

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

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

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

«08» лютого 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«08» 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.Яворів Львівської області з впровадженням асортименту хлібобулочних виробів з додаванням висівок та борошна круп'яних культур**

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

Цвігун Лілія-Василина Богданівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник **Бондаренко Юлія Вікторівна**

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

Усатюк С.І.

(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

Цвігун Лілія-Василина Богданівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м.Яворів Львівської області з впровадженням асортименту хлібобулочних виробів з додаванням висівків та борошна круп'яних культур

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна, к.т.н., 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 03.02.2022р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент виробів: хліб «Покровський з висівками» подовий з суміші борошна пшеничного другого сорту і житнього обдирного на рідких заквасках, хліб «Гречаний» подовий з суміші борошна пшеничного в/с і гречаного текстурованого безопарним способом і хлібець «Геркулес» формовий з суміші борошна пшеничного першого сорту і вівсяного на густих опарах. Приймаємо печі тунельного типу торгової марки «Gostol» та «Кумкава» і одну ротаційну піч ТМ «Кумкава».

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 експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема А4 (1 аркуш), план підприємства (1 аркуш), розріз 1-1 та розріз 2-2 А4 (1 аркуш), генеральний план А4 (1 аркуш)

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	03.02.2022	Виконано

Здобувач

(підпис)

Цвігун Л.-В.Б.

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Бондаренко Ю.В.

(ім'я, прізвище)

ЗМІСТ

с.

Вступ	6
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Яворів, вибір асортименту продукції.	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	11
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	16
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.	21
5. Технологічні розрахунки	24
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	24
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	25
5.3. Розрахунок виходу хліба	30
5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	35
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	39
5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	42
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	43
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	45
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини	45
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	45
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	47
7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	48
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	51
7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	52
7.7. Розрахунок тара-обладнання	53
8. Специфікація основного технологічного обладнання	55
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	58

					Проект хлібозаводу в м. Яворів Львівської області з впровадженням асортименту хлібобулочних виробів з додаванням висівків та борошна круп'яних культур						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка						
Розробив	Цвігун								Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Бондаренко								КР	4	88
Н. контр.									НУХТ гр. ЗТХ-3-1ск		
Затв.	Ковбаса										

10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	65
11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.	70
12. Будівельна частина.	73
12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства.	73
12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства.	74
13.Система екологічного управління.	78
14. Безпека життєдіяльності.	80
Висновки та рекомендації.	85
Список джерел посилання	87

						Арк
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.1

Категорія споживачів хліба	Чисельність (тис.чол)
Населення пригороду, яке купує хліб в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять хліб	6,0
Транзитне населення (5% від чисельності корінного населення)	3,0
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	6,0
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку даного району за 5 років (із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	3,0
Загальна кількість споживачів хліба	78

Розрахунок потреби населення у хлібобулочних виробках робиться в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C \cdot H_s, \text{ кг} \quad (1.1)$$

де P_i - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

C - чисельність населення, чол.;

H_i - норми споживання кожного продукту на рік, кг

$$H_i = 365 \cdot 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$P_i = 78 \cdot 101,105 = 7886,19 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{\text{дн}} \cdot K_n} \quad (1.2)$$

де $K_{\text{дн}}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$P = \frac{7886,19}{330 \cdot 0,7} = 34,14 \text{ т/добу}$$

Для розрахунку проектної потужності нового хлібозаводу враховуємо потужність діючих місцевих пекарень, яка становить 12,0 т/добу.

Таким чином проектна потужність нового хлібозаводу повинна становити:

$$P = 34,14 - 12,0 = 22,14 \text{ т/добу}$$

Фактична потужність нового хлібозаводу становить 22,94 т/добу, що свідчить, що хлібозавод з такою потужністю може задовольнити потреби населення в хлібобулочних виробках селища з кількістю населення 60 тис.чол в повній мірі.

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

						Арк
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках для хліба «Покровського з висівками» має високу технологічну гнучкість. На рідкій заквасці у процесі бродіння під активною дією амілолітичних ферментів, а також в результаті життєдіяльності мікрофлори накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні і ароматичні сполуки, тому тісто швидше дозріває. Хліб, виготовлений на рідких заквасках має більше виражений смак і аромат. Основною перевагою приготування тіста на рідких заквасках є те, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубопроводах самопливом чи за допомогою насосів і дає змогу механізувати процес приготування тіста. 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 [2].

Спосіб приготування тіста для хліба «Гречаного» прийнятий безопарний.

Загалом, приготування тіста безопарним способом має короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж у двічі при безопарному і в 2,5-3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5%. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання та виробничих площ.

Приготування тіста безопарним способом дає можливість оперативно припиняти і поновлювати роботу малих підприємств (пекарень), що працюють в одно- чи двозмінному режимі з вихідним днем або без нього [2].

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

Позитивними сторонами приготування тіста на ГО є :

- можливість виробництва широкого асортименту на одній технологічній лінії;
- знижуються (на 0,2-0,3%) загальні затрати сухих речовин борошна на бродіння;
- одержання виробів високої якості (пружний мякуш, великий об'єм, багатий смак і запах) [2].

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

БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»). **БОРОШНО ЖИТНЄ ОБДИРНЕ** (ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»). На всіх нових хлібозаводах і на більшості вже давно

										Арк
										11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

діючих підприємствах середньої і великої потужності обладнані установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнані повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопроводу хлібзавода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса марки ХЕ-160А (2). На борошнопроводі розташовані двопозиційні перемикачі, за допомогою яких борошно поступає в той чи інший силос. На силосах розташовані фільтри марки ХЕ-161 (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою роторного живильника (4) поступає в просіювач марки А6-ПМТ-М (6), де борошно просіюється для відділення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера марки ХЕ-112 (7) і подається до дозаторів.

СІЛЬ (ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»). На хлібзаводі використовують тарне зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль завантажується в солерозчинник марки ХСР (12). Солерозчинник має приймальний відсік і 2 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною 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 марки ХЕ-47 (17). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

ДРІЖДЖОВИЙ КОНЦЕНТРАТ (ТУ У 10.8-00383320-003:2013). Дріжджовий концентрат поступає на завод безтарним способом в автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємність марки ТУМ-1200 (14), де зберігається при температурі 4-10 °С. В ємностях знаходяться автоматичні мішалки для періодичного перемішування концентрату. Термін зберігання дріжджового концентрату не більше 3 діб. Перед виробництвом концентрат за допомогою насоса (13) перекачується у витратну ємність марки ХЕ-47 (17).

