

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)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

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

«_8_» лютого 2022 р.

«_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 хлібозаводу в м. Коломия з виробництва традиційних хлібобулочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

_____ Бігун Ірина Зіновіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент Петруша О.О.
(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

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бігун Ірина Зіновіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Коломия з виробництва традиційних хлібобулочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 03.02.2022

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Прикарпатський» приготування тіста на рідких заквасках,

батон «Домашній» спосіб приготування тіста прийнятий на традиційних густих опарах, хлібці

висівкові Київські - прийнятий спосіб приготування тіста – безопарний з КМКЗ, випікання в

2-х печах ППП і одна піч Basic 3.0

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

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва хліба «Прикарпатського», масою 0,9 кг., батон «Домашній», масою 0,4 кг., хлібці висівкові Київські масою 0,3 кг.; Аркуш 3 формату А4 - план на відм. 0.000;

Аркуш 4 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2; Аркуш 5 формату А4 – Генеральний план;

Аркуш 6 формату А4 – Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

_____ (підпис)

Ірина БІГУН

_____ (ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олена БЛІК

_____ (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Бігун Ірини Зіновіївни на тему: «Проект хлібозаводу в м. Коломия з виробництва традиційних хлібобулочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок» здійснено проектування нового заводу потужністю 20 т/добу. Було впроваджено наступний асортимент виробів: хліб «Прикарпатський» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного на рідких заквасках, батон «Домашній» з борошна пшеничного вищого сорту на густих опарах з застосуванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ), хлібці висівкові Київські з борошна пшеничного першого сорту і висівок пшеничних безопарним способом з застосуванням КМКЗ.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення трьох технологічних ліній на базі тунельних печей марки ППП і 1 технологічної лінії з піччю Basic 3.0, забезпечуючи безперервне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 89 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Прикарпатський», батон «Домашній», хлібці висівкові Київські, піч «ППП», житня закваска, концентрована молочнокисла закваска.

ANNOTATION

In the qualification work of Irina Zinovievna Bigun on the topic: "The project of the bakery in Kolomyia for the production of traditional bakery products using wheat and rye sourdough" designed a new plant with a capacity of 20 tons / day. The following range of products was introduced: Prykarpatsky bread made of a mixture of first grade wheat flour and rye peeled flour with liquid sourdoughs, Home loaf made of premium wheat flour on thick sourdoughs with concentrated lactic sourdough (KMKZ flour), Kyiv bread first grade and wheat bran by steamless method using KMKZ.

The design of the bakery envisages the installation of three technological lines on the basis of PPP tunnel ovens and 1 technological line with a Basic 3.0 oven, ensuring uninterrupted baking of bakery products in a wide range.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 89 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A4 format.

Key words: Prykarpatsky bread, Homemade loaf, Kyiv bran bread, PPP oven, rye sourdough, concentrated lactic acid leaven.

ЗМІСТ

с.

Вступ.....	5
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Коломия, вибір асортименту продукції.....	7
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	11
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	17
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	26
5.Технологічні розрахунки.....	29
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	29
5.2.Розрахунок пофазних рецептур.....	31
5.3.Розрахунок виходу хліба.....	36
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	41
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	44
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	48
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	50
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	52
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	52
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини.....	52
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	54
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	55
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	57
7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	58
7.7.Розрахунок тара-обладнання.....	59
8.Специфікація основного технологічного обладнання.....	60
9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва.....	62

					Проект хлібозаводу в м.Коломия з виробництва традиційних хлібобулочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Бігун І.З.				Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Білик О.А.					КР	4	89
Н. контр.					НУХТ			
Затв.	Ковбаса В.М				гр. ЗТХ-3-1ск			

10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	70
11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	75
12. Будівельна частина.....	76
12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства.....	76
12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства.....	77
13.Система екологічного управління.....	81
14. Безпека життєдіяльності.....	84
Висновки та рекомендації.....	88
Список джерел посилання.....	89

								Арк
								4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

ВСТУП

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібозаводу в м. Коломия з виробництва традиційних хлібобулочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок. Асортимент виробів: хліб «Прикарпатський» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного на рідких заквасках, батон «Домашній» з борошна пшеничного вищого сорту на густих опарах з застосуванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ), хлібці висівкові київські з борошна пшеничного першого сорту і висівки пшеничних безопарним способом з застосуванням КМКЗ. Даний асортимент виробів пропонується готувати на печах ППП з площею поду 2,1x12 м з застосуванням комплексно-механізованих ліній і на ротаційній печі Basic 3.0.

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві.

Останнім часом спостерігається зростання питомої ваги продукції, що виробляють потужні підприємства. Це пов'язане з вищою якістю і конкурентноздатною ціною на вироби цих підприємств.

На цей час в умовах України однією з найважливіших актуальних проблем є технічне переоснащення діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв.

Має знайти активний розвиток пакування продукції, поставка у магазини нарізаного на шматки хліба в упаковці. Важливою проблемою залишається забезпечення безпеки виробів шляхом підвищення контролю якості сировини і готової продукції, уважне ставлення до проблеми застосування генетично модифікованої сировини.

Попит населення на хлібобулочні вироби дуже високий, так як це продукти щоденного харчування, але все ж таки структура харчування населення України, що склалась, не відповідає вимогам науково обґрунтованого харчування. У ній переважає, як правило, концентрована їжа з дефіцитом біологічно активних компонентів – клітковини, мікро- та макроелементів і вітамінів.

Щоб оптимізувати структуру харчування відповідно до фізіологічних потреб людини, простого збільшення споживання продуктів не достатньо. Це питання значно ширше й складніше за своїм змістом. Одним із шляхів поліпшення структури – використання біологічних добавок та збагачувачів.

Для підвищення харчової цінності виробів в їх рецептуру включають молочну сироватку, масло вершкове, молоко, яєчні продукти, жири. Також використовують різні хімічні поліпшувачі, що підвищують харчову цінність продуктів, крім того поліпшувачі використовують з метою попередження дефектів готових виробів, що зумовлені неякісною сировиною, а також з метою

										Арк
										5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

покращення якості виробів.

Оскільки хлібні вироби є продуктами повсякденного харчування, надання їм функціональних властивостей має велике соціальне значення. Функціональні продукти мають певну харчову цінність, смакові якості та направлену фізіологічну дію, на відміну від традиційних продуктів, які мають лише харчову цінність і смакові якості.

Оздоровчої дії продуктам харчування надають інгредієнти, які мають певні функціональні властивості, здатні справляти направлену дію на фізіологічні процеси в організмі людини.

Таким чином, хлібопекарська промисловість дуже перспективна, оскільки населення постійно має бути забезпеченим хлібобулочними виробами.

На перспективу розвитку цієї галузі промисловості передбачено такі напрями як: удосконалення асортименту виробів, впровадження нових прогресивних технологій, впровадження використання поліпшувачів і сировини, що покращує якість виробів.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки 89 сторінок та графічної частини викладеної з п'яти аркушів.

							Арк
							6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В МІСТІ КОЛОМІЯ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Головною задачею проектування хлібопекарських підприємств є постійне підвищення технічного рівня хлібо заводів, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих хлібопекарських підприємств.

Темою даного дипломного проекту є проектування хлібо заводу у м. Коломия з виробництва традиційних хлібо булочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок.

Коломия — центр Коломийського району Івано-Франківської області, адміністративний центр Коломийської районної ради, місто обласного підпорядкування, розміщене на річці Прут, у південно-східній частині області, за 65 км від Івано-Франківська. Вузол залізничних і автомобільних шляхів. Населення — 59 тис. жителів

Соціально-економічний стан міста формують промислові підприємства таких галузей: машинобудівної, електротехнічної та металообробної; лісової, деревообробної та паперової; легкої; харчової та переробної; поліграфічної промисловостей та промисловості будівельних матеріалів.

Промисловий комплекс міста представлений підприємствами з виробництва харчових продуктів і напоїв, текстильного виробництва і виробництва одягу, виготовлення виробів з деревини і паперу, будівельних матеріалів, з виробництва готових металевих виробів, проводів, кабелів і електромонтажних пристроїв, меблів, ігор та іграшок, постачання пари, гарячої води та кондиційованого повітря.

З метою популяризації об'єктів історико-культурної спадщини та інформування туристів, в м. Коломия проведено туристичне ознакування міста (встановлено 2 туристично - інформаційні стенди), встановлено 2 туристичних рекреаційних пункти на території Коломийської міської ОТГ (№1 «Біля Пруту» - м. Коломия; №2 «Гора Юрів» - с. Воскресинці). Проводяться тематичні конкурси «Смачна візитівка Коломії», «Конкурс на кращу проектну пропозицію по облаштуванню оглядового майданчика міської ратуші». З метою промоції міста, взяли участь в Міжнародній виставці UITT 2019 «Україна. Подорожі та туризм», де презентували туристичний потенціал громади. Це дає можливість залучати велику кількість туристів до міста Коломия, а отже потрібно збільшувати виробництво хлібо булочних виробів. Тому, будівництво хлібо заводу в місті Коломия є актуальним.

Пропонується виробництво хлібо булочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок.

Технологія приготування тіста з житнього і житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						7

ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна.

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, окрім β -амілази, присутня активна α -амілаза. Крохмаль житнього борошна легше піддається атакуємості ферментами і має приблизно на 100С нижчу, ніж пшеничний, температуру клейстеризації. Це сприяє глибокому гідролітичному розкладу крохмалю з утворенням низькомолекулярних декстринів, які погіршують стан м'якушки, надають їй липкості.

Білки житнього борошна у тісті не утворюють клейковинного каркасу. Вони легко набухають, частина їх набухає необмежено, пептизується і переходить у колоїдний розчин. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, для нього не характерні висока газотримувальна здатність і формостійкість.

Пентозани житнього борошна, а їх у ньому міститься 4,2-8,6% на СР, набухають і утворюють дуже в'язкі розчини.

Зважаючи на особливості білків і пентозанів житнього борошна, тісто із нього – це в'язкий колоїдний розчин, у якому містяться зерна крохмалю, обмежено набухлі білки і набухлі оболонкові частини. Тому фізичні властивості житнього тіста визначаються структурно-механічними властивостями його в'язкої фази. Для нього характерні в'язкість і пластичність.

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостей фізикоколоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності α -амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Тому технологія житнього і житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках.

Для хліба «Прикарпатського» пропонуємо приготування тіста на рідких житніх заквасках з вологістю 72%.

У практичному хлібопеченні для пшеничних сортів хліба застосовують бездріжджові закваски для підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба, з метою інтенсифікації технологічного процесу, покращання мікробіологічної чистоти хліба, пригнічення розвитку в хлібі мікрофлори, що викликає пліснявіння, захворювання на картопляну хворобу. До таких заквасок відносяться концентровані молочнокислі закваски (КМКЗ).

Сутність технології приготування тіста на КМКЗ полягає у використанні закваски з високою кислотністю (18 - 24 град) і внесенні при замішуванні тіста для його розпушування та підвищення кислотності. Завдяки високій кислотності закваска зберігає свої якості та не потребує консервування. Тривалість дозрівання закваски 8 - 12 год. Дозують їх у кількості 6 - 10 % до маси борошна в тісті. Вироби отримані таким способом мають добрі органолептичні та фізико - хімічні показники. При виробництві батону нарізного таким способом скорочуються енерговитрати, зменшується кількість виробничих ємкостей та легкість транспортування по трубах.

										Арк
										8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Для батона «Домашнього» і хлібців висівкових Київських пропонуємо приготування тіста з застосуванням КМКЗ з вологістю 63%.

Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в даному регіоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення мікрорайону на ближні 5-10 років. Для визначення численності споживачів хлібобулочних виробів потрібно враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських селищ і прибуваючих.

Норма споживання хліба на душу населення, визначена Інститутом харчування Академії медичних наук, складає на сьогоднішній день 277г на добу.

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в різні дні тижня і року.

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Прикарпатський» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного, масою 0,3 кг
2. Батон «Домашній» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,4 кг
3. Хлібці висівкові Київські з борошна пшеничного першого сорту з додаванням 12% висівок пшеничних, масою 0,4 кг

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення трьох технологічних ліній на базі тунельних печей марки ППП і 1 технологічної лінії з піччю Basic 3.0, забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

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 хлібозаводу;
- 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.

										Арк
										9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Basic 3.0 – це ротаційна піч, яка ідеально підходить для випічки хліба та кондитерських виробів.

Призначена для пекарень і роздрібних торгових мереж, забезпечує краще приготування як свіжих, так і заморожених продуктів.

Basic 3.0 відповідає вимогам простоти використання, енергозбереження та оптимізації простору.

Basic 3.0 завдяки здатності забезпечувати швидкі зміни температури відрізняється універсальністю та продуктивністю.

Чисті та добре окреслені лінії ще раз підкреслюють її витончений дизайн.

Міцність і ремісничка ретельність, що характеризують кожен компонент, роблять її надійним капіталовкладенням, розрахованим на тривалий період часу.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з ТОВ Калуський комбінат хлібопродуктів, дріжджі з Львівського ЗАТ „Ензим”, цукор білий з Городенківського цукрового заводу, сіль з Городенківського солеварильного заводу, маргарин і олія з ПРАТ Вінницький олійно-жировий комбінат, іншу сировину з місцевих гуртовень.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення (тис.чол)
Корінне населення міста	59,0
Транзитне населення (5% від корінного)	2,95
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	0,5
Природній приріст населення за 5 років (2% в рік)	5,9
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного міста за 5 років	0,5
Всього	68,85

Розрахунок приросту виробничої потужності приведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Приріст виробничої потужності

Показники	Розрахунок потужності
Загальна кількість споживачів, тис.чол.	68,85
Добова норма споживання виробів, г	277
Попит на вироби т/добу	19,07
Резерв потужності (5% від попиту), т/добу	0,95
Необхідна потужність хлібозаводу, т/добу	20,02

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Прикарпатський»

Прийнятий спосіб приготування тіста – на рідких заквасках. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозрівання. 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.

Батон «Домашній»

Спосіб приготування тіста прийнятий на традиційних густих опарах. Цей спосіб універсальний. На опарах густої консистенції готують всі види хліба, булочки і здобні вироби. Якість виробів, виготовлених на густій опарі, як правило, хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, розвинутий аромат, приємний смак.

Перевагами приготування тіста на традиційних густих опарах є :

- виробництво широкого асортименту хлібобулочних виробів на одній технологічній лінії;
- зменшення (на 0,2-0,3%) загальних затрат сухих речовин борошна на бродіння;
- одержання виробів високої якості (еластична м'якушка, збільшений об'єм, приємний смак і запах).

