнопроводі розташовані двопозиційні перемикачі, за допомогою яких борошно поступає в той чи інший силос. На силосах розташовані фільтри марки ХЕ-161 (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна. З силосів борошно за допомогою аерозольтранспорту через роторні живильники (4) поступає в просіювач марки А6-ПМТ (5), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера (6), де запас підготовленого борошна повинен бути на 8-11,5 год.

Розчин солі доставляється на завод а автоцистернах з ПП Винники і через приймальний щиток перекачується у пластикові ємності (8) об'ємом по 12 м³, де зберігається протягом 15 діб. На виробництво розчин солі насосом (9) перекачується у витратну ємність марки ХЕ-46 (16), з якої самотечею розчин поступає у дозатор місильної машини. Концентрація розчину солі – 26%.

Цукор білий кристалічний транспортується на завод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На хлібозаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Використовується цукор у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 (12). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 (11). Готовий розчин перекачується за допомогою насоса (9) у витратну ємність марки ХЕ-47 (16).

Дріжджовий концентрат поступає на завод безтарним способом в автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємність марки ТУМ-1200 (10), де зберігається при температурі 4-10 °С. В ємностях знаходяться автоматичні мішалки для періодичного перемішування концентрату. Термін зберігання дріжджового концентрату не більше 3 діб. Перед виробництвом концентрат за допомогою насоса (9) перекачується у витратну ємність марки ХЕ-46 (16).

Маргарин транспортується на завод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (7) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиротопці марки Х-15Д (14), яка оснащена паровим змішувиком або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45 °С. Розтоплений маргарин за допомогою насоса (9) перекачують у витратну ємність марки ХЕ-48 (16), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

Олія соняшникова транспортується на завод безтарним способом в

						Арк
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

термоізолюваних автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємності марки РЗ-ХЧД-10 (15) для зберігання при температурі $19 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Термін зберігання 10-15 діб. Перед виробництвом олія за допомогою шестерінчастого насоса (9) перекачується у витратну ємність марки ХЕ-48 (16).

Молоко сухе обезжирене транспортується на завод тарним способом в мішках і зберігається в окремому приміщенні при температурі $0-10^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря, що не перевищує 75% - в негерметичній тарі 3 місяці, в герметичній тарі – 8 місяців. Для кращого дозування сухого молока на заміс тіста, його відновлюють в мішалці марки Х-14 (13). Для цього молоко дозується вручну, а вода температурою $28-30^{\circ}\text{C}$ з дозатора марки АВБ-100 (11). Співвідношення молока і води 1:7. Готову суміш залишають для відновлення на 60хв, після чого за допомогою насоса (9) перекачують у витратну ємність марки ХЕ-48 (16).

Для запасу **води** передбачені баки: бак холодної води (17), бак гарячої води (18).

Для підготовки води і утворення **пари** потрібна котельня, до складу якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий поз.23, збірник конденсату поз.24, котел паровий поз.25.

Для **аерозольтранспорту** на заводі використовується компресорна станція, до складу якої входить: компресор (19), масловідокремлювач (20), ресивер (21), повітроочисник (22).

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

2.3.1. Технологічна схема приготування хліба «Запашного»

Рідка закваска готується в заварочній машині марки ХЗМ-600 (27) з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно дозується дозатором марки Ш2-ХДА (26), вода дозатором марки АВБ-100 (11).

Закваску замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (28) перекачують в чани марки ХЄ-45 (29), де бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Виброджену закваску через збірник (30) подають на заміс тіста.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки А2-ХТТ (34) дозують: борошно дозатором барабанного типу (32), рідкі компоненти з дозуючої станції ВНДІХП-06 (33) і рідка закваска дозатором черпакового типу (31). Заміс тіста триває 7 хв. і подається на дозрівання на 60-90 хв. в корито марки ХТР (35) об'ємом $2,2 \text{ м}^3$.

Виброджене тісто поступає в тістодільник марки А2-ХТ2-Н (36), де тісто ділиться на шматки, формується в овальну форму на транспортерній стрічці марки ТООС (37) і за допомогою транспортера-посадчика механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки РМК вертикального типу для виробів овальної форми (38) з кількістю робочих колісок 110 шт. В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура $35-45^{\circ}\text{C}$. З вистійної шафи

						Арк
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виброджені тістові заготовки механічно вкладаються на під тунельної печі марки БН-50 (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 52 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (42). Частина виробів пакується у поліпропіленову плівку на автоматичному кліпсаторі марки Clips-UP (43).

2.3.2. Технологічна схема приготування паляниці «Тернопільської»

Опару замішують протягом 12-15 хвилин в тістомісильній машині марки Г4-МТМ-330 (45). Для цього 50% борошна дозують дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти (дріжджовий концентрат і вода) з дозатора марки Ш2-ХДБ (44), після чого опара бродить 210-240 хв. до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах (45). Температура опари 27-29⁰С, масова частка вологи 45%, кислотність 3,0-3,5град.

До вибродженої опари в тістомісильну машину марки Г4-МТМ-330 (45) для замісу тіста дозують решта сировини: борошно (решта 50%), розчин солі, маргарин, розчин цукру і воду відповідними дозаторами Ш2-ХДА (26), Ш2-ХДБ (44). Замість тіста триває 15 хв, бродить тісто в діжах (46) 70-90 хв до накопичення відповідної кислотності.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки А2-ХПД (47) подається в воронку тістоподільника марки А2-ХТ2-Н (36), де тісто ділиться на шматки однакової маси. Шматки тіста після ділення за допомогою транспортера тістоподільника подаються на округлення в округлювач марки Саботін (48), де виробам надається кругла форма. Стрічковим транспортером-посадчиком сформовані тістові заготовки подаються до вистійної шафи, який механічно вкладає тістові заготовки на колиски. Остаточне вистоювання проходить в шафі марки Т1-ХРЗ-80 (49). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 45-55 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 ⁰С. З вистоювальної шафи виброджені тістові заготовки механічно вкладаються на під тунельної печі марки ППП (50), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби попадають на стрічковий транспортер готової продукції (40), який подає вироби на циркуляційний стіл (41), де готові вироби відбраковують і складають у контейнера поз.(42). Частина виробів пакується у поліпропіленову плівку на автоматичному кліпсаторі марки Clips-UP (43).

2.2.3. Технологічна схема приготування батона «Молочного»

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna (51). Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти – дріжджовий концентрат, розчин солі, розчин цукру, розтоплений маргарин, молоко відновлене і вода з дозатора марки Ш2-ХДБ (44), після чого тісто бродить 60-90 хвилин в діжах об'ємом 330 дм³ (52). Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки А2-ХПД (47) подається в воронку тістоподільника марки Gostol (53).

Шматки тіста подаються на стрічковий транспортер, який подає тістові

						Арк
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заготовки на округлювач марки Gostol (54), де виробам надається кругла форма. Механічно тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання в шафу марки Gostol (55), де проходить вистоювання протягом 5-7 хв для відновлення клейковинного каркасу. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на формування в тістозакаточну машину марки Gostol (56), де виробам надається продовгаста форма, після чого заготовки вкладаються на колиски вистійної шафи марки Gostol (57), де проходить остаточне вистоювання протягом 30-50 хв. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки вкладаються на під тунельної печі марки ППП (50), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 24 хвилини. Перед випіканням поверхня заготовок надрізається механічним надрізчиком (58). Випечені вироби подаються на лінію охолодження батонів марки LIPSIA (59) з використанням спірального транспортера де за 40 хвилин продукція охолоджується і подається на нарізання на скибки на напівавтоматичній хліборізці марки РОСН (60) і пакується у поліпропіленову плівку на автоматичному кліпсаторі марки Clips-UP (43), після чого вироби складають у контейнера поз.(42).

										Арк
										13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. - Характеристика і показники якості асортименту виробів

Показники якості	Хліб «Запашний»	Батон «Молочний»	Паляниця «Тернопільська»
Стандарт	СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7707:2015	ГСТУ 15,8,00389676,009-2000
Характеристика виробу	Продовгасто-овальної правильної форми, поверхня шорсткувата без тріщин і підривів, колір темно-коричневий, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Продовгасто-овальної форми, поверхня світло-жовтого забарвлення, без притисків, на поверхні п'ять косих надрізів, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Круглої форми, поверхня гладка, світло-жовтого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів
Маса виробу, кг	0,8	0,5	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	46,5	42,0	43,0
Кислотність, град, не більше	7,0	2,5	3,0
Пористість, %, не менше	63,0	73,0	70,0
Масова частка цукру, %, не менше	-	4,0±1,0	-

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджовий концентрат, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, олія соняшникова, молоко сухе обезжирене

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в

										Арк
										14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

таблиці 1.2

Таблиця 1.2. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в/с, 1с	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с – білий з жовтим або сірим відтінком Запах - властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак - властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75, Білість , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53 Крупність помелу , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с-Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2	Клейковина сира : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 якість – не нижче другої групи Число падіння , с, не менш як 160
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір -сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки Запах - властивий	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як 1,45	Число падіння , с, не менш як 160

						Арк
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
			борошну без		
			сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак - властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися		
3	Дріжджовий концентрат	ТУ У 10.8-00383320-003:2013	Колір – біло-сіруватий з жовтуватим відтінком Запах – властивий дріжджовому продукту Смак – властивий дріжджовому продукту, без стороннього присмаку Зовнішній вигляд – водна суспензія з осідаючим на дно під час відстоювання шаром дріжджових клітин	Вологість у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 50 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 96	Вміст дріжджів у 1 дм³ в перерахунку на дріжджі з масовою часткою вологи 75%, г, не менш як 450 Мальтозна активність, хв.: хороша, менш як – 90 задовільна – 90-100 незадовільна понад 100

						Арк
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
4	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна»	<i>Зовнішній вигляд</i> – кристалічний сипкий продукт <i>Смак</i> – солоний безстороннього присмаку <i>Колір</i> – білий <i>Запах</i> - відсутній	<i>Масова частка хлористого натрію</i> , %, не менш як 98,20 <i>Масова частка кальцій-іону</i> , %, не більш як 0,35 <i>Масова частка магній-іону</i> , %, не більш як 0,08 <i>Масова частка сульфат-іону</i> %, не більш як 0,85 <i>Масова частка калій-іону</i> , %, не більш як 0,10 <i>Масова частка оксиду заліза(III)</i> , %, не більш як 0,040 <i>Масова частка нерозчинного у воді залишку</i> , %, не більш як 0,25 <i>Масова</i>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	17

1	2	3	4	5	6
4	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	Зовнішній вигляд – білий, чистий, без плям і сторон- ніх домішок Запах і смак – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку Чистота розчину – прозорий, без осаду і домішок	частка вологи, % , не більш як 0,25 Масова частка сахарози, % , не менш як 99,7 Масова частка вологи, % не більш як 0,14 Масова част- ка золи, % , не більш як 0,04 Масова частка редукувальних частин, % , не більш як 0,05 Кольоровість в розчині , не більш як 8 бал Масова частка феродомішок % , не більш 0,0003	
5	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	Смак і запах – чистий з присма-ком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок Колір – від білого до жовтого Консистенція – однорідна, тверда, рухома	Масова частка жиру, % 39...84 Масова частка вологи, % , не більш як 100 Масова частка солі, % , 0...2,0 Температура плавлення, °C 27...38	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

1	2	3	4	5	6
			за температури 18...20°C	Кислотність , в градусах Кеттсторфера 2,5	
6	Олія соняшникова	ДСТУ 4598:2006 «Олія соняшникова»	Смак, запах, колір – чітко виражені, притаманні насінню	Масова частка волог та летких речовин , %, не більш як 0,10 Колірне число мг йоду, не більш як 90 Кислотне число , мг КОН/г, не більш як 1,5 Пероксидне число , ½ О ммоль/кг, не більш як 10,0 Масова частка не жирових домішок , %, не більш як 0,05	
7	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	Смак і запах - властивий свіжому знежиреному молоку Консистенція – дрібно розпилений сухий порошок Колір – білий з світло- кремовим відтінком	Масова част- ка вологи , %, не більш як 4,0 Масова част- ка жиру , %, не більш як 1,5 Масова част- ка білка , %, не менш як 32,0 Масова част- ка лактози , %, не менш як 50,0 Кислотність , не більш як 20,0	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Характеристика пакувальних матеріалів

Сучасний спектр пакувальних матеріалів для пакування хліба і хлібобулочних виробів у споживчу упаковку обмежується папером і полімерними плівками різного складу, їхніми властивостями й технологіями пакування.