ЦУКОР БІЛИЙ (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»). 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%. На хлібзаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією

									Арк
									12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

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

Таблиця 3.1 – Характеристика і показники якості асортименту

Показники якості	Хліб «Покровський з висівками»	Хліб «Гречаний»	Хлібець «Геркулес»
Стандарт	ДСТУ 4583-2006	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4588-2006
Характеристика виробу	Круглої форми діаметром 190 мм, поверхня темно-жовтого забарвлення з видимими включеннями пшеничних висівок, смак і запах відповідає даному виробу	Продовгасто-овальної форми з розмірами 260x100 мм, темно-жовтого забарвлення з видимими включеннями гречаного текстурованого борошна, смак і запах відповідає даному виробу	Формовий, відповідає розмірам форми 165x85 мм, поверхня гладка світло-коричневого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу
Маса виробу, кг	0,6	0,4	0,3
Масова частка вологи, %, не більше	49,0	43,5	46,0
Кислотність, град, не більше	8,0	3,0	3,0
Пористість, %, не менше	46,0	68,0	63,0
Масова частка цукру, %, не менше	-	-	3,0±1

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

До додаткової сировини відноситься: борошно гречане текстуроване, борошно вівсяне, цукор білий кристалічний.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 1.2

										Арк
										16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

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 і властивостями
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в/с, 1с, 2с	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<p>Колір- в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с, 2с – білий з жовтим або сірим відтінком</p> <p>Запах-властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p> <p>Смак-властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків</p> <p>Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше як – 15,0</p> <p>Зольність, % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75, 2с-1,25</p> <p>Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПІ в/с-54 і більше 1с-36...53, 2с-12...35</p> <p>Крупність помелу, % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с-Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2 2с-№27 ПА, 2</p>	<p>Клейковина сира: кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 2с-21,0</p> <p>якість – не нижче другої групи</p> <p>Число падіння, с, не менш як 160</p>
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	<p>Колір-сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки</p> <p>Запах-властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p> <p>Смак-властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий</p> <p>Вміст мінеральних</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше як – 15,0</p> <p>Зольність, % до СР, не більш як 1,45</p>	<p>Число падіння, с, не менш як 160</p>

Арк

17

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

1	2	3	4	5	6
			<i>домішок</i> – не повинно відчуватися		
3	Дріжджовий концентрат	ТУ У 10.8-00383320-003:2013	<i>Колір</i> – біло-сіруватий з жовтуватим відтінком <i>Запах</i> – властивий дріжджовому продукту <i>Смак</i> – властивий дріжджовому продукту, без	<i>Вологість</i> у день виготовлення, %, не більш як 75,0 <i>Підіймальна сила</i> (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 5	<i>Вміст дріжджів у 1 дм³</i> в перерахунку на дріжджі з масовою часткою вологи 75%, г, не менш як 450
4	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	<i>Зовнішній вигляд</i> – кристалічний сипкий продукт <i>Смак</i> – солоний безстороннього присмаку <i>Колір</i> – білий <i>Запах</i> - відсутній	<i>Масова частка хлористого натрію</i> , %, не менш як 98,20 <i>Масова частка кальцій-іону</i> , %, не більш як 0,35 <i>Масова частка магній-іону</i> , %, не більш як 0,08 <i>Масова частка сульфат-іону</i> , %, не більш як 0,85 <i>Масова частка калій-іону</i> , %, не більш як 0,10 <i>Масова частка оксиду заліза (ІІІ)</i> , %, не більш як 0,040 <i>Масова частка нерозчинного у воді залишку</i> , %, не більш як 0,25 <i>Масова частка вологи</i> , %, не більш як 0,25	
5	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	<i>Зовнішній вигляд</i> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок <i>Запах і смак</i> – солодкий, без	<i>Масова частка сахарози</i> , %, не менш як 99,7 <i>Масова частка вологи</i> , % не більш як 0,14	
					Арк
					18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5	6
			сторонніх запаху і присмаку Чистота розчину – прозорий, без осаду і домішок	Масова 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	
6	Борошно вівсяне	ТУУ 82.9-39573494-001:2020	Зовнішній вигляд – однорідний сипучий продукт з дрібними частинками оболонки Колір – білий, білий із кремовим, жовтим або сіруватим відтінком Масова частка вологи , не більш як 9 Кислотність борошна , град, не більш як 7,0 Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, %, не менш як 2		
7	Борошно гречане	ДСТУ 7702:2015 Борошно гречане. Технічні умови	Зовнішній вигляд – однорідний сипучий продукт з дрібними частинками оболонки Колір – сірувато-бежевий, кремовий, бежевий з сірувати відтінком Масова частка вологи , не більш як 9		
					Арк
					19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5	6
			Кислотність борошна, град, не більш як 6,0 Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, %, не менш як 2		
8	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004- 98 «Висівки харчові пшеничні і житні»	Колір – червоно- жовтий з сіруватим відтінком Запах – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий	Масова частка вологи , %, не більш як 15,0 Металомагніт на домішка , мг, не більш як 5 Зараженість і засміченість шкідниками не допускається	

Характеристика пакувальних матеріалів

Для пакування даного асортименту пропонуємо мікроперфоровані термоусадкові плівки Сілд Ейр-Орті — це тонкі термоусадкові плівки з мікроперфорацією і друком, надходять у вигляді полотна, напіврукава та готових пакетів.

Ці плівки не шкідливі для довкілля завдяки екологічно чистій структурі полеолефіну і мінімальній товщині плівки (8—25 мікрон). Плівка випускається з перфорацією і без неї (7; 66; 200 отворів на квадратний дюйм). Вона має високу щільність та міцність зварного шва у поєднанні з прозорістю і глянцем, низьку вологопроникність і стійкість при низьких температурах. Термоусадкові плівки від «Сілд-Ейп» мають багат шарову структуру полеолефінів, добрі оптичні властивості, високий ступінь термоусадки — від 40 до 70 %, якісний і надійний зварний шов. Вони випускаються у вигляді напіврукава і полотна, а при необхідності — наноситься 6-ти колірний друк.

									Арк
									20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для випікання даного асортименту приймаємо печі тунельного типу ТМ «Gostol» і «Kumkaya», а також ротаційну піч з двома візками марки LIDER300 ТМ «Kumkaya».

Тому для розрахунку годинної продуктивності ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) печей тунельного типу застосовуємо формулу:

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

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;
 n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;
 g - маса виробу, кг;
 $t_{\text{вип.}}$ – тривалість випікання, хв.

Розраховуємо кількість виробів по довжині черіня печі (n , шт) за формулою:

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

де L – довжина поду печі, мм;
 b – ширина або діаметр виробу, мм;
 a – проміжок між виробами, мм.

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

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

де B – ширина поду печі, мм;
 l – довжина або діаметр виробу, мм;
 a – проміжок між виробами, мм.

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1. [4].

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Покровський з висівками»	0,6	52	8	40	0,374
Хліб «Гречаний»	0,4	85	6	30	0,408
Хлібець «Геркулес»	0,3	6	5	40	0,216

						Арк
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі Гостол для виробництва хліба «Покровського з висівками» подового

$$n = \frac{12000 - 40}{190 + 40} = 52шт$$

$$N = \frac{2100 - 40}{190 + 40} = 8,95 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

$$P_n^{год.} = \frac{52 \cdot 8 \cdot 0,6 \cdot 60}{40} = 374,4 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі Кумкая для виробництва хліба «Гречаного» подового

$$n = \frac{12000 - 40}{100 + 40} = 85,42 \text{ приймаємо } 85 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{260 + 40} = 6,86 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{год.} = \frac{85 \cdot 6 \cdot 0,4 \cdot 60}{30} = 408,0 \text{ кг/год}$$

Для хлібців «Геркулес» застосовується піч ротаційна Кумкая з двома візками Lider 300 і розмірами листів 600x1000мм, тому годинну продуктивність ($P_n^{год.}$, кг/год) ротаційної печі визначаємо за формулою:

$$P_n^{год.} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60 \cdot n^1}{t_6} \quad (4.4)$$

де N - кількість листів на 1 візку, шт;

n – кількість виробів на одному листі, шт;

g - маса виробу, кг;

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

n^1 – кількість візків, шт.