Крім того, пропонується використати концентровані молочнокислі закваски (КМКЗ) з кислотністю 14-18 град. Закваски підвищують вміст кислот і ароматують речовин в тісті, покращують якість хліба, особливо при переробці борошна з пониженими хлібопекарськими властивостями.

Додавання КМКЗ прискорює дозрівання тіста, покращують смак і аромат виробів, попереджують розвиток картопляної хвороби хліба.

Хлібці висівкові Київські

Прийнятий спосіб приготування тіста – безопарний з КМКЗ. Безопарний спосіб тістоприготування в порівнянні з опарним має економічні і організаційні переваги: виробничий цикл скорочується в 2 рази, відповідно зменшується потреба в бродильних ємностях, обладнанні і виробничої площі.

Затрати сухих речовин борошна на бродіння тіста при традиційному безопарному способі знижуються приблизно на 1,2-1,5% порівняно з опарним.

Безопарним способом тісто готується з великими витратами дріжджів. Збільшення кількості дріжджів пояснюється тим, що для їх життєдіяльності в тісті складаються гірші умови, ніж в опарі. Підвищене дозування дріжджів потрібне також для розпушення тіста за порівняно короткий термін (2-3 год). тому для хлібців висівкових передбачена кількість дріжджів 3%. Молочні продукти, жири, цукор і інша сировина в рецептурі булочних виробів покращують смакові

									Арк
									11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

властивості продукції, компенсуючи недостатню кількість натуральних продуктів при дозріванні тіста.

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

Безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна

На всіх нових хлібозаводах і на більшості вже давно діючих підприємствах середньої і великої потужності обладнані установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автомуковозах. Автомуковози обладнані повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібозавода. При в'їзді на підприємство автомуковоз зважується на автомобільній вазі і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автомуковоз приєднується до приймального щитка марки ХЦП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря, яке виробляється повітродувками (4) в силоса марки Spiromatic (2). На борошнопроводі розташовані двопозиційні перемикачі, за допомогою яких борошно поступає в той чи інший силос. На силосах розташовані фільтри (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою спіральних трубопроводів (5) поступає в просіювач марки ПТ (6), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішків, крім того при проходженні магнітовловлювачів відділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера (7), де запас повинен бути від 2 до 16 годин.

Тарний спосіб транспортування і зберігання висівок пшеничних

Висівки транспортуються на хлібзавод тарним способом в паперових упаковках масою 5-10 кг або в мішках масою 25 кг і зберігаються в складському приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом висівки вручну подаються на просіювання в просіювач марки ELM (10), де просіюються для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів відокремлюються металодомішки і збираються в ємності (11). Підготовлені висівки вручну дозуються на заміс тіста.

Тарний спосіб транспортування і зберігання солі

На хлібозаводі використовують тарний спосіб зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль розвантажується в солерозчинник марки ХСР (12). Солерозчинник має приймальний відсік і 2-3 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною і гарячою водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою відцентрового насоса (13) перекачується у витратну ємність (19). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 24-26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	12

Тарний спосіб транспортування і зберігання дріжджів пресованих

Дріжджі пресовані транспортуються на завод тарним способом охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (8) при температурі 0-4 °С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12діб. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 або 1:4 в дріжджомішалці марки Х-14 (15). Вода температурою 29-32 °С дозується з водомірною дозатора марки АВБ-100 (14). Готова суспензія через насос (13) перекачується у витратну ємність (19).

Тарний спосіб транспортування і зберігання цукру білого

Цукор білий 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%. Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 (16). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 (14). Готовий розчин перекачується за допомогою насоса (13) у витратну ємність (19).

Тарний спосіб транспортування і зберігання маргарину столового

Маргарин транспортується на завод тарним способом в коробах ємністю 20 кг і зберігається в холодильній камері (8) при температурі 4-8 °С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиротопці марки СЖР (18), яка оснащена паровим змійовиком або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45°С. Розтоплений маргарин за допомогою насоса (13) перекачують у витратну ємність (19), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

Тарний спосіб транспортування і зберігання молока сухого знежиреного

Молоко сухе транспортується на завод тарним способом в мішках і зберігається в окремому приміщенні при температурі 0-10°С 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 (17). Для цього молоко дозується вручну, а вода температурою 28-30°С з дозатора марки АВБ-100 (13). Співвідношення молока і води 1:7. Готову суміш залишають для відновлення на 60хв, після чого за допомогою насоса (13) перекачують у витратну ємність (19).

Тарний спосіб транспортування і зберігання кмину

Кмин транспортується тарним способом в мішках або пакетах і повинен зберігатися в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій 20°С. Перед використанням його просіюють для відокремлення сторонніх домішок крізь сито з круглими отворами – 1,5 мм в ємність (9). Дозується кмин на заміс тіста

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

стрічковим дозатором (33).

Тарний спосіб транспортування і зберігання олії соняшникової

Олія транспортується на завод тарним способом в бочках або металевих бідонах і зберігається в темному прохолодному приміщенні при температурі 19 ± 2 °C. Перед подачею на виробництво олію проціджують крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0 мм. Використовується олія на заміс тіста вручну за допомогою спеціального мірника.

Запас води на заводі і утворення пару

Для запасу води на заводі передбачені баки: бак холодної води поз.20, бак гарячої води поз.21. Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, до складу якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий поз.22, збірник конденсату поз.23, котел паровий поз.24.

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

Технологічна схема приготування хліба «Прикарпатського»

Рідка закваска готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (26) з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно дозується з дозатора марки Ш2-ХДА (25), вода з дозатора марки АВБ-100 (14).

Закваску замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (27) перекачують в чани марки ХС-46 (28), де бродить 180-210 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Виброджену закваску через збірник (29) подають на заміс тіста.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки Х-26А (34) дозують: борошно з дозатора барабанної дії (31), рідкі компоненти (дріжджова суспензія, розчин солі і вода) з дозуючої станції ВНДХП-06 (32), рідка закваска через дозатор черпакового типу (30), кмин дозується транспортер-дозатором (33). Заміс тіста триває 7 хв. і подається на дозрівання на 120 хв в корито марки ХТР (35).

Виброджене тісто поступає в воронку тістодільника марки Omega (36), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера-посадчика (37) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи вертикального типу РМК (38). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. Після вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 45 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура $35-45$ °C. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно вкладаються на под тунельної печі марки ППП (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 54 хвилини. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування, після чого вироби складають на лотки контейнера (42). Частина виробів пакується на пакувальному автоматі марки Лінепак 1000 (43).

Технологічна схема приготування батона «Домашнього»

Концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ) готують з частини пшеничного борошна вищого сорту і води з внесенням в 1 фазу розвідного циклу чистих культур молочнокислих бактерій *L.plantarum*-30 і *L.fermenti*-34 в рідкому або сублімаційному вигляді (сухий лактобактерин для рідких хлібних заквасок). В

							Арк
							14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

заварочну машину марки ХЗМ-300 (26), яка використовується в якості змішувача дозують воду з заданою температурою з водомірного бачка марки АВБ-100 (14) і борошно з дозатора марки Ш2-ХДА (25) для приготування поживного середовища. Отриману однорідну суміш насосом (27) перекачують в чан марки ХЄ-48 з мішалкою і водяною сорочкою (44), де знаходиться 10% закваски попереднього приготування, і залишають для заквашування на 8-12 год. Далі 90% спілої закваски з кислотністю 18-20град перекачують насосом у витратну ємність (45), а до попередньої маси додають 90% поживного середовища з масовою часткою вологи 63% для поновлення КМКЗ.

Густу опару готують з 50% борошна, всієї кількості дріжджової суспензії, частини води і 8% КМКЗ. Опара готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12 (46). Борошно пшеничне вищого сорту дозується за допомогою дозатора барабанної дії (31), а рідкі компоненти з дозуючої станції марки ВНДІХП-06 (32), КМКЗ дозується дозатором черпакового типу (30).

Опара бродить 210 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху в кориті марки ХТР (47). Початкова температура опари 28-30°C, вологість опари 46%. Виброджена опара лопатевим нагнітачем (48) перекачується на заміс тіста. Тісто замішують в тістомісильній машині марки Х-26А (34). Для замісу тіста, дозують решта сировини: борошно з дозатора барабанної дії (31), розчин солі, розчин цукру, відновлене молоко, розтоплений маргарин і вода з дозуючої станції марки ВНДІХП-06 (32). Заміс тіста триває 7-8 хв. і подається на дозрівання на 40 хв в корито марки ХТР (35).

Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки Glimek (49), де тісто ділиться на шматки, після чого округлюються в тістокруглювачі марки Glimek (50). Механічно тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання в шафу марки Glimek (51), де проходить вистоювання протягом 5-7 хв для відновлення клейковинного каркасу. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на формування в тістозакаточну машину марки Glimek (52), де виробам надається продовгасто-овальна форма згідно стандарту, після чого заготовки подаються в шафу остаточного вистоювання марки А2-ХШУ (53). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів і завершується процес бродіння. Після вистоювання, тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 45 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. Перед випіканням поверхня тістових заготовок надрізається надрізчиком (54). З вистійної шафи виброджені тістові заготовки вкладаються на под тунельної печі марки ППП (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 28 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування, після чого вироби складають на лотки контейнера (42). Частина виробів пакується на пакувальному автоматі марки Лінепак 1000 (43).

Технологічна схема приготування хлібців висівкових Київських

В заварочну машину марки ХЗМ-300 (26), яка використовується в якості змішувача дозують воду з заданою температурою з водомірного бачка марки АВБ-

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

100 (14) і борошно з дозатора марки Ш2-ХДА (25) для приготування поживного середовища. Отриману однорідну суміш насосом (27) перекачують в чан марки ХЄ-48 з мішалкою і водяною сорочкою (44), де знаходиться 10% закваски попереднього приготування, і залишають для заквашування на 8-12год. Далі 90% спілої закваски з кислотністю 18-20град перекачують насосом у витратну ємність (45), а до попередньої маси додають 90% поживного середовища з масовою часткою вологи 63% для поновлення КМКЗ.

Тісто замішують протягом 7-8 хвилин в тістомісильній машині марки MSPA 130 ТМ МАС.РАN (57). Для цього борошно пшеничне першого сорту дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (25), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія, розчин солі, розчин цукру і вода) з дозатора марки Ш2-ХДБ (56), решта сировини: висівки пшеничні і олія соняшникова дозуються вручну, КМКЗ дозується з дозатора (55), після чого тісто бродить 60-90 хвилин до накопичення кислотності 4,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах об'ємом 216 л (58).

Для оброблення тіста приймаємо обладнання торгової марки МАС.РАN.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки А2-ХПД (59) поступає в воронку тістоподільника марки SV-100 (60), де тісто ділиться на шматки однакової маси і округлюються на тістоокруглювач марки МРС ІNОХ (61). За допомогою транспортера тістові заготовки подаються в шафу попереднього вистоювання марки ІРР фірми Sveba Dahlen (62), де за 5-7 хв відновлюється клейковинний каркас, зруйнований під час механічного оброблення тіста. Формуються вироби у продовгасту форму з загостреними кінцями на тісторозкатувальній машині марки МК 500В (63).

Сформовані заготовки вкладаються на листи на столах (64), звідки листи з заготовками переставляють на вагонетки (65) і подають в ротаційну шафу остаточного вистоювання для листів заданих розмірів (1100x750 мм) марки Бриз 122 на 2 візка (66). Тривалість остаточного вистоювання 50 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-42 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки передаються в ротаційну піч марки Basic 3.0 (67), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 24 хвилини. Випечені вироби подаються на стіл (68), де готові вироби відбраковують і складають на лотки контейнера (42). Частина виробів пакується на пакувальному автоматі марки Лінепак 1000 (43).

						Арк
						16
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. Основні показники якості і характеристика виробів і сировини

Показники якості	Хліб «Прикарпатський»	Батон «Домашній»	Хлібці висівкові Київські
Стандарт	СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ТУУ 15.8-00389676-001:2009	ДСТУ 7517:2014
Характеристика виробу	Круглої правильної форми діаметром 220 мм, поверхня шорсткувата без тріщин і підривів, колір темно-коричневий, смак і запах відповідає даному виробу, з легким ароматом кмину, без сторонніх присмаків і запахів	Продовгасто-овальної форми розмірами 270х120 мм, поверхня світло-жовтого забарвлення з 4-5 надрізами, глянцеувата без притисків, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Продовгастої форми розмірами 260х92 мм, з загостреними кінцями, колір світло-коричневий з замінними краплями висівок, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів
Маса виробу, кг	0,9	0,4	0,3
Масова частка вологи, %, не більше	46,0	42,0	44,5
Кислотність, град, не більше	7,0	2,5	4,0
Пористість, %, не менше	65,0	70,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	-	3,5±1,0	-

						Арк
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

До додаткової сировини відноситься: висівки пшеничні, цукор білий кристалічний, маргарин столовий, молоко сухе знежирене, олія соняшникова кмин.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в 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

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						18

1	2	3	4	5	6
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір -сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки Запах -властивий 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	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як 1,45	Число падіння , с, не менш як 160
3	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям Запах – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших	Вологість у день виготовлення, %, не більш як 75 Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в	Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 ⁰ С), год, не менш як 60
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	19

1	2	3	4	5	6
			сторонніх запахів Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку Консистенція – щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120	
4	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт Смак – солоний безстороннього присмаку Колір – білий Запах - відсутній	Масова частка хлористого натрію , %, не менш як 98,20 Масова частка кальцій-іону , %, не більш як 0,35 Масова частка магній-іону , %, не більш як 0,08 Масова частка сульфат-іону , %, не більш як 0,85 Масова частка калій-іону , %, не більш як 0,10 Масова частка оксиду заліза (III) , %, не	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