Хліб вживає в їжу кожна сім'я, тому серйозні компанії піклуються не тільки про якість хліба, а й про його упаковці. Поряд з виробництвом хліба налагодили виробництво всіляких упаковок для нього. Упаковка для хліба повинна бути привабливою, досить міцною, що дозволяє хлібу не черствіти, але й не допустити появи цвілі.

Виробництво таких упаковок є досить прибутковим, тому в даний момент на ринку спостерігається конкуренція в цій сфері. Зараз майже не зустрічається хліб або хлібобулочні вироби без упаковки. Це можна пояснити турботою виробників хліба про своїх покупців. Не потрібно переживати, хто брав в руки хліб в період між його виходом з печі до доставки в магазин. Необхідність упаковки вже просто не можна заперечувати.

Пакети значно збільшують термін зберігання хліба. Сучасні технології дозволяють упаковувати в пакети навіть гарячий хліб. Вибір упаковки повністю залежить від можливостей і побажання виробника. На ринку пропонують різні варіанти: плівку для упаковки харчових продуктів, пакети з поліетилену і поліпропілену. Однією з найзручніших вважається упаковка з кліпсою.

Пакет "Кліпса" - виготовляється з поліпропілену BOPP, CPP чи поліетилену високого тиску (м'якого). Перевага – зручний процес машинного пакування (автоматів та ручних напівавтоматів). Пакет має охайний естетичний вигляд, надзвичайно прозорий, чудово підходить для пакування хлібобулочних виробів (хліб, лаваш, круасан, пряник, здоба, сухар, булочка). Найпоширеніший матеріал для даного пакету - це поліпропілен CPP (неорієнтований). Матеріал має здатність розтягуватись, не боїться гострих кутів, має чудову прозорість, не має запаху.

										Арк
										20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

На Львівському хлібозаводі №5 встановлено шість технологічних ліній з тунельними печами марки БН-50. На сьогоднішній день лінія №1 стоїть на реконструкції. Пропонуємо на лініях №2-3 залишити виробництво житньо-пшеничних сортів хліба, а саме хліба «Запашного» з використанням печей БН-50. На лініях №4-5 – виробництво паляниці «Тернопільської» з заміною печей БН-50 на печі марки ППП з розмірами пода печі 2,1x15,0 м і площею пода 31,5 м². На лінії №6 встановлена комплексно-механізована лінія для виробництва батонів, пропонуємо на даній лінії замінити піч БН-50 на ППП.

Годинна продуктивність $P_n^{год}$, кг/год печей тунельного типу визначається за формулою:

$$P_n^{год} = N \cdot n \cdot g \cdot 60 \quad (4.1)$$

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;

n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;

g - маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по довжині поду печі n , шт розраховується за формулою:

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

де L – довжина поду печі, мм;

b – ширина виробу, мм;

a – проміжок між виробами, мм. —

Кількість виробів по ширині поду печі N , шт розраховується за формулою:

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

де B – ширина поду печі, мм;

l – довжина виробу, мм;

a – проміжок між виробами, мм. —

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1.- Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Запашний»	0,8	126	6	52	0,697
Батон «Молочний»	0,5	99	6	24	0,742
Паляниця «Тернопільська»	0,5	65	8	50	0,312

- Розрахунок годинної продуктивності печі БН-50 для виробництва хліба

$$n = \frac{24000 - 50}{140 + 50} = 126,0 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 50}{260 + 50} = 6,61 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{126 \cdot 6 \cdot 0,8 \cdot 60}{52} = 697,84 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі ППП для виробництва батона

$$n = \frac{15000 - 50}{100 + 50} = 99,66 \text{ приймаємо } 99 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{280 + 40} = 6,43 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{99 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{24} = 742,5 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі ППП для виробництва паляниці «Тернопільської»

$$n = \frac{15000 - 50}{180 + 50} = 65,0 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 50}{180 + 50} = 8,91 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{65 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 60}{50} = 312,0 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 ¹	
	1 зміна	2 зміна
№1 ППП		
№2 ППП	*****	*****
№3 ППП	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX

|||||||||||| - хліб «Запашний»

						Арк
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- батон «Молочний»

XXXXXXX

- паляниця «Тернопільська»

Уточнюємо виробничу потужність підприємства і дані зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2.- Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб «Запашний»	0,697	23	2	32,06
Батон «Молочний»	0,742	23	1	17,06
Паляниця «Тернопільська»	0,312	23	2	14,35
Разом	-	-	5	63,47

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданому асортименту зводимо в табл.5.1.
Таблиця 5.1. Вихідні дані по заданому асортименті

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Запашний»	Батон «Молочний»	Паляниця «Тернопільська»
Стандарт на готові вироби		СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7707:2015	ГСТУ 15,8,003896 76,009-2000
Показники якості виробів:				
Маса, кг	$G_{\text{вир}}$	0,8	0,5	0,5
масова частка вологи, %, не більше	W	46,5	42,0	43,0
кислотність, град, не більше	K	7,0	2,5	3,0
пористість, %, не менше	П	63,0	73,0	70,0
масова частка цукру, %, не менше	$G_{\text{ц}}$	-	4,0±1,0	-
Розміри виробів:				
діаметр, довжина, ширина; мм	D,L,B	260x140	280x100	180
Уніфікована рецептура, кг :				
борошно пшеничне в/с	$G_{\text{б}}$	-	100,0	100,0
борошно пшеничне 1с	$G_{\text{б}}$	70,0	-	-
борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	30,0	-	-
дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{\text{др}}$	0,7	1,0	2,0
сіль кухонна харчова	$G_{\text{с}}$	1,4	1,5	2,0
цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	-	4,0	-
маргарин столовий	$G_{\text{м}}$	-	1,0	2,0
олія соняшникова	$G_{\text{ол}}$	1,5	-	-

					Арк
					24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

молоко сухе обезжирене	$G_{\text{мол.с}}$	-	2,5	-
Основні показники технологічних режимів:				
Початкова температура бродіння тіста, °C	$T_{\text{бр}}$	27...29	28...30	28...30
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{1.ф.}$	71,0	-	45,0
Масова частка вологи тіста, %	$W_{\text{т}}$	47,5	42,5	44,0

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Запашний»	Батон «Молочний»	Паляниця «Тернопільська»
Тривалість бродіння першої фази, хв.	$t_{\text{бр}}$	180...240	-	210...240
Тривалість бродіння тіста, хв.	$t_{\text{бр}}$	60...90	60...90	70...90
Кінцева кислотність тіста, град	$K_{\text{т}}$	7,0...8,0	2,8...3,0	2,5...3,0
Тривалість вистоювання, хв	$t_{\text{вис}}$	40...60	30...50	45...55
Тривалість випікання, хв	$t_{\text{вип}}$	52	24	50
Марка печі		БН-50	ППП	ППП
Кількість печей, шт.		2	1	2
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x15000	2100x15000	2100x15000
Плановий вихід, %	$B_{\text{пл}}$	142,0	130,0	132,0
Спосіб тістоприготування		На рідкій заквасці	Безопарний	На густій опарі

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для хліба «Запашного»

Вихідні дані для розрахунку:

Спосіб тістоприготування – на рідкій заквасці з $W=71\%$

масова частка вологи в тісті $W=46,5+1,0=47,5\%$

Маса сухих речовин в тісті $G_{\text{с.р.}}$, кг розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2. - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

									Арк
									25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне 2с	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	0,7	75,0	0,17
Сіль кухонна	1,4	0,0	1,4
Олія соняшникова	1,5	0,2	1,49
Разом	103,6	-	88,56

Вихід тіста G_T , кг розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де $G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_T - масова частка води тіста, %.

$$G = \frac{88,56 \cdot 100}{100 - 47,5} = 168,68 \text{ кг}$$

Загальна маса води G_B , кг на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_B = G_m - G_{c.p.} \quad (5.2)$$

$$G_B = 168,68 - 103,6 = 65,08 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c.}$, кг розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_B \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де C - кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,4}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі

$$G_B = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Маса дріжджового концентрату $G_{d.k.}$, кг визначається за формулою

$$G_{d.k.} = \frac{G_D \cdot 1000}{D}, \quad (5.4)$$

де D - вміст дріжджів в дріжджовому концентраті, г/лг;

G_D - доза дріжджів по рецептурі, кг;

$$G_{d.c.} = \frac{0,7 \cdot 1000}{500} = 1,4 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_B = 1,4 - 0,7 = 0,7 \text{ кг}$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчин солі і дріжджовий концентрат

$$G_B = 65,08 - 3,98 - 0,7 = 60,4 \text{ кг}$$

Приймаємо заміс тіста на рідких заквасках з вологістю 71%

Кількість борошна житнього обдирного на приготування закваски приймаємо 30%, тому кількість закваски розраховуємо за формулою

						Арк
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{ак} = \frac{G_{зак} \cdot (100 - W_6)}{100 - W_3} \quad (5.5)$$

де G_6^3 – кількість борошна в заквасці, кг;

W_3, W_6 – відповідно масова частка вологи закваски і борошна, %.

$$G_{зак} = \frac{30 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 71} = 88,44 \text{ кг}$$

Кількість води в заквасці $G_6 = 88,44 - 30 = 58,44 \text{ кг}$

Таблиця 5.3. – Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	30	15,0	15,0	-

Продовження таблиці 5.3

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Живильна суміш	-	-	-	44,22
Стигла закваска	-	-	-	44,22
Вода	58,44	29,22	29,22	-
Всього	88,44	44,22	44,22	88,44

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.4. - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Запашного», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В рідку закваску	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	30,0	30	-	-
Борошно пшеничне 1с	70,0	-	69	1,0
Розчин солі	5,38	-	5,38	
Дріжджовий концентрат	1,4	-	1,4	
Олія соняшникова	1,5	-	1,5	
Рідка закваска	-	-	88,44	
Вода	60,4	58,44	1,96	
Всього	168,68	88,44	167,68	1,0

5.2.2. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для паляниці «Тернопільської»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на традиційних густих опарах з $W=45\%$

масова частка вологи в тісті $W=43,0+1,0=44,0\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5. - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

						Арк
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка води, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,5
Сіль кухонна	2,0	0,0	2,0
Маргарин столовий	2,0	16,0	1,68
Разом	106,0	-	89,68

Вихід тіста G_t , кг розраховується за формулою (5.1)

$$G = \frac{89,68 \cdot 100}{100 - 44,0} = 160,14 \text{ кг}$$

(5.2) Загальна кількість води G_v , кг на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_v^n = 160,14 - 106 = 54,14 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі $G_{p.c.}$, кг розраховується за формулою (5.3)

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 2,0}{26} = 7,69 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 7,69 - 2,0 = 5,69 \text{ кг}$

Маса дріжджового концентрату $G_{d.k.}$, кг визначається за формулою (5.4)

$$G_{d.k.} = \frac{2,0 \cdot 1000}{500} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_e = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком води, яка входить в розчин солі і дріжджовий концентрат

$$G_v^n = 54,14 - 5,69 - 2,0 = 46,45 \text{ кг}$$

5.6 Кількість сухих речовин в густій опарі $G_{c.p.}$, кг розраховується в таблиці

Таблиця 5.6. - Кількість сировини, сухих речовин і води в сировині опари

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка води %	Масова частка сухих речовин, кг
рошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
іжджовий концентрат	4,0	87,5	0,5
Разом	54,0		43,25

Вихід опари $G_{оп}$, кг розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{43,25 \cdot 100}{100 - 45} = 78,63 \text{ кг}$$

Кількість води G_v , кг на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_v = 78,63 - 54 = 24,63 \text{ кг}$$

						Арк
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.7. - Пофазна рецептура приготування тіста для *паланиці* «Тернопільської», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	50	50
Дріжджовий концентрат	4,0	4,0	-
Розчин солі	7,69	-	7,69
Маргарин столовий	2,0	-	2,0
Густа опара	-	-	78,63