Кількість виробів на одному листі (n, шт) розраховується за формулами (4.2, 4.3)

$$n = \frac{600 - 10}{165 + 10} \cdot \frac{1000 - 10}{85 + 10} = 30 \text{ шт}$$

Для формового хліба приймаємо 8 листів на одному візку

- Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі Кумкая для виробництва хлібців «Геркулес» формових

$$P_n^{год.} = \frac{8 \cdot 30 \cdot 0,3 \cdot 60 \cdot 2}{40} = 216,0 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 ¹		30 ¹
	1 зміна	2 зміна	
№1 Гостол			
№2 Кумкая тунельна	////////////////	////////////////	
№3 Кумкая ротаційна	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	
	8 ⁰⁰	19 ³⁰	20 ⁰⁰ 7 ³⁰

						Арк
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

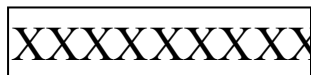
Умовні позначення:



- хліб «Покровський з висівками»



- хліб «Гречаний»



- хлібці «Геркулес»

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	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб «Покровський з висівками»	0,374	23	1	23	8,6
Хліб «Гречаний»	0,408	23	1	23	9,38
Хлібці «Геркулес»	0,216	23	1	23	4,96
Разом	-	-	3	-	22,94

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в таблицю 5.1.
Таблиця 5.1. – Вихідні дані по заданому асортименту [2].

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Покровський з висівками»	Хліб «Гречаний»	Хлібець «Геркулес»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583-2006	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4588-2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	$G_{\text{вир}}$	0,6	0,4	0,3
масова частка вологи, %, не більше	W	49,0	43,5	46,0
кислотність, град, не більше	K	8,0	3,0	3,0
пористість, %, не менше	P	46,0	68,0	63,0
масова частка цукру, %, не менше	$G_{\text{ц}}$	-	-	3,0±1
Розміри виробів:				
діаметр, мм	d	190	-	відповідно розміру форми
довжина, мм	L	-	260	165
ширина, мм	b	-	100	85
Уніфікована рецептура, кг :				
борошно пшеничне в/с	$G_{\text{б}}$	-	94	-
борошно пшеничне 1с	$G_{\text{б}}$	-	-	80
борошно пшеничне 2с	$G_{\text{б}}$	63	-	-
борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	30	-	-
борошно гречане текстур.	$G_{\text{б.гр.}}$	-	6,0	-
борошно вівсяне	$G_{\text{б.в.}}$	-	-	20
дріжджі пресовані	$G_{\text{др}}$	1,2	3,0	2,0
сіль кухонна харчова	$G_{\text{с}}$	1,8	1,5	1,5
цукор білий	$G_{\text{ц}}$	-	1,0	3,0
висівки пшеничні	$G_{\text{в.пш.}}$	7,0	-	-
Основні показники технологічних режимів:				
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{\text{оп, зак}}$	72	-	45
Масова частка вологи в тісті, %	$W_{\text{т}}$	50,0	44,5	47,0
Температура першої фази, °С	T	27...28	-	28...30

					Арк
					24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Покровський з висівками»	Хліб «Гречаний»	Хлібець «Геркулес»
Температура тіста, °С	T	29...30	28...32	30...32
Тривалість бродіння першої фази, хв	t _{бр}	210...240	-	180...240
Тривалість бродіння тіста, хв	t _{бр}	30...40	90...120	60...85
Кислотність першої фази, град	K	7,0...8,0	-	4,5...5,5
Кислотність тіста, град	K	5,5...6,0	2,0...2,5	4,0...5,0
Тривалість вистоювання, хв	t _{вис}	50...60	40...60	35...45
Тривалість випікання, хв	t _{вип}	40	30	40
Марка печі		Гостол тунельна 1	Кумкая тунельна 1	Кумкая ротажна 1
Кількість печей, б'.		1	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	-
Плановий вихід, %	B _{пл}	133,0	135,0	135,0
Спосіб тістоприготування		на рідких заквасках	безопарний	на густих опарах

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Покровського з висівками»

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 житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне другого сорту	63,0	14,5	53,86
Висівки пшеничні	7,0	15,0	5,95
Дріжджі пресовані	1,2	75,0	0,30
Сіль кухонна	1,8	0,0	1,8
Разом	103,0	-	87,56

Вихід тіста (G_т, кг) розраховується за формулою

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

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

W_т - масова частка вологи тіста, %.

$$G_m = \frac{87,56 \cdot 100}{100 - 50,0} = 175,12 \text{ кг}$$

									Арк
									25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

$$G_{в} = G_m - G_{cup} \quad (5.2)$$

$$G_{в}^m = 175,12 - 103,0 = 72,12_{кг}$$

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

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

де С- кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

А- концентрація розчину, %.

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,8}{26} = 6,92_{кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_{в} = 6,92 - 1,8 = 5,12_{кг}$

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

$$G_{д.к.} = \frac{G_{д} \cdot 1000}{D}, \quad (5.4)$$

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

$G_{д}$ – доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$$G_{д.к.} = \frac{1,2 \cdot 1000}{500} = 2,4_{кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_{в} = 2,4 - 1,2 = 1,2_{кг}$

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

$$G_{в}^m = 72,12 - 5,12 - 1,2 = 65,8_{кг}$$

Згідно рецептури використовується 30% борошна житнього обдирного, тому ми його використовуємо для приготування рідкої закваски

Кількість рідкої закваски ($G^{зак}$, кг) розраховується за формулою:

$$G^{зак} = \frac{G_{б}^{зак} \cdot (100 - W_{б})}{100 - W_{з}} \quad (5.5)$$

де $G_{б}^{зак}$ – кількість борошна в заквасці, кг;

$W_{з}$, $W_{б}$ – відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G^{зак} = \frac{30 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 72} = 91,6_{кг}$$

Кількість води в заквасці

$$G_{в}^{зак} = 91,6 - 30,0 = 61,6_{кг}$$

Таблиця 5.3. - Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	30,0	15,0	15,0	-
Живильна суміш	-	-	-	45,8
Стигла закваска	-	-	-	45,8
Вода	61,6	30,8	30,8	-
Всього	91,6	45,8	45,8	91,6

									Арк
									26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

Таблиця 5.4. - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Покровського з висівками»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В закваску	В тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	30,0	30,0	-	-
Борошно пшеничне другого сорту	63,0	-	62,0	1,0
Висівки пшеничні	7,0	-	7,0	-
Розчин солі	6,92	-	6,92	-
Дріжджовий концентрат	2,4	-	2,4	-
Закваска	-	-	91,6	-
Вода	65,8	61,6	4,2	-
Всього	175,12	91,6	174,12	1,0

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Гречаного»

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

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	94,0	14,5	80,37
Борошно гречане текстуроване	6,0	9,0	5,46
Дріжджі пресовані	3,0	75	0,75
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	1,0	0,14	0,99
Разом	105,5	-	89,07

Вихід тіста (G_t , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{89,07 \cdot 100}{100 - 44,5} = 160,48 \text{ кг}$$

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

$$G_e^m = 160,48 - 105,5 = 54,98 \text{ кг}$$

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

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

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

									Арк
									27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

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

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

$$G_{д.к.} = \frac{3,0 \cdot 1000}{500} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_e = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$

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

$$G_e^m = 54,98 - 4,26 - 1,0 - 3,0 = 46,72 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.6. - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Гречаного»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	94	94
Борошно гречане текстуроване	6,0	6,0
Дріжджовий концентрат	6,0	6,0
Розчин солі	5,76	5,76
Розчин цукру	2,0	2,0
Вода	46,72	46,72
Всього	160,48	160,48

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для хлібців «Геркулес»

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.7

Таблиця 5.7. - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	80,0	14,5	68,40
Борошно вівсяне	20,0	9,0	18,20
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,50
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	3,0	0,14	2,99
Разом	106,5		91,59

Вихід тіста (G_t , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{91,59 \cdot 100}{100 - 47,0} = 172,81 \text{ кг}$$