1	2	3	4	5	6
				<p>більш як 0,040</p> <p>Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25</p> <p>Масова частка вологи, %, не більш як 0,25</p>	
5	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні»	<p>Колір – червоно-жовтий з сіруватим відтінком</p> <p>Запах – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p> <p>Смак – властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більш як 15,0</p> <p>Металомагнітна домішка, мг, не більш як 5</p> <p>Зараженість і засміченість шкідниками не допускається</p>	
6	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	<p>Зовнішній вигляд – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок</p> <p>Запах і смак – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку</p>	<p>Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7</p> <p>Масова частка вологи, % не більш як 0,14</p> <p>Масова</p>	
					Арк
					21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5	6
			Чистота розчину – прозорий, без осаду і домішок	частка золи , %, не більш як 0,04 Масова частка редукувальних частин , %, не більш як 0,05 Кольоровість в розчині , не більш як 8 балів Масова частка феродомішок , %, не більш 0,0003	
7	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	Смак і запах – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок Колір – від білого до жовтого Консистенція – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20°C	Масова частка жиру , % 39...84 Масова частка вологи , %, не більш як 100 Масова частка солі , %, 0...2,0 Температура плавлення , °C 27...38 Кислотність , в градусах Кеттсторфера 2,5	
8	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	Смак і запах - властивий свіжому знежиреному молоку Консистенція – дрібно	Масова частка вологи , %, не більш як 4,0 Масова частка жиру , %, не	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

1	2	3	4	5	6
			<p>розпилений сухий порошок Колір – білий з світло- кремовим відтінком</p>	<p>більш як 1,5 Масова частка білка, %, не менш як 32,0 Масова частка лактози, %, не менш як 50,0 Кислотність, не більш як 20,0</p>	
9	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»	<p>Колір – від білого до жовтого Консистенція – однорідна Смак і запах – властиві сировині без сторонніх присмаків і запахів</p>	<p>Масова частка вологи та легких речовин, %, не більш як 0,20 Колірне число, мг йоду, не більш як 30 Кислотне число, мг КОН/г, не більш як 4,0 Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більш як 8,0/10,0 Масова частка не жирових домішок, %, не більш як 0,20 ммоль/кг, не більш як 10,0 Масова</p>	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк 23

1	2	3	4	5	6
				<i>частка не жирових домішок, %, не більш як 0,05</i>	
10	Кмин	ГОСТ 29056-91	<p>Зовнішній вигляд – плоди продовгувато-овальної форми</p> <p>Колір – коричневий з бурувато-зеоним відтінком</p> <p>Смак – пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього присмаку</p> <p>Аромат – властивий кмину, без стороннього запаху</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більш як 12,0</p> <p>Масова частка загальної золи, %, не більш як 8,0</p> <p>Масова частка ефірних олій, %, не менш як 2,0</p> <p>Масова частка металодомішок, %, не більш як $1 \cdot 10^{-3}$</p> <p>Масова частка домішок рослинного походження, %, не більш як 2,0</p> <p>Масова частка ушкоджених плодів, %, не більш як 2,0</p> <p>Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більш як 0,5</p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24

Характеристика пакувальних матеріалів

Попередньо перфорована поліпропіленова плівка дає можливість регулювати процеси усихання хліба. Встановлена можливість застосування поліпропіленової і полівінілової термоусаджувальних плівок для збереження свіжості і показників якості житньо-пшеничних сортів хліба в процесі зберігання. Оптимальною температурою центра м'якушки пакованого хліба вважають: для поліпропіленової плівки – 30 °С, а для полівінілової термоусаджувальної – 90 °С. Ці плівки можуть використовуватись для збереження свіжості і якості нарізного батона від 8 до 96 год. Найменша зміна показників якості і свіжості пакованого нарізного батона досягається при температурі в центрі м'якушки: для поліпропіленової плівки 90 і 50 °С, для полівінілової - 90 і 30 °С.

Найкраща кінетика показників якості нарізного батона в процесі зберігання досягається при використанні полівінілової термоусаджувальної плівки

									Арк
									25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Провідним обладнанням для хлібозаводів є печі, на яких випікається заданий асортимент продукції і від потужності яких залежать витрати сировини і розрахунок іншого обладнання.

Для заданого асортименту підбираємо печі тунельного типу марки ППП з площею пода 25 м² і піч ротаційного типу марки Basic 3.0 на 1 візок з кількістю листів 15 шт розміром 750x1100 мм.

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

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

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

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

g - маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип.}}$ - 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 – зазор 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 – зазор між виробами, мм.

Годинна продуктивність ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) ротаційних печей визначається за формулою:

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{N \cdot n \cdot n^1 \cdot g \cdot 60}{t_e} \quad (4.4)$$

де N - кількість візків в печі, шт.;

n - кількість листів на одному візку, шт.;

n^1 - кількість виробів на одному листі (розраховується за формулами (4.2) і (4.3))

g - маса виробу, кг;

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

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

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						26

Таблиця 4.1. Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду (листах)		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Прикарпатський»	0,9	44	8	54	0,352
Батон «Домашній»	0,4	70	6	28	0,360
Хлібці висівкові Київські	0,3	7	2	24	0,157

- Розрахунок годинної продуктивності печі ППП для виробництва хліба «Прикарпатського»

$$n = \frac{12000 - 50}{220 + 50} = 44,25 \text{ приймаємо } 44 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{44 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 60}{54} = 352,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі ППП для виробництва батону «Домашнього»

$$n = \frac{12000 - 50}{120 + 50} = 70,29 \text{ приймаємо } 70 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{270 + 30} = 6,9 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{70 \cdot 6 \cdot 0,4 \cdot 60}{28} = 360,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі Basic 3.0 для виробництва хлібців висівкових Київських

Хлібці випікаються на листах розміром 750x1100 мм, кількість тістових заготовок на 1 листі розраховуються за формулами (4.3), (4.4)

$$n = \frac{750 - 50}{260 + 50} = 2,25 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

$$N = \frac{1100 - 50}{90 + 50} = 7,5 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Приймаємо 14 шт на одному листі

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 0,3 \cdot 60}{24} = 157,5 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 ¹	
	1 зміна	2 зміна
№1 ППП	#####	#####
№2 ППП	+++++	+++++
№3 Basic 3.0	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
	8 ⁰⁰	19 ³⁰ 20 ⁰⁰ 7 ³⁰

							Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			27

Умовні позначення:

- хліб «Прикарпатський»

+++++ - батон «Домашній»

XXXXXXXXXXXXX - хлібці висівкові Київські

Уточнюємо виробничу потужність підприємства і дані зводимо в таблицю

4.2

Таблиця 4.2. Фактична продуктивність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб «Прикарпатський»	0,352	23	1	8,09
Батон «Домашній»	0,360	23	1	8,28
Хлібці висівкові Київські	0,157	23	1	3,61
Разом	-	-	3	19,98

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в табл.5.1.

Таблиця 5.1. Показники і параметри для заданого асортименту

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначен ня	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Прикарпатськ ий»	Батон «Домашній»	Хлібці висівкові київські
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		СОУ 15.8- 37-0032744- 004:2005	ТУУ 15.8- 00389676- 001:2009	ДСТУ 7517:2014
Показники якості виробів				
Маса, кг	$G_{\text{вир}}$	0,9	0,4	0,3
Масова частка вологи,%, не більше	W	46,0	42,0	44,5
Кислотність, град,не більше	K	7,0	2,5	4,0
Пористість,%, не менше	П	65,0	70,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	$G_{\text{ц}}$	-	3,5	-
Розміри виробів				
діаметр, мм	d	250	-	-
довжина, мм	L	-	270	260
ширина, мм	b	-	120	90
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне в/с	$G_{\text{б}}$	-	100	-
Борошно пшеничне 1с	$G_{\text{б}}$	60	-	88
Борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	40	-	-
Висівки пшеничні	$G_{\text{в.пш}}$	-	-	12,0
Дріжджі пресовані	$G_{\text{др}}$	0,5	1,5	3,0
Сіль кухонна харчова	$G_{\text{с}}$	1,4	1,3	1,5

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

1	2	3	4	5
Маргарин столовий	G_M	-	1,5	-
Цукор білий	$G_{\text{ц}}$	-	3,0	1,0
Кмин	$G_{\text{км}}$	1,0	-	-
Молоко сухе знежирене	$G_{\text{м.с.}}$	-	1,0	-
Олія соняшникова	$G_{\text{ол}}$	-	-	3,0
Спосіб тістоприготування		Рідка закваска	КМКЗ, опара	КМКЗ безопарний
Вид замісу		безперервний	безперервний	періодичний
Вихід, %	B	139,4	133,0	
Марка печі		ППП	ППП	Basic 3.0
Розміри поду печі, мм	L x B	2100x12000	2100x12000	-
Розміри листів, мм	L x B	-	-	1100x750
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{\text{оп, зак}}$	72,0	46,0	-
Масова частка вологи в тісті, %	W_T	47,0	42,5	45,0
Тривалість бродіння першої фази, хв	$t_{\text{бр}}$	210	210	-
Тривалість бродіння тіста, хв	$t_{\text{бр}}$	90	40	60-90
Тривалість остаточного вистоювання, хв	$t_{\text{вис}}$	45±10	45	50±10
Тривалість випікання, хв	$t_{\text{вип}}$	54±1	28	24±1
Концентрація розчину солі, %	$C_{\text{р.с.}}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{\text{р.ц.}}$	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3

																			Арк
																			30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата															

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Прикарпаського»

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,12
Сіль кухонна	1,4	0,0	1,4
Кмин	1,0	12,0	0,88
Разом	102,9	-	87,90

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою

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

де $G_{с.р.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_T - масова частка вологи тіста, %.

$$G_m = \frac{87,9 \cdot 100}{100 - 47,0} = 165,84 \text{ кг}$$

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

$$G_B = G_m - G_{сир} \quad (5.2)$$

$$G_B^n = 165,84 - 102,9 = 62,94 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{р.с.}$, кг) розраховується за формулою

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

де C - кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

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

Кількість води в розчині солі $G_B = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$, кг) визначається за формулою

$$G_{д.с.} = \frac{G_B \cdot G_d \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де G_d - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$(1+x)$ - кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{д.с.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_B = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						31

$$G_8^m = 62,94 - 3,98 - 1,5 = 57,46 \text{ кг}$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски
Кількість борошна в закваску ($G_6^{\text{зак}}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_6^{\text{зак}} = \frac{G_8^{\text{зак}} \cdot (100 - W_3)}{W_{\text{зак}} - W_6} \quad (5.5)$$

де G_8^3 – кількість води в заквасці, кг;

W_3, W_6 – відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G_6^{\text{зак}} = \frac{57,46 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 27,98 \text{ кг}$$

Кількість закваски

$$G_3 = 57,46 + 27,98 = 85,44 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3. Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	27,98	13,99	13,99	-
Живильна суміш	-	-	-	42,72
Стигла закваска	-	-	-	42,72
Вода	57,46	28,73	28,73	-
Всього	85,44	42,72	42,72	85,44

Кількість борошна в тісті, за винятком борошна, яке входить в закваску

$$G_6 = 100 - 27,98 = 72,02 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.4. Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Прикарпатського»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В закваску	В тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	40	27,98	10,02	2,0
Борошно пшеничне 1с	60	-	60	-
Розчин солі	5,38	-	5,38	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Закваска	-	-	85,44	-
Вода	57,46	57,46	-	-
Кмин	1,0	-	1,0	-
Всього	165,84	85,44	163,84	2,0

										Арк
										32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для батона «Домашнього»

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

Таблиця 5.5. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75	0,37
Сіль кухонна	1,3	0,0	1,3
Цукор білий	3,0	0,14	2,99
Маргарин столовий	1,5	17,0	1,24
Молоко сухе знежирене	1,0	4,0	0,96
Разом	108,3		92,36

Вихід тіста ($G_{т, кг}$) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{т} = \frac{92,36 \cdot 100}{100 - 42,5} = 160,62 \text{ кг}$$

Маса води ($G_{в, кг}$) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 160,62 - 108,3 = 52,32 \text{ кг}$$

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

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

Кількість води в розчині солі $G_{в} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 3,0}{50} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру $G_{в} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{1,5 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_{в} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$

Кількість відновленого молока ($G_{в.м.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{в.м.} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot (1 + 7)}{100} = 8,0 \text{ кг}$$

Кількість води у відновленому молоці $G_{в} = 8,0 - 1,0 = 7,0 \text{ кг}$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчини солі, цукру, дріжджову суспензію і відновлене молоко

$$G_{в} = 52,32 - 3,7 - 3,0 - 4,5 - 7,0 = 34,12 \text{ кг}$$

Приймаємо застосуванням 5% КМКЗ з масовою часткою вологи 63% на приготування густої опари.

Кількість борошна в КМКЗ розраховується за формулою (5.5)

$$G_{б}^{КМКЗ} = \frac{5,0 \cdot (100 - 63)}{100 - 14,5} = 2,16$$

Кількість води в КМКЗ $G_{в} = 5,0 - 2,16 = 2,84 \text{ кг}$

Кількість сухих речовин в опарі ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.6
Таблиця 5.6. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджова суспензія	6,0	93,7	0,37
КМКЗ	5,0	63,0	1,85
Разом	61,0		44,97

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

$$G_{оп} = \frac{44,97 \cdot 100}{100 - 46} = 83,27 \text{ кг}$$

Кількість води ($G_{в}$, кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 83,27 - 64 = 22,27 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.7. Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Домашнього»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В КМКЗ	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне в/с	100	2,16	50	47,84
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0	-
Розчин солі	5,0	-	-	5,0
Розчин цукру	6,0	-	-	6,0
Маргарин столовий	1,5	-	-	1,5
Молоко відновлене	8,0	-	-	8,0
Вода	34,12	2,84	22,27	9,01
КМКЗ	-	-	5,0	-
Густа опара	-	-	-	83,27
Всього	160,62	5,0	83,27	160,62

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для хлібців висівкових Київських

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.8
Таблиця 5.8. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне 1с	88,0	14,5	75,24
Висівки пшеничні	12,0	15,0	10,2
Дріжджі пресовані	3,0	75	0,75
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	1,0	0,14	0,99
Олія соняшникова	3,0	0,2	2,99
Разом	108,5		91,67

Вихід тіста ($G_{т}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

									Арк
									34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_m = \frac{91,67 \cdot 100}{100 - 45,0} = 166,67 \text{ кг}$$

Маса води ($G_{в, \text{кг}}$) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_g = 166,67 - 108,5 = 58,17 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}, \text{кг}$) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_g = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчини солі, цукру і дріжджову суспензію

$$G_g = 58,17 - 4,26 - 1,0 - 9,0 = 43,91 \text{ кг}$$

Приймаємо застосуванням 8% КМКЗ з масовою часткою вологи 63% на приготування тіста.