Продовження таблиці 5.7

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Вода	46,45	24,63	21,82
Всього	160,14	78,63	160,14

5.2.3. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для батона «Молочного»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи тіста $W=42,0+0,5=42,5\%$

Маса сухих речовин в тісті $G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8. - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75	0,25
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Цукор	4,0	0,14	3,99
Маргарин столовий	1,0	16,0	0,84
Молоко сухе знежирене	2,5	4,0	2,4
Разом	110,0		94,48

Вихід тіста G_t , кг розраховується за формулою (5.1)

$$G = \frac{92,08 \cdot 100}{100 - 42,5} = 164,31 \text{ кг}$$

Маса води G_v , кг на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_v = 164,31 - 110,0 = 54,31 \text{ кг}$$

Маса розчинів солі і цукру $G_{р.с.}$, $G_{р.ц.}$, кг розраховується за формулою (5.3)

						Арк
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_g = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

$$G_{p.ц.} = \frac{100 \cdot 4,0}{50} = 8,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру $G_g = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$

Маса дріжджового концентрату $G_{д.к.}$, кг визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.к.} = \frac{1,0 \cdot 1000}{500} = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_g = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$

Маса відновленого молока $G_{м.в.}$, кг визначається за формулою

$$G_{м.в.} = \frac{G_{б.} \cdot G_{м.с.} \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.6)$$

де $G_{м.с.}$ – дозування молока сухого по рецептурі, кг ;
 (1+x)- кратність розведення молока сухого з водою.

$$G_{м.в.} = \frac{2,5 \cdot 100 \cdot (1+7)}{100} = 20,0 \text{ кг}$$

Кількість води у молоці відновленому $G_g = 20,0 - 2,5 = 17,5 \text{ кг}$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчини солі, цукру, молоко відновлене і дріжджовий концентрат

$$G_g = 54,31 - 4,26 - 4,0 - 1,0 - 17,5 = 27,55 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.9. - Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Молочного», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджовий концентрат	2,0	2,0
Розчин солі	5,76	5,76
Розчин цукру	8,0	8,0
Маргарин столовий	1,0	1,0
Молоко відновлене	20,0	20,0
Вода	27,55	27,55
Всього	164,31	164,31

5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_g \cdot W_g + G_d \cdot W_d + G_c \cdot W_c + \dots}{G_g + G_d + G_c + \dots} \quad (5.7)$$

2. Маса тіста

						Арк
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сеп})}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\bar{o}} = q_{\bar{o}} \cdot \frac{100 - W_{\bar{o}}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сеп}}{100 - W_m} \quad (5.10)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p} \cdot 0,95 \cdot (G_{сир} - q_p) \cdot (100 - W_{сеп})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.11)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$Z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\bar{o}}}{100 - W_m} \quad (5.12)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$Z_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p)]}{100} \quad (5.13)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$Z_{yкл} = q_{yкл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn})]}{100} \quad (5.14)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$Z_{yc} = q_{yc} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл})]}{100} \quad (5.15)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кp} = q_{кp} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc})]}{100} \quad (5.16)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{кp})]}{100} \quad (5.17)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\bar{o}p} = q_{\bar{o}p} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{кp} + B_{шт})]}{100} \quad (5.18)$$

13. Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{кp} + B_{шт} + B_{\bar{o}p}) \quad (5.19)$$

Таблиця 5.10. - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Запашного»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		168,63	-	-
Втрати борошна при	$q_{\bar{o}}$, %	0,05	$B_{\bar{o}}$	0,08

						Арк
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортуванні				
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_{т}, \%$	0,05	$B_{т}$	0,07
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	3,75
Затрати борошна при розробці тіста	$q_{р}, \%$	0,7	$Z_{р}$	0,44
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	8,5	$Z_{уп}$	13,97
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,6

Продовження таблиці 5.10

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,99
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,57
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				25,54

Розрахунок виходу для хліба «Запашного» масою 0,8 кг

$$1. W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,7 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,2}{100 + 0,7 + 1,4 + 1,5} = 14,55\%$$

$$2. G_m = \frac{103,6 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47,5} = 168,63 \text{ кг}$$

$$3. B_{\sigma} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,55}{100 - 47,5} = 0,08$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 31,0}{100 - 47,5} = 0,07$$

$$5. Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (103,6 - 0,7) \cdot (100 - 14,55)}{1,96 \cdot (100 - 47,5)^2} = 3,75$$

$$6. Z_p = 0,7 \cdot \frac{47,5 - 14,5}{100 - 47,5} = 0,44$$

$$7. Z_{ум} = 8,5 \cdot \frac{[168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44)]}{100} = 13,97$$

$$8. Z_{укл} = 0,4 \cdot \frac{[168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44 + 13,97)]}{100} = 0,6$$

									Арк
									32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$9. z_{yc} = 4,0 \frac{[168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44 + 13,97 + 0,6)]}{100} = 5,99$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \frac{[168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44 + 13,97 + 0,6 + 5,99)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{ум} = 0,4 \frac{[168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44 + 13,97 + 0,6 + 5,99 + 0,04)]}{100} = 0,57$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \frac{[168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44 + 13,97 + 0,6 + 5,99 + 0,04 + 0,57)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 168,63 - (0,08 + 0,07 + 3,75 + 0,44 + 13,97 + 0,6 + 5,99 + 0,04 + 0,57 + 0,03) = 143,09$$

Таблиця 5.11. - Вихідні дані для розрахунку виходу паляниці «Тернопільської»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		160,0	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_b, \%$	0,05	B_b	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_t, \%$	0,05	B_t	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	3,45
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	Z_p	0,37
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	10,0	$Z_{уп}$	15,6
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,56
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,59
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,54
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				26,32

Розрахунок виходу паляниці «Тернопільської» проводимо за програмою Microsoft Excel

Вологість виробу 43

Вологість тіста - 44

1. Середньозважена вологість сировини, %

						Арк
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{\text{сеп. зв.}} = 1640,0 / 106 = \boxed{15,47}$$

2. Маса тіста, %

$$M_{\text{т}} = 106 * 84,53 / 56 = \boxed{160,00}$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_{\text{б}} = 0,05 * 85,5 / 56 = \boxed{0,08}$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{сп}} = 58,5 / 2 = \boxed{29,3}$$

$$B_{\text{т}} = 0,05 * 70,75 / 56 = \boxed{0,06}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_{\text{р}} = 0,7 * 29,5 / 56 = \boxed{0,37}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{\text{бр}} = 3 * 0,95 * 105 * 70,75 / 2 * 56 = \boxed{3,45}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{\text{уп}} = 10 * (160,0 - 3,96) / 100 = \boxed{15,60}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{\text{укл}} = 0,4 * (160,0 - 19,6) / 100 = \boxed{0,56}$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{\text{ус}} = 4,0 * (160,0 - 20,1) / 100 = \boxed{5,59}$$

10. Втрати крихт, %

$$B_{\text{кр}} = 0,03 * (160,0 - 25,72) / 100 = \boxed{0,04}$$

11. Втрати штучні, %

$$B_{\text{шт}} = 0,4 * (160,0 - 25,76) / 100 = \boxed{0,54}$$

12. Втрати браку, %

$$B_{\text{бр}} = 0,02 * (160,0 - 26,30) / 100 = \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$B_{\text{хл}} = \boxed{133,67}$$

$$B_{\text{пл}} = \boxed{132}$$

Таблиця 5.12. – Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Молочного»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба	Втрати і витрати в перерахунку до тіста
--	--	---

									Арк
									34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		164,22	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_6, \%$	0,05	B_6	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_T, \%$	0,05	B_T	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,5	$Z_{бр}$	3,99
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	1,2	Z_p	0,58

Продовження таблиці 5.12

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	12,0	$Z_{уп}$	19,14
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,8	$Z_{укл}$	1,12
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,5	$Z_{ус}$	6,27
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,53
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				31,83

Розрахунок виходу батона «Молочного» проводимо за програмою Microsoft Excel

Вологість виробу - 42

Вологість тіста - 42,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1557,1 / 110 = 14,16$$

2. Маса тіста, %

$$M_T = 110 * 85,84 / 57,5 = 164,22$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_6 = 0,05 * 85,5 / 57,5 = 0,07$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

					Арк
					35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_{cp} = 57 / 2 = \boxed{28,5}$$

$$V_T = 0,05 * 71,5 / 57,5 = \boxed{0,06}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 1,2 * 28 / 57,5 = \boxed{0,58}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{op} = 3,5 * 0,95 * 109 * 71,5 / 2 * 57,5 = \boxed{3,99}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{yn} = 12 * (164,2 - 4,71) / 100 = \boxed{19,14}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{ukl} = 0,8 * (164,2 - 23,9) / 100 = \boxed{1,12}$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{yc} = 4,5 * (164,2 - 25,0) / 100 = \boxed{6,27}$$

10. Втрати крихт, %

$$V_{kp} = 0,03 * (164,2 - 31,24) / 100 = \boxed{0,04}$$

11. Втрати штучні, %

$$V_{шт} = 0,4 * (164,2 - 31,28) / 100 = \boxed{0,53}$$

12. Втрати браку, %

$$V_{bp} = 0,02 * (164,2 - 31,81) / 100 = \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$V_{xл} = \boxed{132,38}$$

$$V_{пл} = \boxed{130}$$

Таблиця 5.13. - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Запашний»	168,63	143,09	142,0
Паляниця «Тернопільська»	160,0	133,67	132,0
Батон «Молочний»	164,22	132,38	130,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Запашного» подового
Рідка закваска для хліба «Запашного» готується в заварочній машині марки

						Арк
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ХЗМ-600, коефіцієнт перерахунку закваски K_3 розраховується за формулою

$$K_3 = \frac{V}{G_3} \quad (5.20)$$

де V – робочий об'єм заварочної машини, л (500л);

G_3 – маса закваски, кг.

$$K = \frac{500}{88,44} = 5,6$$

Тісто для хліба «Запашного» замішується безперервним способом в тістомісильній машині марки А2-ХТТ, коефіцієнт перерахунку тіста K_T розраховується за формулою

$$K_n = \frac{P^{год}}{B_{пл} \cdot 60} \quad (5.21)$$

де $P^{год}$ – годинна потужність печі, кг/год;

$B_{пл}$ – вихід плановий, %.

$$K = \frac{697,84}{142,0 \cdot 60} = 0,08$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.14

Таблиця 5.14. - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Запашного»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100кг борошна	Фаза технологічного процесу		
		Рідка закваска на 1 заміс	Тісто, кг/хв	оброблення
Борошно житнє обдирне	30,0	44,41	-	-
Борошно пшеничне 1с	70,0	-	5,52	0,08
Розчин солі	5,38	-	0,43	-
Дріжджовий концентрат	1,4	-	0,11	-
Олія соняшникова	1,5	-	0,12	-
Рідка закваска	-	216,89	7,07	-
Вода	60,4	172,48	0,15	-
Всього	168,68	433,78	13,4	0,08

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується за формулою

$$G_{т.з.} = \frac{G_a \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.22)$$

де G_v - маса виробу, кг;

$q_{уп}, q_{ус}$ – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,5)(100 - 4,0)} = 0,910 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15. - Технологічний режим приготування хліба «Запашного»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Рідка закваска	Тісто
--------------------	---------------------	----------------	-------

						Арк
						37
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура початкова	⁰ С	27-29	28-29
Тривалість бродіння	хв	180-240	60-90
Кислотність кінцева	град	10,0-11,0	7,0-8,0
Масова частка вологи	%	71	47,5
Маса шматка тіста	кг	-	0,910
Тривалість вистоювання	хв	-	40-60
Температура у вистоювальній шафі	⁰ С	-	35-40
Тривалість випікання	хв	-	52
Температура пекарної камери	⁰ С	-	240-250

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для паляниці «Тернопільської»

Густа опара і тісто для паляниці «Тернопільської» замішуються періодичним способом в тістомісильних машинах марки Г4-МТМ-330, коефіцієнт перерахунку опари і тіста K_T розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.23)$$

де V – робочий об'єм ємності, л;

q – норма завантаження борошна на 100л геометричного об'єму, кг.

$$K = \frac{330 \cdot 30}{100} / 100 = 0,99 \approx 1$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16
Таблиця 5.16. - Виробнича рецептура приготування тіста для паляниці «Тернопільської»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фаза технологічного процесу	
		опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	100	50	50
Дріжджовий концентрат	4,0	4,0	-
Розчин солі	7,69	-	7,69
Маргарин столовий	2,0	-	2,0
Густа опара	-	-	78,63
Вода	46,45	24,63	21,82
Всього	160,14	78,63	160,14

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується за формулою (5.22)

$$G_{т.з.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4,0)} = 0,578 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17. - Технологічний режим приготування паляниці «Тернопільської»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Опара	Тісто
Температура початкова	⁰ С	27-29	28-30

						Арк
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість бродіння	хв	210-240	70-90
Кислотність кінцева	град	3,0-3,5	2,5-3,0
Масова частка вологи	%	45	44,0
Маса шматка тіста	кг		0,578
Тривалість вистоювання	хв		45-55
Температура у вистоювальній шафі	°С		35-40
Тривалість випікання	хв		50
Температура пекарної камери	°С		240-250

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури на батон «Молочний»

Тісто для батона «Молочного» готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії Diosna з підкатними діжами об'ємом 330 дм³.