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

$$G_e = 172,81 - 106,5 = 66,31 \text{ кг}$$

Маса розчинів солі і цукру ($G_{p.c.}$, $G_{p.ц}$, кг) розраховується за формулою

									Арк
									28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

(5.3)

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

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

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

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

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

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

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

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

$$G_w = 66,31 - 4,2 - 3,0 - 2,0 = 57,05 \text{ кг}$$

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

5.8

Таблиця 5.8. - 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
Дріжджовий концентрат	4,0	87,5	0,5
Разом	54,0		43,25

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

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

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

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

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

Таблиця 5.9. - Пофазна рецептура приготування тіста для хлібців «Геркулес»

Сировина та напівфабрикати	Маса	Густа опара	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	80,0	50,0	30,0
Борошно вівсяне	20,0	-	20,0
Дріжджовий концентрат	4,0	4,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Розчин цукру	6,0	-	6,0
Вода	57,05	24,63	32,42
Густа опара	-	-	78,63
Всього	172,81	78,63	172,81

										Арк
										29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.10. - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Покровського з висівками»

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		175,02	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_b, \%$	0,05	B_b	0,09
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_r, \%$	0,05	B_r	0,07
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{br}, \%$	3,5	Z_{br}	4,64
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	2,0	Z_p	1,42
Затрати борошна при випіканні	$q_{up}, \%$	12,5	Z_{up}	21,11
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{ukl}, \%$	1,2	Z_{ukl}	1,77
Затрати борошна при охолодженні	$q_{uc}, \%$	6,0	Z_{uc}	8,76
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{kr}, \%$	0,03	B_{kr}	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	1,2	$B_{шт}$	1,65
Втрати від переробки браку	$q_{br}, \%$	0,02	B_{br}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				39,58

Розрахунок виходу для хліба «Покровського з висівками» масою 0,6 кг

$$1. W_{сер} = \frac{93 \cdot 14,5 + 7,0 \cdot 15 + 1,2 \cdot 75 + 1,8 \cdot 0}{93 + 7,0 + 1,2 + 1,8} = 15,04$$

$$2. G_m = \frac{103 \cdot (100 - 15,04)}{100 - 50} = 175,02 \text{ кг}$$

$$3. B_b = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 50} = 0,09$$

$$4. B_r = 0,05 \cdot \frac{100 - 32,3}{100 - 50} = 0,07$$

$$5. Z_{br} = \frac{3,5 \cdot 0,95 \cdot (103 - 1,2)(100 - 15,04)}{1,96 \cdot (100 - 50)^2} = 4,64$$

$$6. Z_p = 2,0 \cdot \frac{50 - 14,5}{100 - 50} = 1,42$$

$$7. Z_{yn} = 12,5 \cdot \frac{[175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42)]}{100} = 21,11$$

										Арк
										31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

8. $z_{укл} = 1,2 \cdot \frac{[175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42 + 21,11)]}{100} = 1,77$
9. $z_{ус} = 6,0 \cdot \frac{[175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42 + 21,11 + 1,77)]}{100} = 8,76$
10. $B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42 + 21,11 + 1,77 + 8,76)]}{100} = 0,04$
11. $B_{шт} = 1,2 \cdot \frac{[175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42 + 21,11 + 1,77 + 8,76 + 0,04)]}{100} = 1,65$
12. $B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42 + 21,11 + 1,77 + 8,76 + 0,04 + 1,65)]}{100} = 0,03$
13. $B_{хл} = 175,02 - (0,09 + 0,07 + 4,64 + 1,42 + 21,11 + 1,77 + 8,76 + 0,04 + 1,65 + 0,03) = 135,52$

Таблиця 5.11. - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Гречаного»

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		160,53	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_b, \%$	0,05	B_b	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_t, \%$	0,05	B_t	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$z_{бр}$	3,49
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	z_p	0,38
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	8,0	$z_{уп}$	12,52
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$z_{укл}$	0,58
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$z_{ус}$	5,74
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,55
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				23,47

Розрахунок виходу для хліба «Гречаного» масою 0,4 кг

$$1. W_{сеп} = \frac{94 \cdot 14,5 + 6,0 \cdot 9,0 + 3,0 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 0 + 1,0 \cdot 0,14}{94 + 6,0 + 3,0 + 1,5 + 1,0} = 15,55$$

										Арк
										32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.13 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Покровський з висівками»	175,02	135,52	133,0
Хліб «Гречаний»	160,53	137,07	135,0
Хлібець «Геркулес»	172,85	137,40	135,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Покровський з висівками»

Поживне середовище для рідкої закваски 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.

$$K = \frac{250}{91,6} = 2,7$$

Коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині Х-12 розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_n^{200}}{B_{nl} \cdot 60} \quad (5.20)$$

$$K_n = \frac{374,4}{133 \cdot 60} = 0,04$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.14

Таблиця 5.14 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Покровського з висівками»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	на оброблення
Борошно житнє обдирне	40,5	0,04	-
Борошно пшеничне другого сорту	-	2,48	0,04
Висівки пшеничні	-	0,28	-
Розчин солі	-	0,27	-
Дріжджовий концентрат	-	0,09	-
Закваска	123,66	3,66	-
Вода	83,16	0,16	-
Всього	247,32	6,94	0,04

									Арк
									35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 5.15

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Тривалість випікання	хв		40
Температура пекарної камери	°C		1 зона 250-280 2 зона 230-240 3 зона 180-200

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Гречаного»

Тісто для хліба «Гречаного» з текстурованим гречаним борошном готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням Diosna SP 240 E з об'ємом діжі 350 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою :

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.24)$$

де V – об'єм ємності, дм³;

q – норма завантаження ємності борошном, кг (для борошна пшеничного вищого сорту – 30 кг).

$$K = \frac{350 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 1,05$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16. - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Гречаного»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу
	тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	98,7
Борошно гречане текстуроване	6,3
Дріжджовий концентрат	6,3
Розчин солі	6,04
Розчин цукру	2,1
Вода	49,05
Всього	168,49

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 4,0)} = 0,452 \text{ кг}$$

Температуру води для приготування тіста (t_v , °C) обчислюють за формулою (5.22)

$$t_v = 28 + \frac{100 \cdot 1,8 \cdot (28 - 18)}{46,72 \cdot 4,2} + 1 = 38,2^\circ \text{C}$$

										Арк
										37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.17. - Технологічний режим приготування хліба «Гречаного»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Температура початкова	⁰ С	28...32
Тривалість бродіння	хв	90...120
Кислотність кінцева	град	2,0...2,5
Масова частка вологи	%	44,5
Маса шматка тіста	кг	0,452
Тривалість вистоювання	хв	40...60
Температура у вистоювальній шафі	⁰ С	32...37
Тривалість випікання	хв	30
Температура пекарної камери	⁰ С	1 зона 180...200 2 зона 260...280 3 зона 180...220

5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури для хлібців «Геркулес»

Густа опара і тісто для хлібців готуються в тістомісильній машині періодичної дії марки SP250M ТМ «Кумкава», коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.24)

$$K^m = \frac{250 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,87$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.18

Таблиця 5.18. – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібців «Геркулес»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу, кг на 1 заміс	
	густа опара	тісто
Борошно пшеничне першого сорту	43,5	26,1
Борошно вівсяне	-	17,4
Дріжджовий концентрат	3,48	-
Розчин солі	-	5,01
Розчин цукру	-	5,22
Вода	21,42	28,2
Густа опара	-	68,4
Всього	68,4	150,33

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

$$G_{m.з.} = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 4,5)} = 0,356 \text{ кг}$$

Температуру води для приготування тіста (t_b , ⁰С) обчислюють за формулою (5.22)

									Арк
									38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$C_{on} = \frac{45 + (100 - 45) \cdot 1,8}{100} = 1,44$$

$$t_g = 30 + \frac{50 \cdot 1,8 \cdot (30 - 18)}{24,63 \cdot 4,2} + \frac{50 \cdot 1,44 \cdot (30 - 30)}{32,42 \cdot 4,2} + 1 = 41,5^\circ C$$

Таблиця 5.19. - Технологічний режим приготування хлібців «Геркулес»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}C$	28...30	30...32
Тривалість бродіння	хв	180...240	60...85
Кислотність кінцева	град	4,5...5,5	4,0...5,0
Масова частка вологи	%	45	47
Маса шматка тіста	кг		0,356
Тривалість вистоювання	хв		35...45
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}C$		35-40
Тривалість випікання	хв		40
Температура пекарної камери	$^{\circ}C$		1 зона 150...160 2 зона 260...280 3 зона 180...220

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

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

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.25)$$

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

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_b^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.26)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

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

$$G_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.27)$$

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.