Кількість борошна в КМКЗ розраховується за формулою (5.5)

$$G_{б}^{\text{КМКЗ}} = \frac{8,0 \cdot (100 - 63)}{100 - 14,5} = 3,46$$

Кількість води в КМКЗ $G_g = 8,0 - 3,46 = 4,54 \text{ кг}$

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

Таблиця 5.9. Пофазна рецептура приготування тіста для хлібців висівкових Київських

Сировина та напівфабрикати	Всього	В КМКЗ	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	88,0	3,46	84,54
Висівки пшеничні	12,0	-	12,0
Дріжджова суспензія	12,0	-	12,0
Розчин солі	5,76	-	5,76
Розчин цукру	2,0	-	2,0
Олія соняшникова	3,0	-	3,0
Вода	43,91	4,54	39,37
КМКЗ	-	-	8,0
Всього	166,67	8,0	166,67

5.3. Розрахунок виходу хліба

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

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta} + G_c + \dots} \quad (5.6)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{суп} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$З_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{суп} - q_p)(100 - W_{сер})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.10)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$З_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$З_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p)]}{100} \quad (5.12)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$З_{yкл} = q_{yкл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn})]}{100} \quad (5.13)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$З_{yc} = q_{yc} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{yкл})]}{100} \quad (5.14)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кp} = q_{кp} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{yкл} + З_{yc})]}{100} \quad (5.15)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{умт} = q_{умт} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{yкл} + З_{yc} + B_{кp})]}{100} \quad (5.16)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\delta p} = q_{\delta p} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{yкл} + З_{yc} + B_{кp} + B_{умт})]}{100} \quad (5.17)$$

13. Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{yкл} + З_{yc} + B_{кp} + B_{умт} + B_{\delta p}) \quad (5.18)$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					36

Таблиця 5.10. Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Прикарпатського»

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		165,78	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_6, \%$	0,05	B_6	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_7, \%$	0,05	B_7	0,07
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	3,66
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	Z_p	0,43
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	8,0	$Z_{уп}$	12,92
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,59
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,92
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				24,31

Розрахунок виходу для хліба «Прикарпатського» масою 0,9 кг

$$1. W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0 + 1,0 \cdot 12,0}{100 + 0,5 + 1,4 + 1,0} = 14,61$$

$$3. G_m = \frac{102,9 \cdot (100 - 14,61)}{100 - 47,0} = 165,78 \text{ кг}$$

$$3. B_6 = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 47} = 0,08$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 30,75}{100 - 47} = 0,06$$

$$5. Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (102,9 - 0,7)(100 - 14,61)}{1,96 \cdot (100 - 47)^2} = 3,47$$

$$6. Z_p = 0,7 \cdot \frac{47 - 14,5}{100 - 47} = 0,36$$

$$7. Z_{уп} = 8,0 \cdot \frac{[165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36)]}{100} = 17,46$$

$$8. Z_{укл} = 0,4 \cdot \frac{[165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36 + 17,46)]}{100} = 0,56$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$9. Z_{yc} = 4,0 \cdot \frac{[165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36 + 17,46 + 0,56)]}{100} = 5,63$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36 + 17,46 + 0,56 + 5,63)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{шт} = 0,4 \cdot \frac{[165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36 + 17,46 + 0,56 + 5,63 + 0,04)]}{100} = 0,54$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36 + 17,46 + 0,56 + 5,63 + 0,04 + 0,54)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 165,78 - (0,08 + 0,06 + 3,47 + 0,36 + 17,46 + 0,56 + 5,63 + 0,04 + 0,54 + 0,03) = 141,46$$

Таблиця 5.11. Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Домашнього»

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		160,59	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q _б , %	0,05	B _б	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q _т , %	0,05	B _т	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q _{бр} , %	3,0	Z _{бр}	3,38
Затрати борошна при розробці тіста	q _р , %	0,7	Z _р	0,34
Затрати борошна при випіканні	q _{уп} , %	9,5	Z _{уп}	14,89
Затрати борошна при виході хліба з печі	q _{укл} , %	0,4	Z _{укл}	0,57
Затрати борошна при охолодженні	q _{ус} , %	4,0	Z _{ус}	5,65
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				25,57

Розрахунок виходу для батона «Домашнього» масою 0,4 кг

$$1. W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0 + 3,0 \cdot 0,14 + 1,5 \cdot 17 + 1,0 \cdot 4,0}{100 + 1,5 + 1,3 + 3,0 + 1,5 + 1,0} = 14,74$$

$$2. G_m = \frac{108,3 \cdot (100 - 14,74)}{100 - 42,5} = 160,59_{кг}$$

									Арк
									38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$3. B_{\sigma} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,07$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 28,5}{100 - 42,5} = 0,06$$

$$5. Z_{\sigma p} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (108,3 - 0,7)(100 - 14,74)}{1,96 \cdot (100 - 42,5)^2} = 3,38$$

$$6. Z_p = 0,7 \cdot \frac{42,5 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,34$$

$$7. Z_{yn} = 9,5 \cdot \frac{[160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34)]}{100} = 14,89$$

$$8. Z_{yкл} = 0,4 \cdot \frac{[160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34 + 14,89)]}{100} = 0,57$$

$$9. Z_{yc} = 4,0 \cdot \frac{[160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34 + 14,89 + 0,57)]}{100} = 5,65$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34 + 14,89 + 0,57 + 5,65)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{ум} = 0,4 \cdot \frac{[160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34 + 14,89 + 0,57 + 5,65 + 0,04)]}{100} = 0,54$$

$$12. B_{\sigma p} = 0,02 \cdot \frac{[160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34 + 14,89 + 0,57 + 5,65 + 0,04 + 0,54)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 160,59 - (0,07 + 0,06 + 3,38 + 0,34 + 14,89 + 0,57 + 5,65 + 0,04 + 0,54 + 0,03) = 135,01$$

Таблиця 5.12. Вихідні дані для розрахунку виходу хлібців висівкових
Київських

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		166,61	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q _б , %	0,05	B _б	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q _т , %	0,05	B _т	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q _{бр} , %	3,0	Z _{бр}	3,64
Затрати борошна при розробці тіста	q _р , %	0,7	Z _р	0,39
Затрати борошна при випіканні	q _{уп} , %	12,0	Z _{уп}	19,49
Затрати борошна при виході хліба з печі	q _{укл} , %	0,4	Z _{укл}	0,57
Затрати борошна при охолодженні	q _{ус} , %	4,0	Z _{ус}	5,70
Втрати у вигляді крихт і лому	q _{кр} , %	0,03	B _{кр}	0,04

										Арк
										39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

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
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,55
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				30,55

Розрахунок виходу для хлібців висівкових Київських масою 0,3 кг

$$1. W_{сер} = \frac{88 \cdot 14,5 + 12 \cdot 15 + 3,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 1,0 \cdot 0,14 + 3,0 \cdot 0,2}{88 + 12 + 3,0 + 1,5 + 1,0 + 3,0} = 15,54$$

$$2. G_m = \frac{108,5 \cdot (100 - 15,54)}{100 - 45} = 166,61 \text{ кг}$$

$$3. B_{\sigma} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 45} = 0,08$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 29,8}{100 - 45} = 0,06$$

$$5. Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (108,5 - 0,7)(100 - 15,54)}{1,96 \cdot (100 - 45)^2} = 3,64$$

$$6. Z_p = 0,7 \cdot \frac{45 - 14,5}{100 - 45} = 0,39$$

$$7. Z_{yn} = 12 \cdot \frac{[166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39)]}{100} = 19,49$$

$$8. Z_{ycl} = 0,4 \cdot \frac{[166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39 + 19,49)]}{100} = 0,57$$

$$9. Z_{yc} = 4,0 \cdot \frac{[166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39 + 19,49 + 0,57)]}{100} = 5,7$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39 + 19,49 + 0,57 + 5,7)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{шт} = 0,4 \cdot \frac{[166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39 + 19,49 + 0,57 + 5,7 + 0,04)]}{100} = 0,55$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39 + 19,49 + 0,57 + 5,7 + 0,04 + 0,55)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{xl} = 166,61 - (0,08 + 0,06 + 3,64 + 0,39 + 19,49 + 0,57 + 5,7 + 0,04 + 0,55 + 0,03) = 136,07$$

											Арк
											40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Таблиця 5.13. Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Прикарпатський»	165,78	141,46	139,4
Батон «Домашній»	160,59	135,01	133,0
Хлібці висівкові Київські	166,61	136,07	135,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1. Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Прикарпатський»

Рідка закваска для хліба «Прикарпатського» готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку закваски (K^3) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_3} \quad (5.19)$$

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

G_3 – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K^3 = \frac{250}{85,44} = 2,9$$

Коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині Х-26А розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_n^{zod}}{B_{nl} \cdot 60} \quad (5.20)$$

$$K^m = \frac{352,0}{139,4 \cdot 60} = 0,04$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.14

Таблиця 5.14. Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Прикарпатського»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фаза технологічного процесу		
		рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	оброблення
Борошно житнє обдирне	40	81,14	0,4	0,08
Борошно пшеничне 1с	60	-	2,4	-
Розчин солі	5,38	-	0,21	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	0,08	-
Закваска	-	-	3,41	-
Вода	57,46	166,63	-	-
Кмин	1,0	-	0,04	-
Всього	165,84	247,77	6,54	0,08

										Арк
										41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

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

$$G_{т.з.} = \frac{G_6 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.21)$$

де G_6 - маса виробу, кг;

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 4,0)} = 1,019 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15. Технологічний режим приготування хліба «Прикарпатського»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Температура початкова	°С	28-29	29-30
Тривалість бродіння	хв	210	90
Кислотність кінцева	град	8,0-9,0	7,0-8,0
Вологість	%	72,0	46,0
Маса шматка тіста	кг		1,019
Тривалість вистоювання	хв		45±10
Температура у вистоювальній шафі	°С		35-40
Тривалість випікання	хв		54
Температура пекарної камери	°С		240-250

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури для батона «Домашнього»

Густа опара і тісто для батона «Домашнього» готуються в машинах безперервної дії марки Х-12 і Х-26А, коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.20)

$$K^m = \frac{360,0}{133,0 \cdot 60} = 0,04$$

Поживне середовище для КМКЗ замішується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку розраховується за формулою (5.19)

$$K^z = \frac{250}{5,0} = 50$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16. Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Домашнього»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100кг борошна	Фаза технологічного процесу, на 1 заміс		
		КМКЗ, кг на 1 заміс	густа опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне в/с	100	108,0	2,0	1,91
Дріжджова суспензія	6,0	-	0,24	-
Розчин солі	5,0	-	-	0,2
Розчин цукру	6,0	-	-	0,24

										Арк
										42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 5.16

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100кг борошна	Фаза технологічного процесу, на 1 заміс		
		КМКЗ, кг на 1 заміс	густа опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Маргарин столовий	1,5	-	-	0,06
Молоко відновлене	8,0	-	-	0,32
Вода	34,12	142,0	0,89	0,36
КМКЗ	-	-	0,2	-
Густа опара	-	-	-	3,33
Всього	160,62	250,0	3,33	6,42

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,5)(100 - 4,0)} = 0,46 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17. Технологічний режим приготування батона «Домашнього»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	КМКЗ	Опара	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	32-38	28-30	28-30
Тривалість бродіння	хв	480	210	40
Кислотність кінцева	град	14,0-18,0	3,0-3,5	2,5-3,0
Масова частка вологи	%	63,0	46,0	42,5
Маса шматка тіста	кг			0,46
Тривалість вистоювання	хв			45
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$			35-40
Тривалість випікання	хв			24
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$			240-250

5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури для хлібців висівкових Київських

Тісто для хлібців висівкових готується в машині періодичної дії марки MSPA 130 ТМ МАС.PAN з підкатними діжами об'ємом 216 л, то коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.22)$$

$$K = \frac{216 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,75$$

Поживне середовище для КМКЗ заміщується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку розраховується за формулою (5.19)

$$K^3 = \frac{250}{8,0} = 31,2$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.18

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						43

Таблиця 5.18. Виробнича рецептура приготування тіста для хлібців висівкових Київських

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100кг борошна	Фаза технологічного процесу, на 1 заміс	
		КМКЗ, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	88,0	107,98	63,4
Висівки пшеничні	12,0	-	9,0
Дріжджова суспензія	12,0	-	9,0
Розчин солі	5,76	-	4,32
Розчин цукру	2,0	-	1,5
Олія соняшникова	3,0	-	2,25
Вода	43,91	141,64	29,52
КМКЗ	-	-	6,0
Всього	166,67	249,62	124,99

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 4,0)} = 0,355 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17. Технологічний режим приготування хлібців висівкових Київських

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	КМКЗ	Тісто
Температура початкова	°C	32-38	28-30
Тривалість бродіння	хв	480	60-90
Кислотність кінцева	град	14,0-18,0	4,0
Масова частка вологи	%	63,0	45,0
Маса шматка тіста	кг		0,355
Тривалість вистоювання	хв		50±10
Температура у вистоювальній шафі	°C		35-40
Тривалість випікання	хв		24
Температура пекарної камери	°C		215-230

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ($G_b^{доб}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.23)$$

де $P_n^{доб}$ – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

									Арк
									44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_{б}^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.24)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ($C_{с.т.}$, кг) за формулою

$$G_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.25)$$

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

W_c – масова частка вологи у товарній солі, %;

H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

5.5.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Прикарпатського»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_{б}^{доб} = \frac{8,09 \cdot 100}{139,4} = 5,8m$$

з них борошно житнє обдирне $G_{б}^{доб} = \frac{5,8 \cdot 40}{100} = 2,32m$

борошно пшеничне 1с $G_{б}^{доб} = \frac{5,8 \cdot 60}{100} = 3,48m$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{др}^{доб} = \frac{5,8 \cdot 0,5}{100} = 0,03m / доб$$

- сіль товарна $G_{с.т.} = \frac{1,4 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,42$

$$G_c^{доб} = \frac{5,8 \cdot 1,42}{100} = 0,08m / доб$$

- кмин

$$G_{ки}^{доб} = \frac{5,8 \cdot 1,0}{100} = 0,05m / доб$$

5.5.2. Розрахунок добових витрат сировини для батону «Домашнього»

Добові витрати борошна пшеничного в/с розраховуються за формулою (5.23)

$$G_{б}^{доб} = \frac{8,28 \cdot 100}{133,0} = 6,22m / доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{6,22 \cdot 1,5}{100} = 0,09m / доб$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