Коефіцієнт перерахунку тіста K_T пофазної рецептури на періодичний заміс розраховується за формулою (5.23)

$$K_n = \frac{330 \cdot 30}{100} / 100 = 0,99 \approx 1$$

Таблиця 5.18. - Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Молочного»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фази технологічного процесу
		тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджовий концентрат	2,0	2,0
Розчин солі	5,76	5,76
Розчин цукру	8,0	8,0
Маргарин столовий	1,0	1,0
Молоко відновлене	20,0	20,0
Вода	23,37	23,37
Всього	160,13	160,13

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується за формулою (5.22)

$$G_{т.з.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,5)} = 0,594 \text{ кг}$$

Таблиця 5.19. - Технологічний режим приготування батона «Молочного»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Температура початкова	°С	28-30
Тривалість бродіння	хв	60-90
Кислотність кінцева	град	2,8-3,0
Масова частка вологи	%	42,5
Маса шматка тіста	кг	0,594
Тривалість вистоювання	хв	30-50

						Арк
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура у вистоювальній шафі	°C	32-38
Тривалість випікання	хв	24
Температура пекарної камери	°C	230-240

5.5. Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

Добові витрати борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, т розраховуються за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{доб}}}{B_{\text{пл}}} \cdot 100 \quad (5.24)$$

де $P_{\text{п}}^{\text{доб}}$ – добова потужність печі, т;

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини $G_{\text{сир}}^{\text{доб}}$, т розраховуються за формулою:

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (5.25)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Запашного»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.24)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{32,06 \cdot 100}{142,0} = 22,57 \text{ т}$$

з них борошно пшеничне 1с

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{22,57 \cdot 70}{100} = 15,8 \text{ т / доб}$$

борошно житнє обдирне

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{22,57 \cdot 30}{100} = 6,77 \text{ т / доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.25)

- дріжджовий концентрат

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{22,57 \cdot 1,4}{100} = 0,31 \text{ т / доб}$$

- розчин солі

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{22,57 \cdot 5,38}{100} = 1,21 \text{ т / доб}$$

- олія соняшникова

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = \frac{22,57 \cdot 1,5}{100} = 0,33 \text{ т / доб}$$

- Розрахунок добових витрат сировини для паляниці «Тернопільської»

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.24)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{14,35 \cdot 100}{132,0} = 10,87 \text{ т / доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.25)

- дріжджовий концентрат

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{10,87 \cdot 4,0}{100} = 0,43 \text{ т / доб}$$

- розчин солі

									Арк
									40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_c^{доб} = \frac{10,87 \cdot 7,69}{100} = 0,83m / доб$$

- маргарин столовий

$$G_{м.с}^{доб} = \frac{10,87 \cdot 2,0}{100} = 0,21m / доб$$

- **Розрахунок добових витрат сировини для батона «Молочного»**

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.24)

$$G_b^{доб} = \frac{17,06 \cdot 100}{130,0} = 13,12m / доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.25)

- дріжджовий концентрат

$$G_{д.л.}^{доб} = \frac{13,12 \cdot 2,0}{100} = 0,26m / доб$$

- розчин солі

$$G_c^{доб} = \frac{13,12 \cdot 5,76}{100} = 0,75m / доб$$

- цукор

$$G_{ц}^{доб} = \frac{13,12 \cdot 4,0}{100} = 0,52m / доб$$

- маргарин

$$G_m^{доб} = \frac{13,12 \cdot 1,0}{100} = 0,13m / доб$$

- молоко сухе

$$G_{м.с}^{доб} = \frac{13,12 \cdot 2,5}{100} = 0,38m / доб$$

Таблиця 5.20. - Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно			Дріжджовий концентрат		Розчин солі	
	пшен Іс	пшен в/с	жит обд	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Запашний»	15,8	-	6,77	1,4	0,31	5,38	1,21
Паляниця «Тернопільська»	-	10,87	-	4,0	0,43	7,69	0,83
Батон «Молочний»	-	13,12	-	2,0	0,26	5,76	0,75
Разом	15,8	23,99	6,77	-	1,0	-	2,79

Продовження таблиці 5.20

Асортимент	Цукор	Маргарин	Олія соняшникова	Молоко сухе
------------	-------	----------	------------------	-------------

									Арк
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

	%до маси борошна	Добо ва ви- трата, т	%до маси борош на	Добо ва ви- трата, т	%до маси борош на	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Запашний»	-	-	-	-	1,5	0,33	-	-
Паляниця «Тернопільська»	-	-	2,0	0,21	-	-	-	-
Батон «Молочний»	4,0	0,52	1,0	0,13	-	-	2,5	0,38
Разом	-	0,52	-	0,34	-	0,33	-	0,38

Спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводиться в таблиці 5.21
Таблиця 5.21. – Запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Потрібний запас сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	23,99	безтарний	7	167,93
Борошно пшеничне першого сорту	15,8	безтарний	7	110,6
Борошно житнє обдирне	6,77	безтарний	7	47,39
Дріжджовий концентрат	1,0	безтарний	2	2,0
Розчин солі	2,79	безтарний	15	41,85
Цукор	0,52	тарний	15	7,8
Маргарин столовий	0,34	тарний	5	1,7
Олія соняшникова	0,33	безтарний	15	4,95
Молоко сухе	0,38	тарний	15	5,7

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Пропонуємо застосовувати для пакування даного асортименту пакети "Кліпса", які виготовляються з поліпропілену ВОРР, СРР чи поліетилену високого тиску (м'якого). Вони мають наступні переваги – зручний процес машинного пакування (автоматів та ручних напівавтоматів); мають охайний естетичний вигляд, надзвичайно прозорі, чудово підходять для пакування хлібобулочних виробів. Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб «Запашний» 60% -19,23 т/доб, або 1046 уп/год
- паляниця «Тернопільська» 80% - 11,48 т/доб або 999 уп/год
- батон «Молочний» 80% - 13,64 т/доб, або 1187 уп/год

Разом: 44,35 т/доб або 3232 упаковок/год

									Арк
									42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 371,68 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.22

Таблиця 5.22. – Розрахунок запасів пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, кг	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Поліпропілен	$3232 \times 0,005 \times 23 = 371,68 \text{ кг}$	30	11150,4

						Арк
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа F , m^2 для тарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho} \quad (6.1)$$

де $G_{скл}$ – складський запас сировини, кг;

ρ – норма навантаження сировини на $1 m^2$.

- для цукру білого $F = \frac{7,8}{0,8} = 9,75$

- для маргарину $F = \frac{1,7}{0,4} = 4,25$

- для молока сухого $F = \frac{5,7}{0,54} = 10,55$

Приймаємо площу холодильної камери для маргарину – $4,25 m^2$; площу для іншої сировини – $20,3 m^2$.

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування 3232 упаковок/год приймаємо поліпропілен СРР.

Запас пакувального матеріалу повинен бути – $11150,4$ кг на 30 діб, тому при нормі $1,0 m^2$ на 1 т пакувальних матеріалів, площа для зберігання поліпропілену становить:

$$F = \frac{11,15}{1,0} = 11,15 m^2$$

6.3. Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Хлібобулочні вироби повинно зберігати в чистих, сухих, добревентильованих приміщеннях із рівномірною температурою не нижче $+6 ^\circ C$ і відносною вологістю повітря не більше 75% . Для зберігання хлібних виробів застосовують лотки, стелажі, кошики, контейнери. Хліб укладають нещільно, щоб не втратив товарний вигляд.

Подовий хліб і булочні вироби кладуть в один ряд на нижню скоринку або на бокову скоринку з нахилом до бокової стінки. Дрібноштучні булочні вироби масою менше $200g$ укладають не нижню скоринку в $1-2$ ряди, а вироби з оздобленням поверхні – в 1 ряд. Національні хлібні вироби розміщують у $3-5$ рядів, але вірменський лаваш – у $8-10$ рядів.

Не допускається зберігання хлібних виробів навалом, впритул до стін приміщення, в тарі, поставленій безпосередньо на підлогу, на стелажах, на відстані від підлоги, що менше 35 см. Забороняється зберігання хліба разом з товарами, які мають сильний запах.

Площа хлібосховища $S_{хл}$, m^2 розраховується за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n \quad (6.2)$$

де $P_{\text{п}}$ – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

S_1 – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства

- для хліба «Запашного» $S_{\text{хл}} = 10 \cdot 32,06 = 320,6 \text{ м}^2$
- для батона «Молочного» $S_{\text{хл}} = 10 \cdot 17,06 = 170,6 \text{ м}^2$
- для паляниці «Тернопільської» $S_{\text{хл}} = 10 \cdot 14,35 = 143,5 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища $634,7 \text{ м}^2$

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{\text{екс}} = 20\% S_{\text{хл}} \quad (6.3)$$

$$S_{\text{екс}} = 20 \cdot 634,7 / 100 = 126,94 \text{ м}^2$$

									Арк
									44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

для дріжджового концентрату $N_{міст} = \frac{2,0}{1,2} = 1,66$

Приймаємо дві ємності марки ГУМ-1200

для олії соняшникової $V = \frac{1,5 \cdot (1 + 0,25)}{0,92} = 2,03 м^3$

$$N_{міст} = \frac{2,03}{1,0} = 2,0$$

Приймаємо 2 ємності марки РЗ-ХЧД-10 об'ємом по 1,0 м³.

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

Кількість борошняних ліній $N_{б.л.}$, шт для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{б.л.} = \frac{G_{б}^{доб}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.4)$$

де $G_{б}^{доб}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с

$$N_{б.л.} = \frac{23,99}{23 \cdot 1,5} = 0,69 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного 1с

$$N_{б.л.} = \frac{15,8}{23 \cdot 1,5} = 0,45 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{6,77}{23 \cdot 1,5} = 0,19 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 3 борошняні лінії з просіювачами марки А6-ПМТ

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємності бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.5)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

$G_{б}^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Запашного» готуються дві технологічні фази: рідка закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Запашного»

$$G_{б}^{год} = \frac{697,84 \cdot 100}{142,0} = 491,43 \text{ кг / год}$$

						Арк
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для борошна житнього обдирного (для закваски 30%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{147,42 \cdot 6}{650} = 1,36\text{м}^3$
- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 70%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{344,01 \cdot 3}{650} = 1,58\text{м}^3$

Для паляниці «Тернопільської» готуються дві технологічні фази: густа опара і тісто в одній тістомісильній машині

Годинні витрати борошна при виробництві паляниці «Тернопільської»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{312,0 \cdot 100}{132,0} = 236,36\text{кг} / \text{год}$$

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{236,36 \cdot 4}{650} = 1,45\text{м}^3$$

Для батона «Молочного» готується одна технологічна фаза – тісто

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Молочного»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{742,5 \cdot 100}{130,0} = 573,46\text{кг} / \text{год}$$

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{573,46 \cdot 2}{650} = 1,76\text{м}^3$$

Приймаємо:

Для п'яти технологічних ліній 6 виробничих бункерів об'ємом $1,8\text{м}^3$

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \text{хв} \quad (7.6)$$

$$t = \frac{1,8 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 47\text{хв}$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

На хлібозаводі встановлені витратні ємності для змінного запасу (11,5 год) сировини в розчиненому стані, а саме для: дріжджового концентрату, розчину солі, розчину цукру, відновленого молока, розтопленого маргарину, олії соняшникової.