										Арк
										39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5.5.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Покровського з висівками»
Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.25)

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{8,6 \cdot 100}{133,0} = 6,46m$$

з них борошно житнє обдирне $G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{6,46 \cdot 30}{100} = 1,93m$

борошно пшеничне другого сорту $G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{6,46 \cdot 63}{100} = 4,07m$

висівки пшеничні $G_{\text{вис}}^{\text{доб}} = \frac{6,46 \cdot 7,0}{100} = 0,46m$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.26), (5.27)

- дріжджовий концентрат $G_{\text{др.к}}^{\text{доб}} = \frac{6,46 \cdot 2,4}{100} = 0,15m / \text{доб}$

- сіль товарна $G_{\text{с.т.}} = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,82$

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{6,46 \cdot 1,82}{100} = 0,11m / \text{доб}$$

5.5.2. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Гречаного»
Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.25)

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{9,38 \cdot 100}{135,0} = 6,94m / \text{доб}$$

з них борошно пшеничне вищого сорту $G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{6,94 \cdot 94}{100} = 6,52m$

борошно гречане текстуроване $G_{\text{б.гр}}^{\text{доб}} = \frac{6,94 \cdot 6,0}{100} = 0,42m$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.26), (5.27)

- дріжджовий концентрат $G_{\text{др.к}}^{\text{доб}} = \frac{6,94 \cdot 6,0}{100} = 0,41m / \text{доб}$

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

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{6,94 \cdot 1,52}{100} = 0,10m / \text{доб}$$

- цукор білий кристалічний $G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{6,94 \cdot 1,0}{100} = 0,06m / \text{доб}$

5.5.3. Розрахунок добових витрат сировини для хлібців «Геркулес»
Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.25)

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{4,96 \cdot 100}{135,0} = 3,67m / \text{доб}$$

з них борошно пшеничне першого сорту $G_{\sigma}^{\text{доб}} = \frac{3,67 \cdot 80}{100} = 2,93m$

						Арк
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

борошно вівсяне

$$G_{б.івс}^{доб} = \frac{3,67 \cdot 20,0}{100} = 0,74m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.26), (5.27)

- дріжджовий концентрат $G_{др.к}^{доб} = \frac{3,67 \cdot 4,0}{100} = 0,14m / доб$

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

$$G_c^{доб} = \frac{3,67 \cdot 1,52}{100} = 0,05m / доб$$

- цукор $G_u^{доб} = \frac{3,67 \cdot 3,0}{100} = 0,11m / доб$

Таблиця 5.20.1 - Зведена таблиця добових витрат сировини на заводі

Асортимент	Борошно				Дріжджовий концентрат		Сіль	
	пшен в/с	пшен 1с	пшен 2с	житнє обдир.	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Покровський з висівками»	-	-	4,07	1,93	2,4	0,15	1,8	0,11
Хліб «Гречаний»	6,52	-	-	-	6,0	0,41	1,5	0,10
Хлібець «Геркулес»	-	2,93	-	-	4,0	0,14	1,5	0,05
Разом	6,52	2,93	4,07	4,69	-	0,7	-	0,26

Таблиця 5.20.2 - Зведена таблиця добових витрат сировини на заводі

Асортимент	Висівки пшеничні		Борошно гречане		Цукор		Борошно вівсяне	
	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Покровський з висівками»	7,0	0,46	-	-	-	-	-	-
Хліб «Гречаний»	-	-	6,0	0,42	1,0	0,06	-	-
Хлібець «Геркулес»	-	-	-	-	3,0	0,11	20,0	0,74
Разом	-	0,46	-	0,42	-	0,17	-	0,74

									Арк
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

6.1. Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Для додаткової сировини прийнятий тарний спосіб транспортування і зберігання, тому розраховуємо площі для тарного способу зберігання сировини 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 .

- для борошна гречаного текстурованого $F = \frac{2,10}{0,65} = 3,23$

- для борошна вівсяного $F = \frac{3,70}{0,65} = 5,69$

- для висівок пшеничних $F = \frac{2,30}{0,65} = 3,53$

- для солі $F = \frac{3,9}{0,8} = 4,87$

- для цукру білого $F = \frac{2,55}{0,8} = 3,18$

Приймаємо площу для тарного зберігання сировини – $20,5 \text{ м}^2$.

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування приймаємо наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб «Покровський з висівками» 70% - 6,02 т/доб, або 437 шт/год
- хліб «Гречаний» 100% - 9,38 т/доб, або 1020 шт/год
- хлібець «Геркулес» 50% - 2,48 т/доб або 360 шт/год

Разом: 17,88 т/доб або 1817 шт/год

Норма зберігання пакувальних матеріалів приймається 1 м^2 на 1т пакувальних матеріалів. Для запасу пакувальних матеріалів на 30 діб приймаємо 18,81 т.

$$F = \frac{18,81}{1,0} = 18,81 \text{ м}^2$$

6.3 Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища ($S_{\text{хл}}$, м^2) розраховується за формулою

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

									Арк
									43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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 «Покровського з висівками»

$$S_{хл} = 10 \cdot 8,6 = 86 \text{ м}^2$$

- для хліба «Гречаного»

$$S_{хл} = 10 \cdot 9,38 = 93,8 \text{ м}^2$$

- для хлібців «Геркулес»

$$S_{хл} = 10 \cdot 4,96 = 49,6 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища $229,4 \text{ м}^2$

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \tag{6.3}$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 229,4 / 100 = 45,8 \text{ м}^2$$

В хлібосховищі та експедиції передбачено підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 25 м^2 ; санітарної обробки лотків та контейнерів – $21,6 \text{ м}^2$; експедиторів – $15,6 \text{ м}^2$; вантажників та водіїв – 14 м^2 .

										Арк
										44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (N_6 , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_6 = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_6} \quad (7.1)$$

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

V_6 – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного вищого сорту $N_6 = \frac{6,52 \cdot 7}{32} = 1,42$ приймаємо 2 шт
- для борошна пшеничного першого сорту $N_6 = \frac{2,93 \cdot 7}{32} = 0,64$ приймаємо 1 шт
- для борошна пшеничного другого сорту $N_6 = \frac{4,07 \cdot 7}{32} = 0,89$ приймаємо 1 шт
- для борошна житнього обдирного $N_6 = \frac{4,69 \cdot 7}{32} = 1шт$

Приймаємо 6 силосів марки ХЕ-160 А, з яких 1запасний.

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини (V , м³) розраховується за формулою

$$V = \frac{G_{сир} \cdot (1+x)}{\rho} \quad (7.2)$$

де $G_{сир}$ – запас сировини, т;

$(1+x)$ – запас місткості на піноутворення;

ρ - густина рідкої сировини, т/м³.