- сіль товарна
$$G_{с.т.} = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,32$$

$$G_c^{доб} = \frac{6,22 \cdot 1,32}{100} = 0,08m / доб$$

- маргарин

$$G_m^{доб} = \frac{6,22 \cdot 1,5}{100} = 0,09m / доб$$

- цукор

$$G_y^{доб} = \frac{6,22 \cdot 3,0}{100} = 0,18m / доб$$

- молоко сухе знежирене

$$G_{м.с.}^{доб} = \frac{6,22 \cdot 1,0}{100} = 0,06m / доб$$

5.5.3. Розрахунок добових витрат сировини для хлібців висівкових Київських
Добові витрати борошна пшеничного 1с розраховуються за формулою (5.23)

$$G_b^{доб} = \frac{3,61 \cdot 100}{135,0} = 2,67m / доб$$

з них борошно пшеничне 1с

$$G_b^{доб} = \frac{2,67 \cdot 88}{100} = 2,34m$$

борошно пшеничне 1с

$$G_{в.пл}^{доб} = \frac{2,67 \cdot 12}{100} = 0,33m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.л.}^{доб} = \frac{2,67 \cdot 3,0}{100} = 0,08m / доб$$

- сіль товарна
$$G_{с.т.} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52$$

$$G_c^{доб} = \frac{2,67 \cdot 1,52}{100} = 0,04m / доб$$

- олія соняшникова

$$G_m^{доб} = \frac{2,67 \cdot 3,0}{100} = 0,08m / доб$$

- цукор

$$G_y^{доб} = \frac{2,67 \cdot 1,0}{100} = 0,02m / доб$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 5.18. Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно			Дріжджі		Сіль	
	пшен. 1с	пшен в/с	житнє обдирне	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата,т
Хліб «Прикарпатський»	3,48	-	2,32	0,5	0,03	1,4	0,08
Батон «Домашній»	-	6,22	-	1,5	0,09	1,3	0,08
Хлібці висівкові Київські	2,67	-	-	3,0	0,08	1,5	0,04
Разом	6,15	6,22	2,32	-	0,2	-	0,2

Продовження табл. 5.18

Асортимент	Маргарин		Молоко сухе знежирене		Цукор		Кмин	
	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош	Добова витрата, т	%до маси борош.т	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Прикарпатський»	-	-	-	-	-	-	1,0	0,05
Батон «Домашній»	1,5	0,09	1,0	0,06	3,0	0,18	-	-
Хлібці висівкові Київські	-	-	-	-	1,0	0,02	-	-
Разом	-	0,09	-	0,06	-	0,2		0,05

Продовження табл. 5.18

Асортимент	Олія соняшникова		Висівки пшеничні	
	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош	Добова витрата, т
Хліб «Прикарпатський»	-	-	-	-
Батон «Домашній»	-	-	12,0	0,33
Хлібці висівкові Київські	3,0	0,08	-	-
Разом	-	0,08	-	0,33

Таблиця 5.19. Спосіб зберігання і потрібний запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Потрібний запас сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	6,22	безтарний	7	43,54
Борошно пшеничне першого сорту	6,15	безтарний	7	43,05
Борошно житнє обдирне	2,32	безтарний	7	16,24
Висівки пшеничні	0,33	тарний	5	2,31
Дріжджі пресовані	0,2	тарний	3	0,6
Сіль	0,2	тарний	15	3,0
Маргарин	0,09	тарний	5	0,45
Цукор	0,2	тарний	15	3,0
Молоко сухе знежирене	0,06	тарний	15	0,9
Олія соняшникова	0,08	тарний	15	1,2
Кмин	0,05	тарний	15	0,75

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Упаковування хлібобулочних виробів у полімерні плівки, парафінований папір та інші матеріали сприяє сповільненню черствіння, зниженню втрат маси виробів, збереженню їхнього аромату і підвищенню культури торгівлі. Воно має велике гігієнічне значення, оскільки виключає доторкування рук людини до готових виробів.

Для правильного вибору пакувальних матеріалів і технології пакування слід враховувати особливості хлібобулочних виробів, обсяги їх виробництва, дальність транспортування і терміни реалізації. При цьому визначальними звичайно є захисні властивості пакувальних матеріалів. Пакувальні матеріали повинні мати дуже низьку Запахопроницаемость, що виключає втрати аромату хліба і сприйняття сторонніх запахів.

Для упаковки хліба в торговельній мережі широкого поширення набули пакети з ПЕНП, що відрізняється низькою водо- й паропроникністю, але порівняно високою запах-і газопроникністю. Цей пакувальний матеріал в даний час витісняється поліпропіленовою плівкою з більш високою, ніж у ПЕНП, паропроникністю і низькою газопроникністю. Перфоровані поліпропіленові плівки дозволяють регулювати проникність упаковки, виключають необхідність охолодження гарячого хліба перед упаковкою. Поліпропіленові плівки мають досить високою механічною міцністю і добре пристосовані до використання в пакувальних машинах.

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів

- хліб «Хліб Прикарпатський» 80% - 6,47 т/доб, або 313 шт/год
- батон «Домашній» 80% - 6,62 т/доб, або 720 шт/год

										Арк
										48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- хлібці висівкові Київські 100% - 3,61 т/доб, або 524 шт/год

Разом: 16,7 т/доб або 1557 шт/год

Виходячи з норм витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції, яка складає 0,004-0,005кг, приймаємо кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 143,06 кг.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.19

Таблиця 5.19. Розрахунок запасу пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати пакувальних матеріалів	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Пакети з ПЕНП	$1557 \times 23 \times 0,004 = 143,06$ кг	$143,06 \times 30$	4291,8

							Арк
							49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

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

6.1. Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа (F , м^2) для тарного зберігання борошна розраховується за формулою

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

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

ρ - норма навантаження сировини на 1 м^2 .

Розраховуємо площу холодильної камери для зберігання сировини, що швидко псується: дріжджі пресовані, маргарин з формулою (6.1)

- для дріжджів пресованих $F = \frac{0,6}{0,54} = 1,11$

- для маргарину $F = \frac{0,45}{0,4} = 1,12$

Приймаємо площу холодильної камери $2,23 \text{ м}^2$

Для тарного зберігання сировини розраховуємо площу за формулою (6.1)

- для солі $F = \frac{3,0}{0,8} = 3,75$

- для цукру білого $F = \frac{3,0}{0,8} = 3,75$

- для висівок пшеничних $F = \frac{2,31}{0,66} = 3,5$

- для молока сухого знежиреного $F = \frac{0,9}{0,54} = 1,66$

- для кмину $F = \frac{0,75}{0,54} = 1,34$

- для олії соняшникової $F = \frac{1,2}{0,66} = 1,88$

Приймаємо площу складських приміщень – $15,88 \text{ м}^2$.

6.2. Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Визначаємо площу для зберігання пакувальних матеріалів за формулою (6.1)

Приймаємо для пакування хлібобулочних виробів згідно розрахункових даних 1557 шт/год або $4291,8 \text{ кг}$ на 30-денний запас.

									Арк
									50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Норма зберігання пакувальних матеріалів приймається 1 м² на 1т пакувальних матеріалів

$$F = \frac{4,29}{1,0} = 4,3 \text{ м}^2$$

6.3. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища для 2-4годинного зберігання ($S_{хл}$, м²) розраховується за формулою

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

де P_n – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

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

- для хліба «Прикарпатського» $S_{хл} = 10 \cdot 8,09 = 80,9 \text{ м}^2$

- для батона «Домашнього» $S_{хл} = 10 \cdot 8,28 = 82,8 \text{ м}^2$

- для хлібців висівкових Київських $S_{хл} = 10 \cdot 3,61 = 36,1 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища 199,8 м²

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 199,8 / 100 = 40 \text{ м}^2$$

							Арк
							51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість бункерів (N_b , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_b = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_b} \quad (7.1)$$

де $G_{доб}$ – добові витрати борошна, т;

V_b – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного в/с $N_b = \frac{6,22 \cdot 7}{15} = 2,9$ приймаємо 3 шт

- для борошна пшеничного 1с $N_b = \frac{6,15 \cdot 7}{15} = 2,87$ приймаємо 3 шт

- для борошна житнього обдирного $N_b = \frac{2,32 \cdot 7}{15} = 1,08$ приймаємо 2

Приймаємо 8 бункерів марки Spiromatic об'ємом по 15 т.

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

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

$$N_{б.л.} = \frac{G_b^{доб}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.2)$$

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

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с

$$N_{б.л.} = \frac{6,22}{23 \cdot 0,5} = 0,54$$

- для борошна пшеничного 1с

$$N_{б.л.} = \frac{6,15}{23 \cdot 0,5} = 0,53$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{2,32}{23 \cdot 0,5} = 0,2$$

Приймаємо 3 борошняні лінії з просіювачами ПТ потужністю від 500 до 1500 кг/год.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

									Арк
									52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.3)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об’ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Прикарпатського» готуються дві технологічні фази: закваска і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Прикарпатського»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{352,0 \cdot 100}{139,4} = 252,51 \text{ кг / год}$$

- для борошна житнього обдирного (для закваски 27,98%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{70,65 \cdot 11,5}{650} = 1,24 \text{ м}^3$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 12,02%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{30,35 \cdot 11,5}{650} = 0,53 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного 1с (для тіста 60%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{151,51 \cdot 6}{650} = 1,39 \text{ м}^3$

Для батона «Домашнього» готуються три технологічні фази: КМКЗ, густа опара і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Домашнього»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{360,0 \cdot 100}{133,0} = 270,67 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного в/с (для КМКЗ 2,16%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{5,84 \cdot 11,5}{650} = 0,1 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного в/с (для опари 50%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{135,33 \cdot 6}{650} = 1,24 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного в/с (для тіста 47,84%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{129,48 \cdot 8}{650} = 1,59 \text{ м}^3$

Для хлібців висівкових Київських готуються дві технологічні фази: КМКЗ і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві хлібців висівкових Київських

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{157,5 \cdot 100}{135,0} = 116,6 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного 1с (для КМКЗ 3,46%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{4,03 \cdot 11,5}{650} = 0,1 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного 1с (для тіста 84,54%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{98,57 \cdot 8}{650} = 1,23 \text{ м}^3$

Приймаємо:

7 виробничих бункерів об’ємом 1,6 м³

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \text{ хв} \quad (7.4)$$

$$t = \frac{1,6 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 42 \text{ хв}$$

					Арк
					53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Прикарпатського» готується рідка закваска.
Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1 + x)}{\rho} \text{дм}^3 \quad (7.5)$$

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/м³.

$$V_{\text{нф}} = \frac{3,41 \cdot 210 \cdot (1 + 0,5)}{0,8} = 1342,68 \text{дм}^3$$

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

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}} \quad (7.6)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{1342,68}{1000} = 1,34 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Маса закваски (G , кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{\text{нф}}}{H_{\text{нф}}} \quad (7.7)$$

$$G = \frac{3,41 \cdot 210}{2} = 358,05 \text{ кг}$$

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

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{G_{\text{жс}}}{V^{\text{хзм}} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.8)$$

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{358,05}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,94 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{\text{зам}}$, хв) розраховується за формулою

$$ч_{\text{зам}} = \frac{ч_0}{H_{\text{м.зам}}} \quad (7.9)$$

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

Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та два чани марки ХС-46 місткістю 1000 л.

Для батона «Домашнього» готується КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска).

Загальний об'єм ємкості для бродіння КМКЗ розраховується за формулою (7.5)

$$V_{\text{нф}} = \frac{0,2 \cdot 720 \cdot (1 + 0,5)}{0,8} = 270 \text{дм}^3$$

Кількість ємкостей ($N_{\text{нф}}$, шт) для бродіння КМКЗ розраховується за

									Арк
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

формулою (7.6)

$$N_{нф} = \frac{270}{300} = 0,9 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Маса закваски (G, кг) в одному чані розраховується за формулою (7.7)

$$G = \frac{0,2 \cdot 720}{1} = 144 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{м.зам}$, шт) розраховується за формулою (7.8)

$$N_{м.зам} = \frac{144}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 0,78 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{зам}$, хв) розраховується за формулою (7.9)

$$ч_{зам} = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Для хлібців висівкових Київських готується КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска.

Загальний об'єм ємкості для бродіння КМКЗ розраховується за формулою (7.5)

$$V_{нф} = \frac{0,15 \cdot 720 \cdot (1 + 0,5)}{0,8} = 202,5 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей ($N_{нф}$, шт) для бродіння КМКЗ розраховується за формулою (7.6)

$$N_{нф} = \frac{202,5}{300} = 0,67 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Маса закваски (G, кг) в одному чані розраховується за формулою (7.7)

$$G = \frac{0,15 \cdot 720}{1} = 108 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{м.зам}$, шт) розраховується за формулою (7.8)

$$N_{м.зам} = \frac{108}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 0,58 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{зам}$, хв) розраховується за формулою (7.9)

$$ч_{зам} = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Приймаємо одну заварочну машину ХЗМ-300 для приготування КМКЗ на дві технологічні лінії і два чани марки ХЄ-48 об'ємом 0,3 дм³.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Тісто для хліба «Прикарпатського» готується безперервним способом в тістомісильній машині безперервної дії марки Х-26А максимальною потужністю 11 кг/хв. і бродить в кориті марки ХТР.

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (7.10)$$

									Арк
									55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

$$n = \frac{6,62}{11,0} = 0,6 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Місткість для бродіння напівфабрикатів (V , м^3) розраховується за формулою

$$V = \frac{G_{\delta}^{\text{зод}} \cdot t_{\text{оп}} \cdot 100}{q} \quad (7.11)$$

$$V = \frac{252,51 \cdot 1,5 \cdot 100}{35} = 1082,18 \text{ приймаємо } 1,1 \text{ м}^3$$

Густа опара і тісто для батона «Домашнього» готуються безперервним способом в тістомісильних машинах марки Х-12 і Х-26А. Опара і тісто бродять в коритах ХТР.

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини Х-12 приймається 10 кг/хв., машини Х-26А 11 кг/хв..

Кількість тістомісильних машин n , шт розраховується за формулою (7.10)

$$\text{для замісу густої опари} \quad n = \frac{3,33}{10,0} = 0,33 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$\text{для замісу тіста} \quad n = \frac{6,42}{11,0} = 0,58 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для приготування опари і тіста в лінії потрібно дві тістомісильні машини

Місткість для бродіння тіста $V_{\text{т}}$, дм^3 розраховується за формулою (7.11)

$$\text{для бродіння густої опари} \quad V = \frac{2,25 \cdot 210 \cdot 100}{30,0} = 1575 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 1,6 \text{ м}^3$$

$$\text{для бродіння тіста} \quad V = \frac{4,51 \cdot 40 \cdot 100}{30,0} = 601,33 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 0,7 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння опари марки ХТР ємністю 1,6 м^3 і для бродіння тіста ємністю 0,7 м^3 .