Розраховуємо об'єм ємності (V , м^3) для змінного запасу розчинів за формулою

$$V = \frac{G_c^{\text{доб}} \cdot t \cdot 100 \cdot K}{23 \cdot \rho \cdot A} \quad (7.7)$$

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

t – тривалість зміни, год;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$);

ρ – густина рідини, т/м³;

A – концентрація рідини, %.

- для дріжджового концентрату $V = \frac{1,0 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23} = 0,6\text{м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-46 _ об'ємом $1,0\text{м}^3$

- для розчину солі $V = \frac{2,79 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23} = 1,67\text{м}^3$

						Арк
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 2 ємності марки ХЕ-46– об'ємом $1,0 \text{ м}^3$
 - для розчину цукру $V = \frac{0,52 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,32 \cdot 50} = 0,47 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-47– об'ємом $0,55 \text{ м}^3$
 - для розтопленого маргарину $V = \frac{0,34 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,98} = 0,2 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48– об'ємом $0,3 \text{ м}^3$
 - для молока відновленого $V = \frac{0,38 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,025} = 0,22 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48– об'ємом $0,3 \text{ м}^3$
 - для олії соняшникової $V = \frac{0,33 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,92} = 0,21 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48– об'ємом $0,3 \text{ м}^3$
 Разом приймаємо 2 ємності марки ХЕ-46 – об'ємом по $1,0 \text{ м}^3$
 1 ємність марки ХЕ-47– об'ємом $0,55 \text{ м}^3$
 3 ємності марки ХЕ-48– об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

7.3. Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Для хліба «Запашного» готується рідка закваска на 2-х технологічних лініях

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} \text{ дм}^3 \quad (7.8)$$

де $G_{\text{нф}}$ – витрати напівфабрикатів, кг/хв.;

t - час бродіння н/ф, хв.;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м^3 .

$$V_{\text{нф}} = \frac{(7,07 \cdot 2) \cdot 240 \cdot (1+0,5)}{0,8} = 6363 \text{ дм}^3$$

Кількість ємностей $N_{\text{нф}}$, шт для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}} \quad (7.9)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{6363}{1400} = 4,5 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Маса закваски G , кг в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{\text{нф}}}{H_{\text{нф}}} \quad (7.10)$$

$$G = \frac{(7,07 \cdot 2) \cdot 240}{5} = 678,72 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості $N_{\text{м.зам}}$, шт розраховується за формулою

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{G_{\text{жс}}}{V^{\text{хзм}} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.11)$$

						Арк
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{678,72}{500 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,84 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски $\chi_{\text{зам}}$, хв розраховується за формулою

$$\chi_{\text{зам}} = \frac{\chi_o}{H_{\text{м.зам}}} \quad (7.12)$$

$$\chi_{\text{зам}} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-600 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-600 та п'ять чанів марки ХС-45 місткістю 1400 л.

7.4. Розрахунок обладнання для змішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для хліба «Запашного» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки А2-ХТТ і бродить в кориті ХТР.

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини А2-ХТТ приймається 21,7 кг/хв.

Кількість тістомісильних машин n , шт розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (7.13)$$

де $P_{\text{нф}}$ – хвилинна кількість напівфабрикату, кг/хв.

$$n = \frac{13,4}{21,7} = 0,61 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина.

Місткість для бродіння тіста $V_{\text{т}}$, дм^3 розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_{\text{б}}^m \cdot t_{\text{бр}} \cdot 100}{q} \quad (7.14)$$

$$V = \frac{8,19 \cdot 90 \cdot 100}{35} = 2106 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 2,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 2,2 м^3

Густа опара і тісто для паляниці «Тернопільської» і тісто для батона «Молочного» замішуються періодичним способом в тістомісильних машинах марки Г4-МТМ-330 і Diosna з підкатними діжами об'ємом 330 дм^3 .

Завантаження діжі борошном $G_{\text{д}}$, кг розраховується за формулою

$$G_{\text{д}} = \frac{V_{\text{д}} \cdot q}{100} \quad (7.15)$$

де $V_{\text{д}}$ – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

Годинні витрати борошна $G^{\text{год}}$, кг розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_{\text{пл}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \quad (7.16)$$

де $P_{\text{пл}}^{\text{год}}$ – потужність печі, кг/год;

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

Кількість діж для годинної роботи печі $D_{\text{т}}$, шт розраховується за формулою

						Арк
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G_0} \text{шт} \quad (7.17)$$

Ритм замісу тіста r , хв розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{хв} \quad (7.18)$$

Тривалість зайнятості діжі T , хв розраховується за формулою

$$T = t_3 + t_{\text{бр}} + t_{\text{ін}} \text{ хв} \quad (7.19)$$

Кількість діж на технологічний цикл $D_{\text{ц}}$, шт розраховується за формулою

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r} \text{шт} \quad (7.20)$$

- для паляниці «Тернопільської»

$$G_{\text{д}}^{\text{год}} = \frac{330 \cdot 30}{100} = 99 \text{кг}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{312,0 \cdot 100}{132,0} = 236,36 \text{кг}$$

$$D_m = \frac{236,36}{99} = 2,38$$

$$r = \frac{60}{2,38} = 25 \text{хв}$$

$$T = 7 + 210 + 7 + 70 + 5 = 292 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = \frac{292}{25} = 11,6 \text{ приймаємо } 12 \text{ шт}$$

- для батона «Молочного»

$$G_{\text{д}}^{\text{год}} = \frac{330 \cdot 30}{100} = 99 \text{кг}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{742,5 \cdot 100}{130,0} = 571,15 \text{кг}$$

$$D_m = \frac{571,15}{99} = 5,7$$

$$r = \frac{60}{5,7} = 11 \text{хв}$$

$$T = 7 + 60 + 5 = 72 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = \frac{72}{11} = 6,5 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників $N_{\text{д}}$, шт розраховується за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{n_n \cdot x}{n_{\text{д}}} \text{шт} \quad (7.21)$$

де $n_{\text{п}}$ – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

x - коефіцієнт запасу на зупинку ($x=1,04-1,05$);

$n_{\text{д}}$ – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках $n_{\text{п}}$, шт/хв розраховується за формулою

$$n_{\text{п}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{год}}}{G \cdot 60} \text{шт/хв} \quad (7.22)$$

де $P_{\text{п}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

G - маса виробу, кг.

						Арк
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}$, шт. розраховують за формулою

$$N_{т.з.} = \frac{P_{зод} \cdot \tau_6}{g \cdot 60} \quad (7.23)$$

Кількість робочих колісок $N_{р.к.}$, шт в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{р.к.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} \text{ шт} \quad (7.24)$$

де $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт;

Для попереднього вистоювання розраховуємо необхідну кількість колісок $N_{кол.}$, шт. у шафі за формулою:

$$N_{кол.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} \text{ шт} \quad (7.25)$$

де $N_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;

$n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт..

Кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт. у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою (7.23)

- для хліба «Запашного» подового овальної форми масою 0,8 кг

$$n = \frac{697,84}{0,8 \cdot 60} = 15 \text{ шт/хв}$$

$$N_{\delta} = \frac{15 \cdot 1,05}{25} = 0,63 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{т.з.} = \frac{697,84 \cdot 40}{0,8 \cdot 60} = 582 \text{ шт}$$

$$N_{р.к.} = \frac{582}{6} = 97 \text{ шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник А2-ХТ2-Н, транспортер марки TOOS, для надання виробам овальної форми, шафа остаточного вистоювання РМК вертикального типу для виробів овальної форми з кількістю робочих колісок 110 шт.

- для паляниці «Тернопільської»

$$n = \frac{312,0}{0,5 \cdot 60} = 11 \text{ шт/хв}$$

$$N_{\delta} = \frac{11 \cdot 1,05}{25} = 0,46 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{т.з.} = \frac{312,0 \cdot 45}{0,5 \cdot 60} = 468 \text{ шт}$$

$$N_{р.к.} = \frac{468}{8} = 59 \text{ шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник А2-ХТ2-Н, округлювач Саботін, шафа остаточного вистоювання Т1-ХР3-80.

- для батона «Молочного»

$$n = \frac{742,5}{0,5 \cdot 60} = 25 \text{ шт/хв}$$

										Арк
										51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$N_o = \frac{25 \cdot 1,05}{60} = 0,43 \text{ приймаємо 1 шт}$$

-для попереднього вистоювання $N_{m.з.} = \frac{742,5 \cdot 7}{0,5 \cdot 60} = 174 \text{шт}$

$$N_{p.к.} = \frac{174}{6} = 29 \text{шт}$$

-для остаточного вистоювання $N_{m.з.} = \frac{742,5 \cdot 30}{0,5 \cdot 60} = 742 \text{шт}$

$$N_{p.к.} = \frac{742}{6} = 124 \text{шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію торгової марки Gostol, до складу якої входить тістоподільник, округлювач, шафа попереднього вистоювання, формуюча машина, шафа остаточного вистоювання.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 2010 упаковок/год в поліпропіленову плівку.

Кількість пакувальних машин N , шт. розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.26)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

$$N = \frac{3232}{1000} = 3,23$$

Приймаємо чотири автоматичних кліпсаторів пакетів марки Clips-UP потужністю 1000 упаковок/год. і напівавтоматичну хліборізку марки ROCH для нарізання батонів «Молочних».

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину L , шт для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{год}}{pq} \quad (7.27)$$

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

p - місткість лотка, кг;

q - маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) $N_{год}$, шт за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (7.28)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток $ч$, хв розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.29)$$

Потрібна кількість вагонеток N_i , шт на термін зберігання одного виду

						Арк
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хліба розраховується за формулою

$$N_i = \frac{P_{год} T}{nqk} \quad (7.30)$$

Таблиця 7.1. - Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, б,	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість
				лотків	вагоне ток			
БН-50	Хліб «Запашний»	697,84	8,0	88	11	5,5	4	44 для 2-х ліній 88
ППП	Паляниця «Тернопільська»	312,0	8,0	39	5	12	4	20 для 2-х ліній 40
ППП	Батон «Молочний»	742,5	6,0	124	16	4	2	31
Разом								159

						Арк
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	6	ХЕ-233	V=64 т	L=10000 d=5000	
2.		Просіювач	3	А6-ПМТ	3000кг/год	2900x856 x1810	
3.		Бункер виробничий	6	-	V=1800 кг	L=2830 d=1500	
4.		Ємність для дріжджового концентрату	2	ТУМ-1200	V=1200л	L=1725 d=1460	
5.		Ємності для розчину солі	4	-	V=12 м ³	L=1900 d=1100	
6.		Ємність для олії	3	РЗ-ХЧД-10	V=1,0 м ³	1200x1140	
7.		Дозатор води	3	АВБ-100	-	900x700x 2000	
8.		Мішалка	2	Х-14	0,34 м ²	1600x890	
9.		Жиророзтоплювач	1	Х-15Д	0,2 м ²	1350x675	
10.		Дозатор борошна	4	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
11.		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
12.		Машина заварочна	1	ХЗМ-600	V=500л	13585x848 x1700	
13.		Чан	5	ХЄ-45	V=1400	H=1400	

									Арк
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

					л	d=1200	
14.		Машина тістомісильна	2	A2-ХТТ	21,7 кг/хв	2040x500x2200	
15.		Корито для бродіння опари	2	ХТР	V=2,2 м ³	3100x1060x3220	
16.		Станція дозувальна	2	ВНДІХП-06	0,5-2,0 л/хв	1400x920x640	
17.		Машина тістомісильна	1	Diosna	V=330 л	1582x1010x2010	
18.		Діжа	7	Diosna	V=330 л	d=1010	

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
19.		Машина тістомісильна	2	Г4-МТМ-330	1300 кг/год	1250x1100x1800	
20.		Діжа	12	-	V=330 л	905x820	
21.		Діжоперекидач	3	A2-ХПД	-	1120x1665x1865	
22.		Тістоподільник	4	A2-ХТ2-Н	40 шт/хв	2770x915x1700	
23.		Тістоокруглювач	2	Саботін	900 об/хв	1153x1118x1625	
24.		Тістоподільник	1	Гостол	100-120 шт/хв	1250x1230x1430	
25.		Тістоокруглювач	1	Гостол	1500 об/хв	1290x816x1450	
26.		Шафа попереднього вистоювання	1	Гостол	50 шт/хв	2313x879x1300	
27.		Тістозакатна машина	1	Гостол	до 40 шт/хв	1985x1250x2550	
28.		Шафа остаточного вистоювання	2	РМК	N=110 шт	3500x2625x4950	
29.		Шафа остаточного вистоювання	2	T1-ХР3-80	575 кг/год	7900x3264x4990	
30.		Шафа остаточного вистоювання	1	Гостол	10-19 т/доб	6430x3850x3665	
31.		Піч	2	БН-50	24-32 т/доб	26500x2900x2700	
32.		Піч	3	ППП	24-32 т/доб	20408x2900x2700	

									Арк
									55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

33.		Контейнер	159	-	V=0,87м ³	740x620	
34.		Автоматичний кліпсатор	4	Clips-UP	P=1000 уп/год	Автоматичний кліпсатор	
35.		Напівавтоматична хліборізка	1	ROCH	350 шт/год	700x730x 1250	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль на хлібопекарських підприємствах здійснюється виробничо-технологічними лабораторіями, функції і завдання яких визначені відповідними «Положеннями виробничих лабораторій».