Кількість місткостей ($N_{міст}$, шт) розраховується за формулою

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

де $V_{ст}$ – стандартний об'єм місткості, м³.

- для дріжджового концентрату $V = \frac{1,4 \cdot (1+0,25)}{0,5} = 3,5 м^3$

$$N_{міст} = \frac{3,5}{1,2} = 2,91$$

Приймаємо 3 ємності марки ТУМ-1200

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 :

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

де $G_6^{доб}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{6,52}{23 \cdot 1,5} = 0,18$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{2,93}{23 \cdot 1,5} = 0,08$$

- для борошна пшеничного другого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{4,07}{23 \cdot 1,5} = 0,11$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{4,69}{23 \cdot 1,5} = 0,13$$

Приймаємо 4 борошняні лінії з просіювачами А6-ПМТ

Для борошна вівсяного і висівок пшеничних приймаємо просіювання в просіювачах марки ELM потужністю 500 кг/ год.

Кількість просіювачів розраховуємо за формулою (7.4)

- для борошна вівсяного $N_{пр.} = \frac{3,70}{23 \cdot 0,5} = 0,32$

- для висівок пшеничних $N_{пр.} = \frac{2,30}{23 \cdot 0,5} = 0,2$

Приймаємо 2 просіювачі марки ELM для просіювання пшеничних висівок і борошна вівсяного.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна [6].

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_6^{доб} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.5)$$

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 «Покровського з висівками» готуються дві технологічні фази: закваска і тісто.

- для борошна житнього обдирного (для закваски 30%) $V_{в.б.} = \frac{84,45 \cdot 11,5}{650} = 1,49 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 63%) $V_{в.б.} = \frac{177,34 \cdot 6}{650} = 1,63 \text{ м}^3$

Для хліба «Гречаного» готується одна технологічна фаза – тісто

- для борошна пшеничного вищого сорту (94%) $V_{в.б.} = \frac{284,08 \cdot 4}{650} = 1,74 \text{ м}^3$

Для хлібців «Геркулес» готуються дві технологічні фази: густа опара і

										Арк
										46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

тісто на одній тістомісильній машині

- для борошна пшеничного першого сорту (80%)

$$V_{в.б.} = \frac{128,0 \cdot 8}{650} = 1,57 м^3$$

Приймаємо:

4 виробничих бункерів марки ХЕ-112 об'ємом 1,8 м³

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

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

$$t = \frac{1,8 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 46 хв$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини [6].

На хлібозаводі готуються розчин солі і розчин цукру. Розраховуємо об'єм ємності (V, м³) для добового запасу розчинів за формулою

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

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

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

ρ – густина рідини, т/м³;

A – концентрація рідини, %.

- для розчину солі
$$V = \frac{0,26 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 1 м^3$$

Приймаємо 2 ємності марки ХЕ-47 – об'ємом по 0,55 м³

- для розчину цукру
$$V = \frac{0,17 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,32 \cdot 50} = 0,3 м^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-47 – об'ємом 0,55 м³

Перед виробництвом дріжджовий концентрат перекачується у витратну ємність, де приймаємо змінний запас сировини. Розраховуємо об'єм ємності за формулою (7.7)

$$V = \frac{0,7 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 50} = 0,84 м^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-46 – об'ємом 1,0 м³

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Покровського з висівками» готується рідка закваска.

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

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

де G_{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.

									Арк
									47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

діаметру і кроку;

k_3 – коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей.

$$P = 1 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2)1,2 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,6}{4} = 30,29 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (7.14)$$

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

$$n = \frac{6,98}{30,29} = 0,23 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

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

Місткість для бродіння тіста (V_t , дм^3) розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_{\text{б}}^m \cdot t_{\text{бр}} \cdot 100}{q} \quad (7.15)$$

$$V = \frac{4,69 \cdot 40 \cdot 100}{37,5} = 500,26 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 0,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю $0,5 \text{ м}^3$

Тісто для хліба «Гречаного» замішується в тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SP 240 E з об'ємом діжі 350 дм^3 , виброджує в кориті для бродіння марки ХТР.

Завантаження діжі борошном ($G_{\text{д}}^{\text{б}}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{\text{д}}^{\text{б}} = \frac{V \cdot q}{100} \quad (7.16)$$

де – V – об'єм діжі, л;

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

$$G_{\text{д}}^{\text{б}} = \frac{350 \cdot 30}{100} = 105 \text{ кг}$$

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

$$G^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \text{ кг} \quad (7.17)$$

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

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

$$G^{\text{год}} = \frac{408,0 \cdot 100}{135} = 302,22 \text{ кг}$$

Кількість діж для годинної роботи печі (D_t , шт) розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G_{\text{д}}^{\text{б}}} \text{ шт} \quad (7.18)$$

$$D_m = \frac{302,22}{105} = 2,87 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою

									Арк
									49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$N_{m.m.} = \frac{(8+8+5)}{33} = 0,63 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів
Кількість тістоподільників ($N_{\text{д}}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{n_n \cdot x}{n_{\text{д}}} \text{ шт} \quad (7.23)$$

де $n_{\text{п}}$ – потреба в тістових заготовках, шт/хв;
 x - коефіцієнт запасу на зупинку ($x=1,04-1,05$);
 $n_{\text{д}}$ – потужність тістодільника, шт/хв.

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

$$n_n = \frac{P_n^{\text{год}}}{G \cdot 60} \text{ шт / хв} \quad (7.24)$$

де $P_{\text{п}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;
 G - маса виробу, кг.

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

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{N_n \cdot t_{\text{к.в.}}}{t_{\text{вип}}} \text{ шт} \quad (7.25)$$

де $N_{\text{п}}$ – кількість рядів виробів в печі, шт;
 $t_{\text{к.в.}}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;
 $t_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв.

- для хліба «Покровського з висівками» подового круглої форми

$$n_n = \frac{374,4}{0,6 \cdot 60} = 11 \text{ шт / хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{11 \cdot 1,05}{40} = 0,28 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{52 \cdot 45}{40} = 59 \text{ шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ «Гостол» до складу якої входить: тістоподільник Соча ТМ «Гостол», шафа остаточного вистоювання марки Гостол [18].

- для хліба «Гречаного» подового овальної форми

$$n_n = \frac{408,0}{0,4 \cdot 60} = 17 \text{ шт / хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{17 \cdot 1,05}{40} = 0,44 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{85 \cdot 40}{30} = 114 \text{ шт}$$

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

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{N_{\text{т.з.}}}{n_{\text{кол}}} \text{ шт} \quad (7.26)$$

де $N_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;
 $n_{\text{кол}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт..

										Арк
										51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

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

$$N_{т.з.} = \frac{P_n^{zod} \cdot t_{н.в.}}{G \cdot 60} \text{ шт} \quad (7.27)$$

$$N_{т.з.} = \frac{408,0 \cdot 12}{0,4 \cdot 60} = 204 \text{ шт}$$

$$N_{п.к.} = \frac{204}{6} = 34 \text{ шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ «Кумкая», до складу якої входить: тістоподільник марки DM3600, тістоокруглювач марки CM3100, шафа попереднього вистоювання марки PM154, тістозакаточна машина марки LM2500, шафа остаточного вистоювання ТМ «Краяни» марки РКШ132 [17].