Тісто для хлібців висівкових Київських замішується в тістомісильній машині періодичної дії марки MSPA 130 ТМ МАС.PAN з підкатними діжами $V=216 \text{ дм}^3$.

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

$$D_{\text{т}} = \frac{G^{\text{зод}}}{G_{\delta}^{\delta}} \text{ шт} \quad (7.12)$$

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{216 \cdot 35}{100} = 75,6 \text{ кг}$$

$$G^{\text{зод}} = \frac{157,5 \cdot 100}{135} = 116,66 \text{ кг}$$

$$D_{\text{т}} = \frac{116,66}{75,6} = 1,54 \text{ шт}$$

Ритм замісу тіста (r , хв) розраховується за формулою

										Арк
										56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.13)$$

$$r = \frac{60}{1,54} = 38 \text{ хв}$$

Тривалість зайнятості діжі (Т, хв) розраховується за формулою

$$T = t_3 + t_{6p} + t_{in} \text{ хв} \quad (7.14)$$

$$T = 7 + 90 + 5 = 102 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл ($D_{ц}$, шт) розраховується за формулою

$$D_{ц} = \frac{T}{r} \text{ шт} \quad (7.15)$$

$$D_{ц} = \frac{102}{38} = 2,68 \text{ приймаємо 3 шт}$$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістодільників (N_d , шт) розраховується за формулою

$$N_d = \frac{n_n \cdot x}{n_d} \text{ шт} \quad (7.16)$$

де n_n – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

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

n_d – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках (n_n , шт/хв) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{год}}{G \cdot 60} \text{ шт / хв} \quad (7.17)$$

де $P_n^{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

G - маса виробу, кг.

Кількість робочих колисок ($N_{p.к.}$, шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{p.к.} = \frac{N_n \cdot t_{к.в}}{t_{вип}} \text{ шт} \quad (7.18)$$

де N_n – кількість рядів виробів в печі, шт;

$t_{к.в.}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;

$t_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

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

$$N_{p.к.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} \text{ шт} \quad (7.19)$$

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

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

- для хліба «Прикарпатського»

$$n_n = \frac{352,0}{0,9 \cdot 60} = 7 \text{ шт / хв}$$

$$N_d = \frac{7 \cdot 1,05}{40} = 0,18 \text{ приймаємо 1 шт}$$

						Арк
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{p.k.} = \frac{44 \cdot 45}{54} = 37шт$$

Приймаємо тісторозробну лінію до складу якої входить: тістоподільник марки Omega, шафа остаточного вистоювання вертикального типу марки РМК.

- для батона «Домашнього»

$$n_n = \frac{360}{0,4 \cdot 60} = 15шт / хв$$

$$N_o = \frac{15 \cdot 1,05}{40} = 0,39 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для попереднього вистоювання $N_{m.z.} = \frac{360,0 \cdot 10}{0,4 \cdot 60} = 150шт$

$$N_{p.k.} = \frac{150}{6} = 25шт$$

- для остаточного вистоювання $N_{p.k.} = \frac{70 \cdot 45}{28} = 113шт$

Приймаємо тісторозробну лінію марки Glimek, до складу якої входить: тістоподільник марки Glimek, тістоокруглювач марки Glimek, шафа попереднього вистоювання марки Glimek, закаточна машина марки Glimek, шафа остаточного вистоювання марки А2-ХШУ вертикального типу для батоноподібних виробів.

- для хлібців висівкових Київських

$$n_n = \frac{157,5}{0,3 \cdot 60} = 9шт / хв$$

$$N_o = \frac{9 \cdot 1,05}{25} = 0,37 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для попереднього вистоювання $N_{m.z.} = \frac{157,5 \cdot 12}{0,3 \cdot 60} = 105шт$

$$N_{p.k.} = \frac{105}{6} = 18шт$$

Приймаємо тісторозробну лінію ТМ МАС.PAN, до складу якої входить: тістоподільник марки SV-100, тістоокруглювач марки MPC INOX, шафа попереднього вистоювання марки IPP фірми Sveba Dahlen, тісторозкатувальна машина марки МК 500В, ротаційна шафа остаточного вистоювання для заданих розмірів листів (1100x750 мм) марки Бриз 122 на 2 візка.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 1557 упаковок/год в поліпропіленову плівку.

Кількість пакувальних машин N, шт. розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.20)$$

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

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

						Арк
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{1557}{1200} = 1,29$$

Приймаємо два пакувальних автомата марки Лінепак 1000 потужністю 1200 упаковок/год.

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.21)$$

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

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

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

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (7.22)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток ($ч$, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.23)$$

Потрібна кількість вагонеток (N_i , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_i = \frac{P_{год}T}{nqk} \quad (7.24)$$

Таблиця 7.1. Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість вагонеток
				лотків	вагонеток			
ППП	Хліб «Прикарпатський»	352,0	7,2	49	7	8,5	4	25
ППП	Батон «Домашній»	360,0	4,8	75	10	6,0	2	19
Basic 3.0	Хлібці висівкові Київські	157,5	4,5	35	4	15	4	18
Разом								62

									Арк
									59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	8	Spiromatic	V=15 т	L=5900 d=2200	
2.		Просіювач	3	ПТ	0,5-1,5 т/год	1680x 1400x800	
3.		Бункер виробничий	4	-	V=1600 кг	L=2830 d=1500	
4.		Просіювач для висівок пшеничних	1	ELM-50	500 кг/год	1580x550 x700	
5.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
6.		Дозатор води	5	АВБ-100	-	900x700x 2000	
7.		Мішалка	3	Х-14	0,34 м ²	1600x890	
8.		Жиророзтоплювач	1	СЖР	0,2 м ²	1064x745	
9.		Дозатор борошна	3	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
10.		Дозатор рідких компонентів	1	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
11.		Машина заварочна	2	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850 x1020	
12.		Чан для бродіння закваски	2	ХЄ-46	V=1,0 м ³	H=1050 d=1200	
13.		Чан для бродіння КМКЗ	2	ХЄ-48	V=0,3 м ³	H=980 d=750	
14.		Машина тістомісильна	1	Х-12	P=10 кг/хв	2200x2300 x470	
15.		Машина тістомісильна	2	Х-26А	P=11 кг/хв	2070x2300 x640	
16.		Машина тістомісильна	1	MSPA 130 ТМ MAC.PAN	V=216л	1750x1030 x1350	
17.		Корито для бродіння опари	1	ХТР	V=1,6 м ³	3000x1090	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Продовження табл. 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
18.		Корито для бродіння тіста	2	XTP XTP	V=1,1 м ³ V=0,7 м ³	3000x1090	
19.		Діжа	3	-	V=216 л	850x1085 x905	
20.		Тістоподільник	1	Omega	1200 шт/год	1647x950 x1852	
21.		Тістоподільник	1	Glimek	750-1800 шт/год	1750x1200 x2000	
22.		Тістоподільник	1	SV-100	960 шт/год	760x1190x 1970	
23.		Тістоокруглювач	1	Glimek	До 3600 шт/год	1330x1300 x1750	
24.		Тістоокруглювач	1	MPC INOX	До 3600 шт/год	2040x960x 1740	
25.		Шафа попереднього вистоювання	1	Glimek	До 3000 шт/год	1960x1930 x2040	
26.		Шафа попереднього вистоювання	1	IPP	5000 шт/год	1985x1250 x2550	
27.		Тістозакатна машина	1	Glimek	До 3000 шт/год	2150x1000 x1920	
28.		Машина тісторозкаточна	1	МК 500В	2400 шт/год	1810x640x 860	
29.		Шафа остаточного вистоювання	1	PMK	10-19 т/доб	6430x3650 x3565	
30.		Шафа остаточного вистоювання	1	A2-XШУ	1230 кг/год	10554x 4276x5000	
31.		Шафа остаточного вистоювання	1	Бриз 122	10-19 т/доб	2165x1311 x1960	
32.		Піч тунельна	2	ППП	24-32 т/доб	20408x 2900x2700	
33.		Піч ротаційна	1	Basic 3.0	70-230 кг/год	1600x1350 x2300	
34.		Контейнер	62	-	V=0,87м ³	740x620	
35.		Автомат пакувальний	2	Лінепак 1000	1200 уп/год	1100x680 x738	

											Арк
											61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Об'єм роботи лабораторії

Об'єм роботи лабораторії встановлюється начальником ВТЛ хлібозаводу згідно з виробничим відділом. Виходячи з наступних перелічених робіт і штату лабораторії.

Контроль сировини, що поступає на підприємство.

Аналіз основної і допоміжної сировини проводиться методами, які передбачені діючими стандартами, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

Аналіз готової продукції

Аналіз зразків готової продукції у співвідношенні з стандартами ВТЛ проводиться один раз на день від усіх змін. Вибірковий аналіз якості хліба проводиться районною лабораторією не рідше ніж один раз на тиждень, а по потребі кооперативних організацій – у кожному окремому випадку. Кожний відібраний для аналізу середній зразок повинен характеризувати собою партію хліба.

Виробничо-технічна робота

У співвідношенні з даними аналізу борошна, лабораторія зіставляє змішування борошна для пуску його у виробництво. Встановлює виробничі рецептури і режим приготування тіста по всіх його фазах на кожен нову введену валку борошна з вказівками:

- способу ведення тіста для кожного сорту виробів;
- дозування борошна і води по фазах приготування тіста;
- дозування допоміжної сировини;
- температурного режиму по фазах;
- кислотність по фазах (кінцевої);
- довготривалість бродіння по фазах;
- довготривалість і режим вистійки, випічки і температури в печі;
- розважування шматків тіста по сортах виробів.

Якщо знову введена валка борошна не потребує ніяких змін у встановлених рецептурах, то виробнича лабораторія робить лише відмітку про продовження раніше встановленої рецептури. Здійснює контроль за виконанням майстром встановленої рецептури і режиму приготування тіста. Контролює дотримання термінів відновлення рідких дріжджів на виробництві. Встановлює порядок використання підсортованого борошна і контролює правильність дозування сировини (сіль, цукор та інше).

Здійснює нагляд за технологічними затратами і механічними витратами і затратами при бродінні, вистійці, випічці (упікання), вистиганні (усушка).

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1

									Арк
									62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю
Підготовка борошна до виробництва	Борошно	колір	порівняння з еталоном	кожна партія
		смак	розжовуванням	кожна партія
		запах	органолептично	кожна партія
		вміст мінеральних домішок	розжовуванням	кожна партія
		зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	просіюванням	кожна партія
		вміст металомангітних домішок	знімання металодомішок і зважування їх	один раз в зміну
		кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія
		якість клейковини	на приладі ІДК, по розтягу, кольору, еластичності	кожна партія
		масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40хв	кожна партія
		кислотність	титруванням „бовтанки” 0,1н р-ном лугу	вибірково
		білість	приладом РПЛ-3	по мірі необхідності
хлібопекарські властивості борошна	за допомогою пробної лабораторної випічки	по мірі необхідності		

										Арк
										63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження табл.9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю
		автолітична активність	випікання колобка, по розпливчатості суспензії на шкалі	по мірі необхідності
Підготовка сировини до виробництва	Дріжджі пресовані	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія
		консистенція	органолептично	кожна партія
		кислотність	титрування м 0,1н р-ном луку	кожна партія
		підймальна сила	стандартний по підйому тіста до планки (Т=35 ⁰ С) і по спливаючій кульці	кожна партія
		кількість пресованих дріжджів в дріжджовій суспензії	по густині за допомогою цукроміра	кожна партія
	Сіль, розчин солі	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія
		чистота розчину	органолептично	один раз в зміну
		концентрація розчину	за допомогою ареометром	один раз в зміну
	Цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія
		чистота розчину	органолептично	один раз в зміну
		концентрація розчину	за допомогою ареометром	один раз в зміну

										Арк
										64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю
	Маргарин столовий	колір, смак, запах, консистенція	органолептично	кожна партія
		масова частка вологи	висушуванням	кожна партія
	Молоко сухе	смак, запах, колір	органолептично	кожна партія
	Кмин	колір, смак і аромат	органолептично	кожна партія
	Олія соняшникова	смак, запах, колір	органолептично	кожна партія
Дозування сировини	Дозуюча апаратура	точність роботи	відбір порцій	1-2 рази в зміну
Приготування напівфабрикатів	Закваска, опара, тісто	смак, запах, колір, консистенція, стан поверхні, ступінь підйому	органолептично	1-2 рази в зміну
		кислотність	титруванням 0,1н р-ном луку	1-2 рази в зміну
		масова частка вологи	висушуванням на приладі Чижової при T=160°C протягом 5-7хв.	1-2 рази в зміну
		підймальна сила	спливанням кульки	вибірково
		тривалість бродіння	по часу	вибірково
	температура	термометром	вибірково	
Оброблення тіста	Ділення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 8-10 шт. заготовок	2-3 рази в зміну, після розробки

						Арк
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю
	Остаточне вистоювання	тривалість вистійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну
		температура і відносна вологість у вистійній шафі	за допомогою психрометра	1 раз в зміну
Випікання виробів	Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випічці
		тривалість випікання	реле часу	при випіканні
		упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал
		готовність виробів	по температурі в центрі м'якуша хліба	2-3 рази в зміну
Хлібосховище	Параметри повітря	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром	1 раз в зміну
	Затрати при зберіганні	усихання виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну
	Обладнання	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну
	Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію
		маса готового хліба	по ДЕСТу зважуванням	2-3 рази в зміну

						Арк
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю
		масова частка вологи в хлібі	висушуванням в СЕШ при $T=130^{\circ}\text{C}$	2-3 рази в зміну
		кислотність хліба	титруванням водної витяжки 0,1н розчином луг	2-3 рази в зміну
		пористість хліба	за допомогою приладу Журавльова	2-3 рази в зміну
		масова частка цукру	гарячим титруванням	2-3 рази в зміну
		масова частка жиру	бутирометр ичним методом	2-3 рази в зміну

Метрологічне забезпечення виробництва

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинне гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювань, які застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Для удосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на хлібопекарському підприємстві має постійно проводитись аналіз оснащення виробництва, лабораторій вимірювальною технікою, розробляти раціональний для даного виробництва перелік показників якості сировини і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджуватись сучасні методи вимірювань, запроваджуватись стандарти Державної метрологічної системи.