На підприємстві повинні бути центральна виробнича і цехова лабораторії. Центральні лабораторії повинні розташовуватися окремо від виробничих приміщень, цехові лабораторії, як правило, розташовуються безпосередньо в цеху, огорожені легкими перегородками, в окремих приміщеннях. Приміщення лабораторій має бути добре освітлено, стіни повинні бути пофарбовані у світлі тони і на висоті 1,5-2 м від підлоги облицьовані плиткою, підлоги покриті лінолеумом.

Лабораторії повинні бути забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією, припливної та витяжної вентиляцією, витяжними шафами.

Лабораторії підприємств повинні мати обладнання, меблі, прилади, посуд, реактиви, що забезпечують проведення необхідних аналізів сировини, напівфабрикатів і готових виробів відповідно до чинних стандартів та НТД.

Роботою лабораторії керує начальник лабораторії. Штат лабораторії повинен бути повністю укомплектований. До штату лабораторії залежно від штатного розкладу входять інженери - технологи: з контролю за якістю сировини (хімік-аналітик) з контролю за технологічним процесом, з контролю за якістю готової продукції; інженер-мікробіолог, інженер із стандартизації та метрології, а також техніки-технологи, лаборанти та ін. Діяльність начальника ВТЛ і всього персоналу лабораторії регламентується відповідними посадовими інструкціями. Виробничі лабораторії підпорядковуються головному інженеру підприємства.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1

Таблиця 9.1. – Контроль технологічного процесу

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад БЗБ	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на виробництво, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	запах	органолептич но	кожна партія	технолог
	вміст мінеральних домішок	розжовуванням	кожна партія	технолог
	зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	просіюванням	кожна партія	технолог
	вміст металомагнітних домішок	знімання металодомішок і зважування їх	один раз в зміну	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог
	якість клейковини	на приладі ІДК, по розтягу, кольору, еластичності	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням „бовтанки” 0,1н р-ном луку	вибірково	технолог

										Арк
										57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

	зольність	спалювання в муфельній печі	по мірі необхідності	технолог
	хлібопекарські властивості борошна	за допомогою пробної лабораторної випічки	по мірі необхідності	технолог

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. Контролю	Хто контролює
	автолітична активність	випікання колобка, по розпливчатості і суспензії на шкалі	по мірі необхідності	технолог
Дріжджовий концентрат	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном луку	кожна партія	технолог
	підймальна сила	стандартний по підйому тіста до планки (T=35 ⁰ C) і по спливаючій кульці	кожна партія	технолог
	кількість пресованих дріжджів в концентраті	по густині за допомогою цукроміра	кожна партія	технолог
Розчин солі	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	чистота розчину	органолептично	один раз в зміну	технолог
	концентрація розчину	за допомогою ареометра	один раз в зміну	технолог

						Арк
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Маргарин столовий	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Молоко сухе знежирене	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Цукор білий, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	чистота розчину	органолептично	один раз в зміну	технолог
	концентрація розчину	за допомогою ареометра	один раз в зміну	технолог

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. Контролю	Хто контролює
Олія соняшникова	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Дозуюча апаратура	точність роботи	відбір порцій	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
Рідка закваска, опара, тісто	смак, запах, колір, консистенція, стан поверхні, ступінь підйому	органолептично	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном лугу	1-2 рази в зміну	технолог
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням на приладі Чижової при T=160°C протягом 5-7хв.	1-2 рази в зміну	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 8-10 шт. заготовок	2-3 рази в зміну, після розробки	машиніст трм, технолог
Остаточне вистоювання	тривалість вистоювання	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог, пекар

									Арк
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					59

	температура і відносна вологість у вистійній шафі	за допомогою психрометром	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випічці	технолог, оператор печі
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. Контролю	Хто контролює
	готовність виробів	по температурі в центрі м'якуша хліба	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром	1 раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог, експедитор
	маса готового хліба	по ДЕСТу зважуванням	2-3 рази в зміну	технолог, експедитор
	масова частка води хліба	висушуванням в СЕШ при T=130°C	2-3 рази в зміну	технолог
	кислотність хліба	титруванням водної витяжки 0,1н розчином луку	2-3 рази в зміну	технолог

									Арк
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					60

	пористість хліба	за допомогою приладу Журавльова і зважуванням хлібних виїмок	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка цукру	експресний напівмікромет од ВНДІХП	2-3 рази в зміну	технолог

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2. - Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування рідких компонентів	Дозувальна станція ВНДІХП-06	0-100	± 1% до маси хвилинової дози
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	± 0,5%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лабор. приладів	0-(+1000С) 0-3000С	± 10С ціна поділки 20С ± 10С ± 20С
Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+3000С)	± 0,001г ± 10С

						Арк
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см ³	± 0,001г ± 0,3
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200 0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0 1,5 ціна поділки 5 °С похибка ±5 °С похибка ±10 °С
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 0,2 с

Продовження таблиці 9.2

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						62

10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Водопостачання

Для технологічних потреб на хлібозаводі потрібна вода, яка повинна задовольняти вимоги якісних показників питної води на території України, що встановлені державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Джерелом водопостачання на даному підприємстві є міська водомережа. Вода витрачається для приготування напівфабрикатів при виробництві хлібобулочних виробів, для отримання гарячої води і пари для зволоження перших зон пекарних камер печей і камер в шафах вистоювання, на миття устаткування, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи.

В усіх основних відділеннях хлібозаводу і в побутових приміщеннях (лабораторія, заквасочне відділення, тістоприготувальне відділення, відділення підготовки сировини, душових, туалетів, медпункті і ін.) розташовані раковини з підводом гарячої і холодної води.

Всі трубопроводи по яким транспортується вода, повинні мати діаметр 2,5 мм та більше і бути ізольованими для запобігання конденсації вологи.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T} \text{ м}^3 \quad (10.1)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$ – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, м³/доб;

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{63,47 \cdot 4}{23} = 11,03 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}}$,

						Арк
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} \cdot 80}{100} \text{ м}^3 \quad (10.2)$$

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

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{11,03 \cdot 80}{100} = 8,82 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}}$, м^3 , визначають за формулою

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

де $t_{\text{см}}$ – температура підігрітої води (суміші), $^{\circ}\text{C}$ (у середньому буває від 50 до 55 $^{\circ}\text{C}$);

$t_{\text{г}}$ – температура гарячої води, $^{\circ}\text{C}$ (приймають від 70 до 75 $^{\circ}\text{C}$);

$t_{\text{х}}$ – температура холодної води, $^{\circ}\text{C}$ (приймають 5 $^{\circ}\text{C}$).

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{8,82 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 6,3 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}}$, кВт, визначають за формулою

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} \cdot 4,18 \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{х}}) \cdot K}{3,6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, $\text{кДж/кг}\cdot\text{K}$ – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2)

Взимку: $Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{6,3 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 439 \text{ кВт}$

Влітку: $Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{6,3 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 402 \text{ кВт}$

Запас води в баках $Q_{\text{в}}^{\text{з}}$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = 11,03 \cdot 8 = 88,24 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}}$, м^3 , розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^1} + Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^2} + Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^{\text{н}}}, \quad (10.6)$$

де $Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^1}$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м^3 ;

$Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^2}$ – аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^1}$), м^3 ;

$Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^{\text{н}}}$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м^3 .

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^1} = 4 \cdot Q_{\text{б.г.}}^{\text{г}} \cdot Q_{\text{в.г.}}^{\text{н}} \quad (10.7)$$

де $Q_{\text{б.г.}}^{\text{г}}$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{\text{в.г.}}^{\text{н}}$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м^3 .

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{п}^{\text{н}}} = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.8)$$

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

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг .

						Арк
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{B.G.}^1 = 4 \cdot (2,02 \cdot 0,6 + 3,85 \cdot 0,75) = 16,36 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.G.}^2 = 0,4 \cdot 16,36 = 6,54 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.G.}^3 = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 8}{2257} = 0,19 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.G.}^3 = 16,36 + 6,54 + 0,19 = 23,09 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{B.G.}^d$, м^3 , обчислюють за формулою

$$Q_{B.G.}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \text{ м}^3, \quad (10.9)$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_{B.G.}^d = \frac{25 \cdot 100}{1000} = 2,5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{B.G.}^3 - Q_{B.G.}^2 - Q_{B.G.}^d) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.10)$$

де ρ – густина води, кг/дм^3 (приймають 1 кг/дм^3)

$$V_x = \frac{(88,24 - 23,09 - 2,5) \cdot 1,1}{1} = 68,91 \text{ м}^3$$

Приймаємо три баки об'ємом по 23 м^3 розмірами $2600 \times 3300 \times 2700 \text{ мм}$.

Об'єм бака гарячої води V_g , м^3 , розраховують за формулою

$$V_g = \frac{(Q_{B.G.}^3 + Q_{B.G.}^d) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.11)$$

де ρ – густина води, кг/дм^3 (приймають $0,984 \text{ кг/дм}^3$)

$$V_g = \frac{(23,09 + 2,5) \cdot 1,1}{0,984} = 25,59 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 26 м^3 розмірами $2700 \times 3500 \times 2800 \text{ мм}$.

10.2 Каналізація

Для запобігання й мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище, на території Львівського хлібозаводу №5 виробничі й зливні стічні води скидаються в каналізацію для подальшого очищення на міських очисних спорудженнях. Тверді побутові відходи захоронюються на ліцензованих полігонах.

Стічні води підприємств харчової промисловості утворюються під час миття сировини, устаткування, виробничих приміщень, а також після використання води і пари в технологічних процесах. Утворені стічні води містять агрегативно-стійкі колоїди, до складу яких входять тваринні і рослинні жири, білки, крохмаль, цукор, а також солі, вуглеводи, барвники, згущувачі, консерванти.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається $3,6 \text{ м}^3$ на 1 т продуктивності.

$$Q_k = 3,6 \cdot Q_n \text{ м}^3 \quad (10.12)$$

де Q_n – продуктивність печей за годину, т ($63,47/23=2,75 \text{ т}$)

$$Q_k = 3,6 \cdot 2,75 = 9,9 \text{ м}^3$$

						Арк
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для корпусу площею забудови 5040 м² кількість дощових вод становить

$$Q_{\text{д}} = \frac{5040 \cdot 80}{10000} = 40,32 \text{ л / с}$$

10.3 Опалення

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою 50-70⁰С. Опалення здійснюється від власної котельні. В якості нагрівальних приладів у виробничих та допоміжних приміщеннях використовуються радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових конвектори, в приміщенні БЗБ – гладкі труби.

Трубопроводи системи опалення розділені на окремі ділянки, які можна відключати вентилями не порушуючи функціонування інших ділянок опалення.