- для хлібців «Геркулес»

$$n_n = \frac{216,0}{0,3 \cdot 60} = 12 \text{ шт / хв}$$

$$N_{\phi} = \frac{12 \cdot 1,05}{40} = 0,31 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ «Кумкая», до складу якої входить: тістоподільник марки DM2020, тістоокруглювач марки CM3000, тістозакаточна машина марки LM2500, стіл для вкладання тістових заготовок у форми, ротатійна шафа остаточного вистоювання ТМ «Кумкая» [17].

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Для охолодження хліба «Гречаного» приймаємо спіральний кулер марки ПРЕКА, який призначений для підбору гарячого хліба відразу з печі для охолодження його до 30 градусів, і подачі хліба на нарізання і пакування в різально-пакувальну машину.

Довжина конвеєра для охолодження (L , м) розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{N_{хл} \cdot (d + a)}{100 \cdot n_k} \text{ м} \quad (7.28)$$

де $N_{хл}$ – кількість готових виробів в охолоджувачі, шт.;

d – ширина готового виробу, см;

a – відстань між виробами на конвеєрі, см;

n_k – кількість виробів по ширині конвеєра, $n_k=2$.

Кількість готових виробів в охолоджувачі розраховується за формулою (6.26)

$$N_{хл} = \frac{408,0 \cdot 60}{0,4 \cdot 60} = 1020 \text{ шт}$$

$$L = \frac{1020 \cdot (10 + 15)}{100 \cdot 2} = 128 \text{ м}$$

Отже, необхідна довжина конвеєра – 128 м.

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 1817 шт/год в мікроперфоровані термоусадкові плівки Сілд Ейр-Опті.

						Арк
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	6	ХЕ-160А	V=32 т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	4	А6-ПМТ	1,5-3,0 т/год	2900x856 x1810	
3.		Бункер виробничий	5	ХЕ-112	V=2,73 м ³	L=2830 d=1500	
4.		Просіювач	2	ELM	500 кг/ГОД	1580x550 x700	
5.		Ємність для дріжджового концентрату	3	ТУМ-1200	V=1200 л	L=1725 d=1460	
6.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
7.		Дозатор води	2	DOX 30	-	700x450x 110	
8.		Мішалка	1	Х-14	0,2 м ²	1286x885	
9.		Дозатор борошна	3	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
10.		Дозатор рідких компонентів	2	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
11.		Ємність витратна	3	ХЄ-47	V=550 дм ³	L=1725 d=1460	
12.		Ємність витратна	1	ХЄ-46	V=1000 дм ³	H=1050 d=1200	
13.		Машина заварочна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850 x1020	
14.		Чан для бродіння закваски	3	ХЄ-46	V=1,0 м ³	H=1050 d=1200	
15.		Машина тістомісильна	1	Diosna SP 240 E	600 кг/ГОД	1345x1805 x820	
16.		Машина тістомісильна	1	Х-12	P=14,5 кг/хв	2200x2300 x470	
17.		Станція дозувальна	1	ВНДІХП- 06	0,5-2,0 л/хв	1400x920x 640	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Головне завдання виробничої лабораторії – раціональна організація технологічного процесу, який забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних технологічних затратах і високій організації праці [9].

Робота лабораторії складається з наступних етапів:

1. Аналіз сировини, яка поступає на підприємство. Аналізується кожна партія сировини, причому органолептичні властивості і фізико-хімічні показники визначають постійно, а інші – вибірково. Всі аналізи проводяться за методиками згідно Держ.стандартів.
2. Виробничо-технологічна робота полягає у розробці технологічних планів і годинних технологічних графіків, у складанні виробничих рецептур і визначенні технологічних режимів, у складанні вказівок по змішуванню борошна, втрат і затрат, контролі встановлених технологічних режимів і параметрів. Повинні покращувати процес і якість продукції. Розробляти нові прогресивні технологічні схеми.
3. Контроль якості готової продукції. Проводиться для кожної партії. Лабораторія керує роботою контролерів готової продукції і результати фіксує у лабораторних журналах.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1.

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад борошна	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном «Білизномір»	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	підковоподібним магнітом	кожна партія	технолог

						Арк
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випіканні	технолог, оператор
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка вологи виробу	висушуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	пористість	пробником Журавльова	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка цукру	гарячим титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка жир	бутирометричним методом	2-3 раз в зміну	технолог

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється

										Арк
										60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком розробленим лабораторією, та затвердженим директором хлібозаводу.

Контроль якості продукції при її передачі в експедицію здійснюється:

- майстром по органолептичним показникам, зовнішньому вигляді, відповідності маси;
- інженером-технологом по органолептичним та фізико-хімічним показникам.

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії хлібозаводу:

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.

В даному журналі фіксуються загальні відомості про якість борошна, яке постуило на склад підприємства; дані документів про якість борошна, результати аналізів, проведених лабораторією; заключення про якість борошна, порядок його використання.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.

В журналі заносяться дані про якість усієї сировини, що постуила на склад, крім борошна; дані якісних посвідчень; результати аналізу, проведеного лабораторією; заключення про якість партій сировини.

Форма №3. Журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

В журнал заносять результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на хлібозаводі.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів.

В журналі записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються хлібозаводом.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.

В журналі записуються дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку метало домішок у сировині.

В журнал записуються дані обліку добової кількості та характеристики метало домішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоуловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва.

В журналі позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог або працівник, який здійснює вибірковий контроль технологічного процесу.

Форма №8. Плани по якості готової продукції.

Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні, в одному екземплярі на основі записів в журналі

										Арк
										61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

результатів аналізу хлібобулочних виробів (Форма №3). План подається на підпис керівнику.

Форма №9 №10. Плани по якості борошна. Плани по якості сировини.

Плани виписуються лабораторією в одному екземплярі і подаються на підпис керівнику на наступний день після проведення дослідів

Форма № 11. Вказівки про порядок видачі борошна зі складу на виробництво.

Плани виписуються лабораторією в трьох екземплярах на основі аналізу борошна: один екземпляр знаходиться в лабораторії; другий – в начальника зміни; третій – в комірника.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації [9].

Начальник ВТЛ керує роботою лабораторії, несе персональну відповідальність за виконання задач і функцій лабораторії.

Обов'язки:

- 1) забезпечити безперервну роботу лабораторії, виконання нею задач і функцій, установлених діючими нормативними актами;
- 2) забезпечити дотримання і впровадження державних стандартів на зерно, продукцію і на методи визначення їхньої якості;
- 3) не допускати користування контрольно-вимірювальними приладами для визначення якості хлібопродуктів, не перевіреними в установленому порядку чи несправними;
- 4) забезпечити правильне зберігання в лабораторіях зразків зерна і продукції і їх здачу відповідно до діючих правил;
- 5) забезпечити правильне й у строго встановлений термін складання звітності про якість заготовлених партій і партій зерна, що зберігається; виробленої продукції і продукції, що зберігається, а також звітність про виконання норм виходу продукції;
- 6) інформувати керівництво підприємства про усі випадки порушень встановленого порядку приймання, розміщення і зберігання хлібопродуктів, вироблення нестандартної продукції, вимагаючи негайної ліквідації цих порушень і проведення необхідних заходів щодо упорядкування виробництва;
- 7) забороняти випуск продукції при відсутності затверджених на неї в установленому порядку стандартів чи технічних умов;
- 8) організувати технічне навчання для підвищення кваліфікації працівників лабораторії;
- 9) розподіляти обов'язки між працівниками лабораторії і затверджувати посадові інструкції.