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

									Арк
									67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 9.2. Засоби вимірювання і границі вимірювання на стадіях технологічного процесу

Стадії технологічного процесу, які вимагають контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Границя вимірювання	Допустима похибка, ціна поділки
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 хвилинної дози
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	± 0,001г
		0-(+300 ⁰ С)	± 1 ⁰ С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг	± 0,001г
		до 100 см ³	± 0,3
Визначення температури вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лабораторних приладів Прилад Чижової в комплекті з електроконтактним термометром	0-(+100 ⁰ С)	± 1 ⁰ С
		0-300 ⁰ С	ціна поділки 2 ⁰ С ± 1 ⁰ С ± 2 ⁰ С похибка вимірювання вологості 2%
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712	0-200	клас точності 1,0
Контроль параметрів пари в печі	Манометр МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25	клас точності 2,5

											Арк
											68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Продовження таблиці 9.2

Стадії технологічного процесу, які вимагають контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Границя вимірювання	Допустима похибка, ціна поділки
Тривалість випікання і вистоювання	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 2 с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка по ГОСТ 427-75, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм

10. САНІТАРНО-ТЕХНІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА

10.1 Водопостачання

Якість питної води на території України встановлюється Державними санітарними нормами та правилами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

В запроектованій будівлі джерелом водопостачання буде міська водомережа. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер, камер остаточного вистоювання, на миття обладнання, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи.

Раковини з підводом гарячої і холодної води встановлені в лабораторії, заквасочному відділенні, приміщенні підготовки сировини, тістоприготувальному відділенні.

Для запобігання конденсації вологи всі трубопроводи, діаметром 2,5 мм та більше, ізолювані.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_{\text{в.}^2} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T} \text{ м}^3 \quad (10.1)$$

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

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

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в.}^2} = \frac{19,98 \cdot 4}{23} = 3,47 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{\text{в.п.}^2} = \frac{Q_{\text{в.}^2} \cdot 80}{100} \text{ м}^3 \quad (10.2)$$

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

$$Q_{\text{в.п.}^2} = \frac{3,47 \cdot 80}{100} = 2,77 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{\text{в.г.}^{\text{Г}}}$, м³, визначають за формулою

$$Q_{\text{в.г.}^2} = \frac{Q_{\text{в.п.}^2} (t_{\text{см}} - t_x)}{t_2 - t_x} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

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

t_2 – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

t_x – температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{\text{в.г.}^2} = \frac{2,77 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 1,97 \text{ м}^3$$

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

										Арк
										70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$Q_{m.г.}^2 = \frac{Q_{в.п.}^2 \cdot 4,18 \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг·К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2)

Взимку:
$$Q_{m.г.}^2 = \frac{2,77 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 193 \text{ кВт}$$

Влітку:
$$Q_{m.г.}^2 = \frac{2,77 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 177 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_B^3 , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_B^3 = Q_B^Г \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 3,47 \cdot 8 = 27,7 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.г.}^3$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{в.г.}^3 = Q_{в.г.}^1 + Q_{в.г.}^2 + Q_{в.г.}^H, \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

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

$Q_{в.г.}^2$ – аварійний запас води (0,4 · $Q_{в.г.}^1$), м³;

$Q_{в.г.}^H$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

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

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

$Q_{в.г.}^Г$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³.

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

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

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot (0,65 \cdot 0,6 + 0,04 \cdot 0,75) = 1,68 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^2 = 0,4 \cdot 1,68 = 0,67 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^H = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 8}{2257} = 0,07 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^3 = 1,68 + 0,67 + 0,07 = 2,42 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в.д.}^3$, м³, обчислюють за формулою

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

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

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

$$Q_{в.д.}^3 = \frac{20 \cdot 100}{1000} = 2,0 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{в.г.}^3 - Q_{в.г.}^2 - Q_{в.д.}^3) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.10)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(27,7 - 2,42 - 2,0) \cdot 1,1}{1} = 25,6 \text{ м}^3$$

									Арк
									71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Приймаємо бак об'ємом 26 м^3 розмірами $2600 \times 3000 \times 3300 \text{ мм}$.
 Об'єм бака гарячої води $V_r, \text{ м}^3$, розраховують за формулою

$$V_z = \frac{(Q_{в.г.} + Q_{в.о.}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.11)$$

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

$$V_z = \frac{(2,42 + 2,0) \cdot 1,1}{0,984} = 4,94 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 5 м^3 розмірами $2000 \times 2000 \times 1300 \text{ мм}$.

10.2 Каналізація

Стічні води поділяються на виробничі та господарсько-побутові. А виробничі у свою чергу на забруднені та незабруднені. До незабруднених відносяться стоки від охолоджувальних агрегатів, кондиціонерів.

Розробляються спеціальні правила скидання і приймання стічних вод на промислових підприємствах. Правила розроблені з метою:

- 1) захисту здоров'я персоналу систем збирання, відведення стічних вод та очисних споруд;
- 2) запобігання псуванню обладнання систем водовідведення, очисних і суміжних з ними підприємств;
- 3) гарантування безперебійної, в межах регламентних норм роботи споруд очищення стічних вод та обробки осадів;
- 4) гарантування, що скиди стічних вод з очисних споруд не справлять згубного впливу на навколишнє природне середовище;
- 5) гарантування, що осад може бути утилізований безпечним та прийнятним для навколишнього природного середовища способом.

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 ($19,98/23=0,86 \text{ т}$)

$$Q_k = 3,6 \cdot 0,86 = 3,09 \text{ м}^3$$

Для корпусу площею забудови 2448 м^2 кількість дощових вод становить

$$Q_o = \frac{2448 \cdot 80}{10000} = 19,6 \text{ л/с}$$

10.3 Опалення

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою $50-70^\circ\text{C}$. 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.

						Арк
						72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$Q_{\text{он.г.}} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з) \quad (10.13)$$

де V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³;

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

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

$t_в$ – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, ⁰С (16-18⁰С);

$t_з$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення, ⁰С (-20⁰С).

$$Q_{\text{он.г.}} = 0,8 \cdot 14688 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 156,3 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{\text{он.рік}} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з^1) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де $t_з^1$ – середня температура опалювального сезону, (-2,8⁰С);

T – час роботи системи опалення на добу, год;

n_0 – число днів опалювального сезону (212 днів)

$$Q_{\text{он.г.}} = 0,8 \cdot 14688 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 435,2 \text{ кВт}$$

10.4 Холодопостачання

На проектуваному хлібозаводі передбачена одна холодильна камера, залежно від потужності підприємства та асортименту продукції. Джерелом холоду є або централізовані холодильні компресорні станції або автономні холодильні станції. Як холодоагент використовують фреон R600a як найбільш екологічно чистий з кліматичним класом SN / N / ST / T.

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.

$$Q_x = \frac{19,98 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 23,12 \text{ кВт / год}$$

10.5 Витрати палива

Хлібопекарські печі є головним обладнанням кожного хлібозаводу, власне робота печей визначає не тільки асортимент та якість продукції, але й значною мірою впливає на економічні показники підприємства. В тепловому балансі хлібозаводу від 40 до 50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20–30% – на зволоження середовища пекарської камери, тому витрати палива на хлібозаводі значною мірою залежать від роботи хлібопекарських печей.

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.

Для випікання хліба «Прикарпатського» і батона «Домашнього» приймаємо дві печі тунельного типу марки ППП; для хлібців висівкових Київських приймаємо одну піч ротаційного типу марки Basic 3.0.

											Арк
											73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину $Q_{\text{пал.}}^{\text{г}}$, м^3 (або кг) розраховують за формулою

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

де $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ – продуктивність печей за годину, т, приймаємо $(8,09+8,28)/23=0,71$ т/год;

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

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

$$Q_{\text{пал}}^{\text{г}} = \frac{0,71 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 40,37 \text{ м}^3$$

Ротаційна піч марки Basic 3.0 для виробництва булочних виробів працює з застосуванням електрики. Згідно технічної характеристики печі використання електричної потужності – 35 кВт/год. За добу використовується на одну технологічну лінію майже 800 кВт/добу.

							Арк
							74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурсозбереження є одним з головних чинників сталого і ефективного розвитку суб'єктів господарювання. Ресурсозбереження тісно пов'язане практично з усіма сферами господарської діяльності, тому напрями удосконалення та підвищення ефективності ресурсовикористання охоплюють широке коло різноманітних аспектів економічного середовища – від мікрорівня до макрорівня. Але проблема полягає у поточних фінансових та ресурсних обмеженнях, які потрібні для реалізації масштабних програм і проектів. Тому для вітчизняних реалій необхідно визначити найбільш оптимальний комплекс дій і заходів, що дозволить досягти позитивного результату ресурсозбереження залежно від часової перспективи, створити базис для подальшого розвитку.

В умовах недостатнього забезпечення власними паливно-енергетичними ресурсами, систематичного зростання цін на вітчизняні та імпортовані енергоресурси, для України все більш нагальною стає необхідність практичного вирішення задач енергозбереження в усіх ланках національної економіки. Цілеспрямована діяльність у сфері енергозбереження потребує постійного управління на державному, регіональному та галузевому рівнях.

Значної економії тепла та електричної енергії можна досягти замінюючи застаріле обладнання на більш сучасне, використовуючи менш енергоємні технологічні операції, багаторазово використовуючи теплоту і зменшуючи її втрати в навколишнє середовище та іншими заходами.

Використання прискорених способів тістоприготування дозволяє зменшити втрати енергоносіїв, та затрати сухих речовин на бродіння.

Тому для даного асортименту застосовуємо прискорені способи приготування тіста з використанням тістомісильних машин безперервної дії X-12, X-26A і двошвидкісної MSPA 130 ТМ MAC.PAN. Такі тістомісильні машини значно скорочують час замісу, зменшуючи тим самим затрати енергії і часу.

Встановлюємо нові модернізовані тістообробні лінії торгової марки «Glimek», торгової марки MAC.PAN, які дозволяють зменшити втрати тіста при його поділі, округленні і формуванні.

Крім того, пропонуємо встановити пластикові силоса з просіювачами ПТ системи Спіроматік об'ємом по 15 т для безтарного способу зберігання борошна.

Як основне обладнання використовуємо печі тунельні ППП з циклотермічним обігрівом і призначені для випічки хліба з різних сортів борошна хлібобулочних і кондитерських виробів. Перевагою цих печей є:

- ✓ Низькі витрати електричної енергії;
- ✓ Низькі витрати палива;
- ✓ Малий витік тепла в приміщення хлібозаводу.

Застосовуємо пакувальний автомат марки Лінепак 1000 потужністю 1200 уп/год для пакування виробів в перфоровану поліпропіленову плівку, що дасть можливість регулювати процеси усихання хліба.

										Арк
										75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства

Будівлі хлібо заводів, як правило, проектуються каркасного типу з збірних залізобетонних або металевих конструкцій. Прольоти в одноповерхових будівлях приймаються 6; 9; 12; 18; 24 і більше метрів, крок колон - 6; 12м.

Висота виробничих приміщень приймається 4,8; 6 м, з урахуванням висоти технологічного устаткування. Висота поверхів адміністративно - побутових приміщень приймається 3,3; 3,6 м.

Важливим питанням в архітектурно – будівельних рішеннях є продумане розміщення сходиноквих клітин, які зручно зв'язують приміщення. В'їзди, входи, сходиноквих клітин підкреслюють архітектурний вигляд будівлі.

Велике значення для продуктивної праці має створення оптимальної природної освітленості в хлібо заводі. Вікна, ліхтарі, оздоблення панелей є важливим чинником в архітектурному рішенні.

Всі приміщення хлібо заводу доцільно об'єднати в єдину будову великими блоками, що поєднують функціональні групи приміщень. Площі цих приміщень наведені в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1. Площі основних приміщень на генеральному плані

№ на плані	Найменування	Площа забудови, м ²
1	Виробничий корпус	2448
2	Автомобільні ваги	110
3	Димова труба	-
4	Склад рідкого палива	517
5	Сміттезбірники (металеві)	24
6	Механічна майстерня	54
7	Стоянка автомобільна	164

Генплан - план ділянки з розміщенням будівель і споруд, під'їзних шляхів, комунікацій, майданчиків, зелених зон.

Генплан ділиться на зони: передзаводська, виробнича, сировинна, експедиційна, паливна.

Передзаводська зона включає місце перед хлібо заводом для під'їзду і підходу до будівлі; використовується також для озеленення і автостоянки.

Місткість автостоянки розраховується в залежності від кількості працюючих на підприємстві (7-10 машин на 100 працюючих в двох суміжних змінах).

Виробнича зона призначається для розміщення виробничих і підсобних будівель. На генплані повинна чітко проявитись схема виробництва хліба (від приймання сировини до вивезення готової продукції), потоки вантажів і людей не повинні перетинатися.

										Арк
										76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Головний фасад заводу треба орієнтувати на магістральну вулицю. Силосне борошносховище, комори та експедиція не повинні мати загрузочно – розгрузочний фронт з боку головного фасаду.

Для покращення умов праці пекарне відділення не бажано повертати вікнами на південну, західну і південно – західну сторону. Експедицію не слід розміщувати з підвітренної сторони.

Тістоприготувальне та тістообробне відділення треба відділяти від вулиць на 10-15м і захищати зеленими насадженнями.

Побутово – адміністративний корпус може бути розміщений на червоній лінії забудови, а пропускний пункт вбудований в даний корпус.

Сировинна зона розміщується в місці загрузки борошна і додаткової сировини. Перед загрузкою має бути вільний майданчик не менше 12м в ширину, з зручним в'їздом для машин. При доставці борошна автоборошновозами передбачається майданчик розміром 25х25м для розвертання машини або вільний виїзд автоборошновозів.

Експедиційна зона прилягає до розгрузочного фронту експедиції, має зручний виїзд на вулицю. Ширина асфальтованого майданчику перед платформою експедиції повинна бути не менше 18м.

Паливна зона, як правило, розміщується з задньої або бокової сторони ділянки. При використанні газу для роботи печей в якості резервного палива використовується рідке паливо, яке зберігається в підземних цистернах. Площа ділянки для сховища рідкого палива – 500м².

Відстань від виробничих та складських приміщень до складу рідкого палива повинна бути не менше 20м.

Пропускний пункт розміщується біля експедиційного двору при в'їзді і виїзді з хлібозаводу (18-24м²) та на вході в адміністративно – побутовий корпус.

Автомобільні ваги розміщуються при в'їзді на завод. Розмір платформи для вагів 11х5м.