Годинна витрата теплоти ($Q_{\text{оп.г.}}$, Вт) на опалення розраховується за формулою

$$Q_{\text{оп.г.}} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}) \quad (10.13)$$

де V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;

q_0 – питомі витрати тепла на 1м³ будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря 1⁰С Вт/м³К;

$t_{\text{в}}$ – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, ⁰С (16-18⁰С);

$t_{\text{з}}$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення, ⁰С (-20⁰С).

$$Q_{\text{оп.г.}} = 0,8 \cdot 30240 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 321,75 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{\text{оп.рік}} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}^1) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де $t_{\text{з}}^1$ – середня температура опалювального сезону, (-2,8 ⁰С);

T – час роботи системи опалення на добу, год;

n_0 – число днів опалювального сезону (212 днів)

$$Q_{\text{оп.г.}} = 0,8 \cdot 30240 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 896 \text{ мВт}$$

10.4 Холодопостачання

На хлібозаводі встановлена холодильна камера площею не менше 12 м².

Кожна сучасна холодильна машина працює на основі холодоагентів. Це речовина, яка функціонує при кипінні і розширенні охолоджуючого об'єкта, відбираючи його теплоту. Після чого відбувається процес стиснення та охолодження середовища (води, повітря тощо). Процес охолодження в системі кондиціонування здійснюється за допомогою газоподібного холодоагенту, який за принципом відбирання тепла з навколишнього середовища охолоджує повітря перед подачею в приміщення. Віддавши тепло вуличному повітрю, холодоагент повертається в рідкий стан в конденсаторі кондиціонера.

						Арк
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сучасний холодоагент не містить хлор і не руйнує озоновий шар. У кондиціонерних установках використовується холодоагент (фреон) R410A. Основні переваги холодоагента:

- До складу входять екологічно безпечні речовини, що не руйнують озон.
- Фреон малотоксичний, не горить і хімічно характеризується як стабільна речовина.
- Висока питома холодопродуктивність, що дозволяє застосовувати набагато менші в діаметрі трубопроводи та відвідні канали.

Годинна витрата холоду на холодильні камери визначається за формулою

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{24 \cdot 3600} \text{ кВт / год} \quad (10.15)$$

де Q_n^d – продуктивність печей за добу, т.

$$Q_x = \frac{63,47 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 43,46 \text{ кВт / год}$$

10.5 Витрати палива

Питомі витрати палива та електроенергії на 1 т продукції приймають відповідно до паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусконаладжувальних робіт спеціалізованої організації.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину $Q_{\text{пал.г}}^r$, м³ (або кг) розраховують за формулою

$$Q_{\text{пал.г}}^r = \frac{Q_n^g \cdot g \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.16)$$

де Q_n^g – продуктивність печей за годину, т;

Q_p – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³;

g – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг.

$$Q_{\text{пал.г}}^r = \frac{2,75 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 156,38 \text{ м}^3$$

						Арк
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Загальні відомості

У виробничому корпусі Львівського хлібозаводу №5 розміщуються наступні відділення: склад безтарного зберігання борошна, склад тарного зберігання борошна, склад сировини, силосно-просіювальне відділення, склад приготування розчинів, тістоприготувальне, тісторозробне, пекарне відділення, хлібосховище і експедиція. Крім того, у виробничому корпусі знаходяться підсобно-виробничі приміщення, службово-адміністративні і побутові приміщення.

Компоновка виробничих приміщень забезпечує потоковість технологічного процесу і зручний зв'язок між окремими приміщеннями і цехами.

Склад сировини

На даному підприємстві безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна. Для цього встановлені силоса марки ХЕ-233, які розміщені в приміщенні висотою 13м до низу виступаючих конструкцій. Силоса розташовані в два ряди. Силоса кріпляться до підлоги. Відстань між силосами не менше 1м; відстань від стіни до силосів не менше 0,7м.

Для зберігання і підготовки додаткової сировини планується окреме приміщення площею $6 \times 9 = 54 \text{ м}^2$.

Передбачено окреме приміщення для ємностей розчину солі площею 24 м^2 і приміщення для підготовки сировини площею 36 м^2 .

Холодильна камера

Біля складу сировини розташована холодильна камера площею 72 м^2 для зберігання дріжджового концентрату в ємностях марки ТУМ-1200 і холодильник площею не менше 12 м^2 для сировини, що швидко псується.

Побутові і конторські приміщення

										Арк
										70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

До побутових приміщень відносяться: гардеробні, душові, кімната прийому діжі. Висота побутових приміщень від підлоги до стелі 3,3м. Гардероб розташовується на другому поверсі площею $23 \times 6 = 138 \text{ м}^2$. Площа гардероба визначається з розрахунку $0,075 \text{ м}^2$ на 1 місце вішалки.

Пропускники-душові складаються з роздягальні для домашнього одягу, душових кабін і одягальні для робочого одягу. Число місць для робочого одягу визначається сумарним числом працівників у всіх змінах. Ширина проходу між шафами не менше 1,5 м. При гардеробних повинен передбачатись санвузол з розрахунку одна кабіна на кожні 100 чоловік. Кабіни для душу встановлюються розміром $0,9 \times 0,9$ м. Між кабінами приймається ширина 1,5-2,0м, а між кабінами і стіною – не менше 1,0 м.

Приміщення для прийому їжі розміщується на першому поверсі площею $6 \times 3 = 18 \text{ м}^2$.

Кабінет майстра – площею $6 \times 4 = 24 \text{ м}^2$.

Цехова лабораторія - площею $6 \times 4 = 24 \text{ м}^2$.

Заквасочне відділення

Розташоване на другому поверсі площею 216 м^2 . У відділенні розташовані заварочні машини марки ХЗМ-600 і чани для бродіння рідкої закваски марки ХЕ-45 об'ємом $1,4 \text{ м}^3$. Відстань між вісями суміжних заварочних машин 2,8 м, між вісями заварочних машин і стіною 1,8...2,2 м, між вісями суміжних чанів 1,8...3,0 м^2 .

Тістоприготовче відділення

В тістоприготовчому відділенні площею 432 м^2 розміщуються тістомісильні машини періодичної дії марки Г4-МТМ-330, Діозна. Орієнтовна площа тістоприготовчого відділення з діжами складає 6 м^2 на 1т потужності підприємства. Відстань між вісями сусідніх тістомісильних машин приймається не менше 2,3 м. Відстань між вісями тістомісильних машин і дозаторів 0,5...1,5 м; між дозаторами і колонами 0,9...1,7 м; між тістомісильною машиною і колоною 3,4 м.

Перед тістомісильною машиною для накату діж повинна бути вільна площа шириною не менше 3м. Ширина проїзду між рядами діж повинна бути не менше габаритного розміру діжі плюс 0,7м.

Згідно технічного переоснащення заводу, встановлені тістомісильні машини безперервної дії марки А2-ХТТ на технологічних лініях №2,3. Тістомісильні машини встановлені на металевих площадках висотою 2,0 м. Відстань між вісями тістомісильних машин 6,0 м, між вісями тістомісильних машин і колонами 2,2...3,8 м.

Тістообробне відділення

В тістообробному відділенні розміщуються тістоподільники, округлювачі, формуючі машини, устаткування для остаточного вистоювання тістових заготовок, посадники, надрізчики і столи для ручного формування заготовок. Тісторозробне відділення розташоване на одному поверсі з пекарним залом. Орієнтовна площа

										Арк
										71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

складає 5м² на 1т готової продукції. При компонуванні тісторозробного устаткування необхідно враховувати наступні правила його розміщення: при встановленні тісторозробних машин біля стіни проходи між ними і стіною повинні бути шириною не менше 1,0 м. Між паралельними тісторозробними лініями повинен бути прохід шириною не менше 1,5-2,0м. Відстань між всіма тістоподільників і округлювачів 1,6 м; між тістообробним обладнанням і колонами 0,7...2,2 м.

Вистійні шафи встановлюють по осі хлібопекарних печей. Відстань між верхом шафи до виступаючих конструкцій перекриття повинно бути не менше 0,4 м. Висота проходу під шафою вистоювання повинна бути не менше 2,0м. Відстань від фронту печі до основи шафи повинно бути не менше 1,0 м, між шафами і колонами 0,9...1,8 м.

Пекарне відділення

В одному прольоті шириною 6 м встановлюється одна піч. На даному хлібозаводі розміщено шість технологічних ліній з печами тунельного типу марки БН-50. Площа пекарного цеху на 1т добової потужності орієнтовно складає 3м². Згідно технічного переоснащення частина печей БН-50 замінена на печі марки ППП з площею пода 31,5 м² на технологічних лініях №4,5,6. Відстань між суміжними печами 3,0 м. Відстань від колони до печі 1,5 м, колони не повинні знаходитись навпроти люків чистки печей і приводів; відстань між печами і стіною 1,5 м.

Згідно теми проекту встановлені вертикальні спіральні кулери для швидкого охолодження хліба. Відстань між кулером і колоною 0,96 м.

Будівельна частина

Конструктивна схема будівлі являє собою напівкаркасну і має прямокутну форму в плані. Габаритні розміри будівлі 120x42 м. Будівля відноситься до багатоповерхових промислових споруд. Висота виробничого цеху складає 6 м. Центральний зал заводу призначений для розміщення технологічних ліній виробництва хлібобулочних виробів. В проекті згідно з Сніп 11-93-74 частина II параграф „Підприємства харчової промисловості” передбачено і розташовано наступні допоміжні приміщення:

1-приміщення для технічного обслуговування

2-складські приміщення для зберігання

3- допоміжні приміщення

4-адміністративні приміщення

Стіни та перегородки. Зовнішні стіни з керамічної цегли товщиною 510 мм. Внутрішні стіни товщиною 380 мм. Перегородки в середині споруди мають товщину 120 мм, виконуються з керамічної цегли.

Фундаменти в будівлі запроектовано монолітні залізобетонні стрічкові під стіни з глибиною закладання 2,0 м. Під колони запроектовано збірні залізобетонні фундаменти стаканного типу на 1-ну колону з глибиною закладання 2,0 м. По фундаментах влаштовується гідроізоляція з 1 шару руберойду.

Покриття і перекриття. В будинку запроектовано перекриття і покриття з збірного залізобетону ферм і ребристих плит, що опираються по двох сторонах на

										Арк
										72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ферми. Плити перекриття жорстко закріплені, вони зв'язані анкерними деталями, які забезпечують жорсткість конструкції перекриття. Багатоповерхова частина будівлі має залізобетонне, монолітне, ребристе перекриття і покриття.

Покрівля. В будинку запроектована суміщена конструкція покрівлі без горіща. Вона складається з залізобетонних плит покриття, по яких влаштовується пароізоляція, утеплювач з керамзитобетону над ним вирівнюючи цементно-піщана стяжка. Покрівельним матеріалом в будинку служить рулонний килим з 4-х шарів руберойду на бітумній мастиці. В будинку передбачено внутрішній організований відвід дощової води.

Підлога. Дерев'яні дошки 37 мм; лінолеум 5 мм; цементно-піщана стяжка 5 мм; керамічна плитка, гідроізоляція з бітумної мастиці.

Вікна і двері. В будинку запроектовано дерев'яні віконні блоки з спареними перельотами, які встановлюються в стінах.

Зовнішні входні двері будинку і внутрішні двері прийняті за ГОСТ 66-29-74.

При встановленні вікон і дверей зазори між коробками і стіною проконопачуються волоком змоченим у гіпсовому розчині. Як герметик рекомендується використовувати мастику УМС – 50.

Санітарно-технічна частина

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою 70-75⁰С. Опалення здійснюється від власної котельні.

Годинна витрата теплоти на опалення – 321,75 кВт.

Джерелом водопостачання є міська водопередача. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер і камер вистоювання, на миття устаткування, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи.

Добові витрати води – 253,69 м³.

Паливо (природний газ) витрачається на потреби котельні, випікання хліба, на потреби лабораторії.

Загальні годинні витрати газу – 156,38 м³/год.

На хлібозаводі передбачена вбудована трансформаторна підстанція (ТП), яка знижує напругу до 0,23 кВ, прийнята чотирьох провідна система трифазного змінного струму з напругою 380/220 В з заземленою нейтраллю (380 В – для силового навантаження; 220 – для освітлення).