Відповідно до протипожежних вимог навколо будівлі хлібозаводу необхідно забезпечити проїзд пожежної машини, ширина якого не менше 4,5м.

Крім основного в'їзду на територію хлібозаводу треба передбачити запасний.

При проектуванні генплану важливо мати на увазі наступні показники: площа території ділянки хлібозаводу – до 2га (становить 1,05 га), площа передзаводської зони – 0,09га, щільність забудови повинна бути не менше 40%, коефіцієнт озеленення – 0,25.

12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства

У виробничому корпусі хлібозаводу розміщені: склад безтарного зберігання борошна, склад сировини, розчинний вузол, заквасочне, тістоприготувальне, тісторозробне, пекарне відділення, хлібосховище і експедиція. Крім того, в корпусі знаходяться підсобно-виробничі, службово-адміністративні і побутові приміщення. Площі відділень наведені в таблиці 12.2

										Арк
										77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 12.2. Площі основних відділень хлібозаводу

№	Найменування	Площа, м ²
1	Склад безтарного зберігання борошна	216,0
2	Склад для зберігання і підготовки пшеничних висівок	24,0
3	Приміщення виробничих бункерів	72,0
4	Склад для тарного зберігання сировини	12,0
5	Холодильна камера	6,0
6	Приміщення підготовки сировини	44,0
7	Заквасочне відділення	60,0
8	Тістоприготувальне відділення	162,0
9	Тістообробне відділення	216,0
10	Пекарне відділення	324,0
11	Хлібосховище	216,0
12	Експедиція	54,0

В складі БЗБ розміщено 8 силосів марки Spiromatic ємністю по 15 т, які встановлені в два ряди. Силоси кріпляться до підлоги. Відстань між всіяма суміжних силосів 3,5...6,0 м, між вісью силоса і колоною 1,5...3,0 м.

Поряд розміщено склад для зберігання і підготовки пшеничних висівок. Висівки просіюються на просіювачі марки ELM-50 і зберігаються в ємності. Відстань між вісью просіювача і стіною 1,0...1,1 м.

В приміщенні для виробничих бункерів розташовані чотири бункера об'ємом 1,6 м³ на металевій площадці висотою 2,0 м. Відстань між всіяма суміжних бункерів 1,6 м.

В заквасочному відділенні розташовані заварочні машини марки ХЗМ-300, два чани марки ХС-46 для бродіння рідких заквасок і два чани марки ХС-48 для бродіння КМКЗ, які розташовані на площадці висотою 1,0 м. Відстань між всіяма заварочних машин 2,6 м, між всіяма заварочних машин і стіною 1,6...2,1 м, між всіяма чанів 1,3...2,1 м, між всіяма чанів і стіною 0,76...1,6 м.

В тістоприготувальному відділенні передбачено три технологічні лінії. Перша – для хліба «Прикарпатського» з способом приготування тіста на рідких заквасках. Замість тіста вибраний безперервний на тістомісильній машині марки Х-26А, яка встановлена на площадці висотою 2,0 м. Бродіння тіста відбувається в кориті об'ємом 1,1 м³.

Друга лінія – для батона «Домашнього» з способом приготування тіста на густих опарах з застосуванням КМКЗ. Густа опара готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12, тісто в тістомісильній машині марки Х-26А. Відстань між всіяма тістомісильних машин 2,3 м, між колонами і тістомісильними машинами 2,0...2,4 м.

Третя лінія – для хлібців висівкових Київських з способом приготування тіста безопарним з застосуванням КМКЗ. Тісто замішується в тістомісильній

									Арк
									78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

машині марки MSPA 130 ТМ МАС.PAN. Відстані між вісями дозаторів і тістомісильною машиною 0,45...0,5 м.

В тістообробному відділенні планується три технологічні лінії. Для виробництва хліба «Прикарпатського» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с передбачено лінію, до якої входить тістоподільник марки Omega і вистійна шафа марки РМК.

Для виробництва батона «Домашнього» з борошна пшеничного в/с до складу лінії торгової марки Glimek входить тістоподільник Glimek, округлювач Glimek, шафа попереднього вистоювання Glimek, закаточна машина Glimek і шафа остаточного вистоювання А2-ХШУ.

Для виробництва хлібців висівкових Київських прийнята тістообробна лінія торгової марки МАС.PAN, до складу якої входить тістоподільник SV-100, тістоокруглювач MPC INOX, шафа попереднього вистоювання IPP, тісторозкатувальна машина МК 500В, шафа остаточного вистоювання Бриз 122.

Відстань між вісями тістооброблювальної лінії і стіною 3,0 м, між тістоподільником і округлювачем 1,2...1,7 м, між шафою попереднього вистоювання і колоною 1,45 м, між вистійними шафами і колонами 1,1...1,6 м, між суміжними вистійними шафами 3,2 м.

В пекарному відділенні планується дві тунельні печі марки ППП з розмірами поду печі 2100x12000 мм і одна ротаційна піч марки Basic 3.0. Відстань між суміжними печами 3,0 м, між печами і колонами 1,5 м, між колоною і циркуляційним столом 0,94 м.

Адміністративні приміщення розміщені в цій же частині будівлі. Це: лабораторія площею 36 м², бухгалтерія площею 24 м², кабінет директора з приймальною площею 40 м², кімната для приймання їжі площею 24 м², яка забезпечена електропобутовими приладами, медпункт площею 9 м². Чоловічий гардероб площею 36 м² і жіночий гардероб площею 54 м², оснащені душовими кабінами розмірами 0,9x0,9 м.

Поряд з експедицією розміщено приміщення для санітарної обробки лотків, столярна майстерня.

Будівельні конструкції.

До основних будівельних конструкцій відносяться: фундаменти під стіни і колони, стіни, колони, балки, плити перекриття і покриття, підлоги, перегородки, вікна і двері, сходи.

Фундаменти збірні, залізобетонні.

Покриття будівлі одноповерхового корпусу із збірних залізобетонних плит, пароізоляції, пінобетону товщиною 90 мм, вирівнюю чого шару, товщиною 20 мм, водоізоляційного шару. Балки покриття збірні, залізобетонні, двоскатні.

Стіни головного корпусу виготовлені з червоної цегли марки М-75, товщина стіни становить 510 мм. Оздоблення стін – штукатурка, малярні панелі, глазурована плитка. Стіни опираються на фундаментні балки. Перегородки в цехах мають товщину 200 мм і складаються з цегли та тепло- і пароізоляційних шарів. Перегородки в адміністративно-побутових приміщеннях теж мають 200 мм.

Колони – збірні залізобетонні розміром 400x400 мм. Сходи – металеві.

						Арк
						79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 – 156,3 кВт.

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

Добові витрати води на приготування тіста – 79,81 м³.

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

Загальні годинні витрати газу – 40,37 м³/год.

										Арк
										80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Стан екологічної безпеки довілля контролює Міністерство Екологічної Безпеки України. Також проводиться контроль промислових викидів в атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

Нарівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, різноманітні пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібозаводу необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як, наприклад, мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ). Гранично допустимі викиди – це кількість шкідливих речовин, що немає перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу, і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони не повинна перевищувати ГДК. Виконується інвентаризація джерел забруднення повітря і атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

На хлібозаводі, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосферному повітря шляхом встановлення висотних труб – висотою від 25 до 60-70 метрів і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 метрів. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена різноманітними рослинами і деревами. Зелені насадження різноманітних форм і видів відіграють важливу пилезахисну роль.

Для вловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна – циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують приточно-втяжну вентиляцію.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Ресурси чистої питної води на нашій планеті дуже обмежені. Незважаючи на це, що як правило, основними джерелами прісної води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими, побутовими та іншими техногенними забруднюючими скидами.

При виготовленні хлібобулочних виробів на одну тону продукції

									Арк
									81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

витрачається в середньому $4,33 \text{ м}^3$ чистої питної води. цю воду використовують як сировину для приготування хлібобулочної продукції, живлення парогрійних котлів, миття виробничого обладнання, тари, трубопроводів, а також для санітарно-побутових потреб працівників підприємства.

Водопостачання хлібозаводу здійснюється з міського водопроводу або артезіанських свердловин, які переважно розташовані на територіях заводу, за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу чи артезіанської свердловини, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію для подальшого очищення чи у технічні водоймища для відстою.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником як окислювальність. Чим вищий цей показник, тим більш забруднена вода. Для стоків виробництва хлібопекарських підприємств цей показник дорівнює 600-800 міліграм O_2 на один літр рідини.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити забруднюючі речовини у концентраціях які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, різноманітних смол, включень фракцій мазуту чи бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарського підприємства обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малозабезпечених у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах і підлогах різноманітних приміщень, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін тощо, необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних переважно шкідливих мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Однак ще більше забруднені фекально-побутові стічні води виробничого підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому надзвичайно необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і в тому числі санітарних вузлів підприємства (туалетів тощо).

Ступінь забруднення стічних вод залежить від рівня технологічного процесу на даному виробництві.

Стічні води хлібозаводу забруднені також продуктами бродіння (води після миття і чистки бродильних апаратів) – різноманітними спиртами і органічними кислотами, жирами, азотовміщуючими речовинами.

У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні часточки різноманітної дисперсності, вміст яких складає приблизно 150 міліграм на літр, рН дорівнює 6,0-7,0.

В результаті інтенсифікації виробництва, природні ресурси все більше виснажуються і забруднюються, що й привело до виникнення екологічної катастрофи. Інтенсифікація виробництва скорочує час, відведений на відновлення

												Арк
												82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

природних ресурсів, і останні не встигають відновитись, тому й переходять у невідновлюючі сполуки. Крім цього, розширюючи виробництво людина забуває про дотримання в чистоті біосфери і остання забруднюється, що дуже згубно впливає на саму людину.

У зв'язку із зростанням забрудненості довкілля – повітря, води, ґрунтів, виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. Кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює довколишнє середовище викидами шкідливих речовин у атмосферу, промисловими стічними водами, твердими відходами тощо. У цих умовах нагальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, що забезпечували б збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднювали би його, а також природозберігаючих технологій, тобто технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Для всіх підприємств, що забруднюють довкілля, розробляється екологічний паспорт.

На хлібозаводі основними викидами в атмосферу є продукти згоряння палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю, при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють діоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів – рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста, в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є пил основної сировини – борошна, а також сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин – етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами – за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК).

Гранично допустима концентрація – це максимально допустима кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється компетентними установами, комісіями як норматив.

										Арк
										83
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Є такі інструктажі з охорони праці на підприємстві:

Інструктажі з охорони праці.

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.

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 ІІа – 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.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

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.

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 діоксиду 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;

										Арк
										85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- проводиться звукоізоляція за допомогою загороджувачих конструкцій (кожухів стін);
- встановлено звукопоглинаючі пристрої;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- найбільш шумне обладнання, таке як компресори, повітродувки встановлено в ізольованих приміщеннях.

Електробезпека

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

- без підвищеної небезпеки;
- з підвищеною небезпекою;
- особливо небезпечні.

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 пилеповітряних 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

											Арк
											86
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

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.

Розрахунковий запас води на трьохгодинне пожежегасіння розраховується за формулою

$$Q = \frac{3 \cdot 3600 \cdot N}{1000} \quad (14.1)$$

де 3600 і 1000 – перевідні коефіцієнти відповідно годин в секунди і літрів в м³;

N – загальна витрата води на внутрішнє та зовнішнє пожежегасіння, л/с.

$$N = n_1 + n_2 \quad n_1 = 5 \text{ л/с} \quad n_2 = 20 \text{ л/с}$$

$$Q = \frac{3 \cdot 3600 \cdot 25}{1000} = 270 \text{ м}^3$$

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

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

Техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання хлібозаводу

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 блокована 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
							87
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібозаводу в м. Коломия з виробництва традиційних хлібобулочних виробів з застосуванням пшеничних та житніх заквасок.

Асортимент виробів: хліб «Прикарпатський» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного на рідких заквасках, батон «Домашній» з борошна пшеничного вищого сорту на густих опарах з застосуванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ), хлібці висівкові Київські з борошна пшеничного першого сорту і висівок пшеничних безопарним способом з застосуванням КМКЗ.

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостей фізколоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності α -амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста.

Тому, для хліба «Прикарпатського» пропонуємо приготування тіста на рідких житніх заквасках з вологістю 72%.

У практичному хлібопеченні для пшеничних сортів хліба застосовують бездріжджові закваски для підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба, з метою інтенсифікації технологічного процесу, покращання мікробіологічної чистоти хліба, пригнічення розвитку в хлібі мікрофлори, що викликає пліснявіння, захворювання на картопляну хворобу. До таких заквасок відносяться концентровані молочнокислі закваски (КМКЗ).

Тому, для батона «Домашнього» і хлібців висівкових Київських пропонуємо приготування тіста з застосуванням концентрованих молочнокислих заквасок (КМКЗ) з вологістю 63%.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення трьох технологічних ліній на базі тунельних печей марки ППП і 1 технологічної лінії з піччю Basic 3.0, забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Печі марки ППП (Чехія) це печі з рециркуляцією продуктів згорання. Перевагою печей з рециркуляцією продуктів згорання є низька теплова інерція, що дозволяє ефективно використовувати системи автоматичного регулювання теплового режиму печі, здійснити перехід на дво- і однозмінну роботу підприємств.

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.

Basic 3.0 – це ротаційна піч, яка ідеально підходить для випічки хліба та кондитерських виробів, завдяки здатності забезпечувати швидкі зміни температури відрізняється універсальністю та продуктивністю.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					88

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: « Логос », 2002. - 365с.
2. Гришин А.С. и др. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. - М.: Агропромиздат, 1986 -247с.
3. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч.посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
4. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / за ред.. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
5. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / за ред. чл.-кор В.І.Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
6. Головань Ю.П. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. - М.: Агропромиздат, 1988.- 382с.
7. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. – К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
8. Сборник технологических инструкций для производства хлеба, хлебобулочных изделий. - М.: Прейскурант, 1989 – 494с.
9. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
- 10.Технологія хлібопекарського та макаронного виробництв: Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спеціальності «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» усіх форм навч. (ОКР бакалавр) / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський. — К.: НУХТ, 2011. — 40 с.
11. Каталог технологічного обладнання Glimek. – URL: <https://www.glimek.info/about.php>
12. Каталог товаров компании Мас.рап. URL: <https://profitex.ua/macpan/?lang=uk>

										Арк
										89
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						