									Арк
									73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

До основних механізмів екологічного нормування відносять лімітування, ліцензування, сертифікацію і паспортизацію. Лімітування – діяльність зі встановлення меж шкідливого впливу (хімічного, фізичного, біологічного тощо) на довкілля і людину чи обмежень на використання природних ресурсів. Воно є дуже важливим механізмом екологічного нормування, особливо в санітарно-гігієнічному напрямку. На принципі лімітування побудована вся система ГДК шкідливих речовин та її похідних, ГДР фізичних впливів, обмежень впливів виробничої діяльності людини та експлуатації природних ресурсів. Лімітування як механізм обмеження включає також систему виробничих, галузевих і регіональних норм природокористування. В більшості галузей промисловості застосовуються норми ресурсомістності. Мета лімітування полягає у затвердженні для підприємств, установ й організацій лімітів використання чи видобування природних ресурсів, лімітів викидів і скидів забруднювальних речовин у природне середовище та лімітів на утворення і розміщення відходів. Розробка лімітів ґрунтується на відповідних екологічних нормах. Зокрема, ліміти викидів і скидів забруднювальних речовин стаціонарними джерелами, ліміти на розміщення відходів визначаються для підприємств, установ й організацій з урахуванням їх гранично допустимих обсягів і встановлюються у вигляді дозволів на викиди і скиди. Окремим видом екологічних норм є нормативи плати за забруднення довкілля та за використання природних ресурсів, а також нормативи плати за понадлімітне забруднення навколишнього середовища і за понадлімітне використання природних ресурсів, які мають характер штрафних санкцій. На основі встановлених лімітів використання природних ресурсів в обсягах, що дозволяють не порушувати природні процеси в екосистемах і сприяють їх раціональному використанню, видаються дозволи на спеціальне використання природних ресурсів.

									Арк
									77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Трудові відносини в концерні Хлібпром вибудовані відповідно до вимог трудового законодавства України й відповідають вимогам стандартів діяльності ІФС. Більшість працівників є членами всеукраїнського професійного об'єднання «Соціальний Прогрес». При прийомі на роботу, нові співробітники проходять ознайомлення з різними документами, що регламентують трудові відносини, такими як колективний договір, правила трудового розпорядку, умови праці на робочому місці.

Крім цього, всі працівники Хлібпрому проходять обов'язкове навчання з питань охорони праці й здоров'я, харчовій безпеці й санітарії. На підприємствах Хлібпрому визначені робочі місця, обладнання й технологічні процеси, які можуть вплинути на здоров'я й безпеку працівників, а також розроблені міри й запропоновані засоби захисту для мінімізації ризиків.

Найбільш значні ризики пов'язані з небезпекою виникнення загорянь і вибухів зернового й борошняного пилу. На підприємствах Хлібпрому ведеться контроль за утворенням вибухонебезпечних концентрацій пилу й джерелами загорянь для запобігання аварійних ситуацій. Крім цього, проводяться систематичні перевірки систем виявлення загорянь і пожежогасіння.

Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці проводиться з працівниками, які поступають на роботу, та в процесі їх трудової діяльності.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма прийнятими на роботу працівниками, з учнями та студентами, які проходять практику.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці з новоприйнятими працівниками, або з групою осіб однієї спеціальності.

									Арк
									78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Повторний інструктаж проводиться з усіма працівниками на робочому місці через певні проміжки часу.

Позаплановий інструктаж проводиться у випадках введення в дію нових актів про охорону праці або модернізації устаткування, при порушенні працівником вимог охорони праці.

Усі інструктажі проводяться керівником робіт (начальником цеху, дільниці, майстром). Про проведення інструктажів, стажуванню та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу. При цьому обов'язкові підписи того, хто проводить інструктаж, і того, хто проінструктований. Журнали інструктажів повинні бути пронумерованими, прошнурованими і скріплені печаткою.

Мікроклімат виробничих приміщень

Одним із кліматичних факторів, що впливає на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, трубопроводів, печей.

Мікроклімат робочої зони нормується у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88, ДСН 3.36-042-99. За класифікацією робіт за важкістю та енергозатратами, робота в пекарні відноситься до категорії Па – середньої важкості, тому оптимальні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні пекарні наступні:

В холодний період року:

- оптимальна температура 18...20°C
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,2 м/с

В теплий період року:

- оптимальна температура 21...23°C
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,3 м/с

Заходи для нормалізації відносної вологості і температури: вентиляція, кондиціонування, опалення.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла тепло випромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття інвентаря і під ваннами для розтоплення жиру встановлені витяжні парасольки, від яких передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваюча система.

Вентиляція

Для технічних потреб використовуються системи кондиціонування. Технологічне обладнання повинно бути герметизоване, а для видалення пари – обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату, слід встановлювати апарати для кондиціонування повітря.

										Арк
										79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Шкідливі речовини, які виділяються при виробництві та засоби боротьби з ними.

Одним із основних видів сировини для хлібопекарського виробництва є борошно. Його переміщення у виробничих цехах, борошняному складі та інших приміщеннях супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення його ГДК до 2...6 мг/м³ може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше ніж 10...15 мг/м³ при наявності джерела спалаху призводить до вибуху. Тому для видалення борошняного пилу передбачені місцеві відсоси повітря за допомогою аспіраційних систем.

Крім того, технологічний заміс тіста, пов'язаний з бродінням, супроводжується виділенням в навколишнє середовище диоксиду вуглецю. ГДК цієї речовини в повітрі складає 0,5%. Підвищення цієї концентрації несприятливо відбивається на здоров'ї людей.

Заходи по боротьбі із шумом і вібраціями

Підвищений рівень шуму і вібрації негативно впливає на стан здоров'я працюючих та може сприяти виникненню професійних захворювань. Джерелами шуму та вібрації є технологічне та транспортне обладнання, а саме робота тістомісильних машин, тісторозробних ліній.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом.

Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту.

Норми допустимих рівнів шуму:

- приміщення управління, робочі кімнати – 60 дБА

- приміщення лабораторій для проведення експериментальних робіт, приміщення для розміщення шумних агрегатів – 80 дБА

- постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях – 85 дБА

Для зниження рівня шуму та вібрацій проектом передбачено ряд заходів:

- все обладнання з динамічною напругою встановлено на відповідний фундамент, що знижує вібрацію;

- проводиться звукоізоляція за допомогою загороджуючи конструкцій (кожухів стін);

- встановлено звукопоглинаючі пристрої;

- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;

- найбільш шумне обладнання, таке як компресори, повітрорудки встановлено в ізольованих приміщеннях.

Електробезпека

Відповідно до ПУЕ, приміщення за небезпекою електротравм поділяються на три категорії:

- без підвищеної небезпеки;

- з підвищеною небезпекою;

- особливо небезпечні.

									Арк
									80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Категорія приміщення визначається наявністю в приміщенні чинників підвищеної або особливої небезпеки електротравм.

Хлібозавод відноситься до приміщень без підвищеної небезпеки, тому що температура в приміщенні впродовж доби не перевищує 35⁰С, відносна вологість не більше 75%, на пекарні використовується електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них.

В пекарному відділенні, де відбувається значне виділення тепла вся електропроводка має ізоляцію з високою температурою плавлення. Електричні кабелі розташовуються в металевих трубах відповідного діаметру або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електроприводів використовуються тільки рубильники закритого типу.

Захист від статичної електрики.

У виробничих умовах накопичення зарядів статичної електрики виникає:

- при русі пилепоповітряних сумішей (просіювання, пневмотранспорт);
- в процесі перемішування речовин в змішувачі;
- при роботі стрічкових транспортерів.

Велика увага надається захисту складів безтарного зберігання борошна від статичної електрики:

- металеві пневмоприводи з'єднуються з заземлюючими пристроями;
- заземлюються силоси, просіювачі, дозатори борошна, шнеки та інші пристрої;

- паралельно розташовані трубопроводи з'єднуються між собою для вирівнювання потенціалу статичної електрики струмопровідними перемикачами через кожні 25 см – це попереджає виникнення іскрових електричних зарядів.

Для захисту від ураження блискавкою на самій високій точці споруди встановлено блискавковідвід стержневого типу, який складається з блискавкоприймальника, струмоводу і заземлення.

Пожежна безпека

Хлібозавод відноситься до підприємств 2 ступеню вогнестійкості. З метою запобігання виникнення пожеж всі будівельні конструкції виконані з негорючих матеріалів. Для оповіщення про виникнення пожежі передбачена система автоматизованої сигналізації, яка спрацьовує при підвищенні температури більше допустимої. Склад БЗБ, просіювальне відділення, тістоприготувальне, пекарний зал, відносяться до категорії В по пожежній безпеці.

Для гасіння пожежі на хлібозаводі є водопровід для протипожежного водопостачання.

Для гасіння електроустановок, які знаходяться під напругою, є вуглекислотні вогнегасники ВУ-2, ВУ-5, ВУ-8.

Хлібозавод забезпечений засобами пожежегасіння, які розміщені на спеціальних щитах, а також ящиками з піском.

Техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання хлібозаводу

									Арк
									81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Для безпечної експлуатації технологічного обладнання, воно розташовано на відстані не меншій 0,8 м від стін та колон. Відстань між двома паралельними технологічними лініями становить 2 м.

Рухомі частини обладнання мають огорожу, яка блокувана з механізмом вимикання приводу. Обладнання фарбується у світлий колір, а стіни та підлога обкладені плиткою. На устаткуванні розміщені інструкції по обслуговуванню та по техніці безпеки які затверджені головним інженером.

Для обслуговування обладнання, що знаходиться на висоті 1,5 м і більше влаштовані площадки зі сходами. Ширина сходів не менше 0,6 м, а висота поручнів не менше 1 м.

У тістоприготувальному відділенні з підкатними діжами повинно бути передбачене місце для миття діж з підведенням холодної і гарячої води і трапами у підлозі.

Управління обладнанням здійснюється з пультів управління, але на самому обладнанні встановлені вимикачі для його негайного зупинення. Печі мають контрольно-вимірювальні прилади та оснащені автоматичною системою управління. На щитах управління є звукова та світлова сигналізація для контролю різних параметрів.

										Арк
										82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Згідно теми кваліфікаційної роботи, передбачено зробити технічне переоснащення на Львівському хлібозаводі №5 ПрАТ «Концерн Хлібпрому» за рахунок впровадження енергозберігаючого обладнання. Тому, встановлюємо тістомісильні машини безперервної дії марки А2-ХТТ для хліба «Запашного» на технологічних лініях №2,3; пропонуємо замінити вистійні шафи Т1-ХРЗ на шафи вертикального типу марки РМК на 110 колісок; замінити Печі БН-50 на печі ППП на технологічних лініях №4,5,6 і встановити спіральний кулер для швидкого охолодження батонів марки LIPSIA (Німеччина) потужністю 1500 шт/год.

Принцип конструкції печей ППП заснований на оригінальній концепції німецької фірми «Winkler» і має низькі витрати електричної енергії; низькі витрати палива, тому відноситься до енергозберігаючого обладнання.

Охолодження хліба — завершальний етап виробництва хлібобулочних виробів. Завдяки охолодженню зменшується ймовірність появи конденсату в упаковці і підвищується транспортабельність готової продукції. У перші години після випічки хліб чутливий до механічних впливів, таким як нарізка і упаковка. Охолодження готових виробів необхідно для додання їм механічної міцності. Для кожного виду готових виробів важливо визначити оптимальний період охолодження. Особливо важливо враховувати цей параметр при упаковці.

При упакованні гарячої продукції можлива поява вологи всередині упаковки, а це призведе до намокання кірки, а хлібний виріб втратить товарний вигляд. В той же час зовсім холодний хліб вже залишився без вологи в процесі усушки і після упаковки досить швидко зачерствіє.

Найбільшою популярністю при охолодженні хліба користуються конвеєрні охолоджувачі спірального типу. Вони відправляють вироби після випічки на порізку і упаковку та паралельно охолоджують.

Використання кулерів в технологічній схемі виробництва хлібобулочних виробів дозволяє забезпечити рівномірність охолодження виробів, які подаються на нарізання та пакування; зняти ризик порушення санітарно-гігієнічних вимог; раціонального використання виробничих площ; автоматизувати заключні стадії виробничого процесу; підвищити культуру виробництва.

									Арк
									83
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