Обов'язки змінного технолога:

- вхідний контроль сировини;
- ведення робочих журналів для контролю технологічних процесів;
- перевірка наявних рецептур і технологічних карт;
- забезпечення та контроль дотримання технології виробничих процесів і експлуатації обладнання;
- розробка технологічної документації;
- розрахунок нормативів витрат сировини та матеріалів, норм часу;

						Арк
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розрахунок собівартості, складання калькуляційних карт;
- контроль якості вихідної сировини та готової продукції;
- контроль дотримання санітарних норм і правил;
- аналіз інвентаризації;
- ведення внутрішньої документації;
- робота в рамках системи безпеки харчових продуктів (FSSC 22000), ощадливого виробництва (Lean).

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування води	Дозатор DOX 30	1-100	± 1,0%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТСК, ТПК для лабораторних приладів	0-(+100 °С) 0-300 °С	± °С ціна поділки 2 °С ± 1 °С ± 2 °С
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-(+300 °С)	± 0,001г ± 1 °С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см ³	± 0,001г ± 0,3

										Арк
										63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Водопостачання

Вода, яка застосовується для технологічних потреб повинна задовольняти вимоги ДСТУ 7525:2014 „Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості”, в якому реалізовано норми Закону України «Про питну воду та питне водопостачання», ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [3].

Приймаємо джерелом водопостачання для хлібозаводу міську водопередачу. Планується витратити воду для виробництва хлібобулочних виробів, для отримання пари на зволоження пекарних камер і камер вистоювання, для миття обладнання, на холодильні установки, для господарсько-побутових потреб, для протипожежних заходів.

Ємності з підводом гарячої і холодної води встановлюються в заквасочному, тістоприготувальному відділенні, в лабораторії.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

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

де $Q_{п.д}$ – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, $\text{м}^3/\text{доб}$;

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{в.д} = \frac{22,94 \cdot 4}{23} = 3,98 \text{ м}^3$$

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

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

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

$$Q_{в.п.г} = \frac{3,98 \cdot 80}{100} = 3,18 \text{ м}^3$$

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

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

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), $^{\circ}\text{C}$ (середні показники 50...55 $^{\circ}\text{C}$);

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

t_x – температура холодної води, $^{\circ}\text{C}$ (приймаємо 5 $^{\circ}\text{C}$).

$$Q_{в.г.г} = \frac{3,18 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 2,27 \text{ м}^3$$

Годинні витрати тепла для нагрівання води $Q_{т.в.г}$, кВт, визначають за формулою

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

									Арк
									65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

$$\text{Взимку: } Q_{m.в.}^2 = \frac{2,27 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 158,1 \text{ кВт}$$

$$\text{Влітку: } Q_{m.в.}^2 = \frac{2,27 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 145 \text{ кВт}$$

Розраховуємо запас холодної води в баках Q_B^3 , м³ за формулою:

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

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 3,98 \cdot 8 = 31,84 \text{ м}^3$$

Розраховуємо запас гарячої води $Q_{B.г.}^3$, м³ за формулою:

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

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

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

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

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

де $Q_{б.г.}^r$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т, ($19,83:23=0,86$ т/год);

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

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

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт. (приймаємо 2 шт);

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{B.г.}^1 = 4 \cdot (0,86 \cdot 0,2 + 0,06 \cdot 0,75) = 0,86 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.г.}^2 = 0,4 \cdot 0,86 = 0,34 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^n = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 8}{2257} = 0,06 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.г.}^3 = 0,86 + 0,34 + 0,06 = 1,26 \text{ м}^3$$

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.

$$Q_{в.д.}^3 = \frac{12 \cdot 100}{1000} = 1,2 \text{ м}^3$$

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

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

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

$$V_x = \frac{(31,84 - 1,26 - 1,2) \cdot 1,1}{1} = 32,3 \text{ м}^3$$

										Арк
										66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Приймаємо бак об'ємом 32,5 м³ розмірами 3800х4200х2000мм.
Об'єм бака гарячої води V_г, м³, розраховуємо за формулою

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

де – ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 0,984 кг/дм³)

$$V_z = \frac{(1,26 + 1,2) \cdot 1,1}{0,984} = 2,75 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 3 м³ розмірами 1500х1500х1400мм.

10.2 Каналізація

Стічні води - це комунальні та промислові стоки населених місць (побутові, виробничі, дощові з вулиць, промислових майданчиків, районів усіх типів забудов), що використані людиною і відведені після користування.

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.

Виробничі стічні води частково очищують в цехових чи заводських очисних спорудах, а потім разом з побутовими їх направляють на міську станцію водоочищення. До їх якості висувають певні вимоги. Так, виробничі стічні води, що приймаються в міську каналізацію, не повинні перевищувати певні граничні норми по кількості сухого залишку, зависей, сульфатів і сульфідів, хлоридів, жирів рослинних і тваринних; і зовсім не допускаються кислоти, токсичні речовини, мастила, смоли, мазут, будівельне, господарське сміття, ґрунт, абразивні матеріали, радіоактивні речовини, епідеміологічно небезпечні бактеріальні та вірусні забруднювачі тощо.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

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

де – Q_п^г – продуктивність печей за годину, т (22,94/23=0,99 т)

$$Q_k = 3,6 \cdot 0,99 = 3,56 \text{ м}^3$$

Для корпусу площею забудови 2392,2 м² кількість дощових вод становить

$$Q_o = \frac{2392,2 \cdot 80}{10000} = 19,1 \text{ л/с}$$

10.3 Опалення

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

										Арк
										67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Регулювання температури теплоносія в залежності від погоди передбачено централізовано в котельні. Регулювання гідравлічної стійкості системи передбачена автоматично балансуєчими клапанами, встановленими на гілках.

Труби для монтажу використані сталеві водогазопровідні за ГОСТ 3262-75, сталеві електрозварювальні за ГОСТ 10704-91 та поліетиленові системи РЕНАУ.

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

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

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

де V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, m^3 , ($V=14353,2 m^3$);

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

q_0 – питомі витрати тепла на $1m^3$ будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря $1^{\circ}C$ $Вт/м^3K$;

$t_в$ – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, $^{\circ}C$ (16-18 $^{\circ}C$);

$t_з$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення, $^{\circ}C$ (-20 $^{\circ}C$).

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 14353,2 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 152,7 кВт$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

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

де $t_з^1$ – середня температура опалювального сезону, (-2,8 $^{\circ}C$);

T – час роботи системи опалення на добу, год;

n_0 – число днів опалювального сезону (212 днів)

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 14353,2 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 425,3 мВт$$

10.4 Холодопостачання

Системи холодопостачання – забезпечення низького температурного режиму приміщень різного призначення з метою отримання комфортного мікроклімату або необхідних умов на промислових підприємствах для здійснення певних технологічних процесів.

На хлібозаводі встановлена 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 R22 як найбільш екологічно чистий.

Годинна витрата холоду на холодильні камери визначається за формулою

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

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

$$Q_x = \frac{22,94 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 26,55 кВт / год$$

10.5 Витрати палива

Питомі витрати палива та електроенергії на 1 т продукції приймають

									Арк
									68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сьогодні основними джерелами енергії (теплової та електричної) у харчовій промисловості та комунально-побутових сферах є природний газ, нафтопродукти, вугілля, електроенергія атомних, теплових та гідроелектростанцій. Основними джерелами теплової енергії у харчовій промисловості є природний газ, запаси якого через 20-30 років будуть майже повністю вичерпані.

Структурно-технологічна перебудова харчової промисловості в напрямі підвищення енергоефективності та енергозбереження передбачає вилучення морально-застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску неефективної, з погляду енерговикористання, продукції та впровадження новітніх технологій, обладнання та систем автоматизації. Важлива частина технологічних заходів пов'язана з модернізацією та вдосконаленням технологічних процесів, спрямованих на підвищення комплексності використання ПЕР, зменшення втрат, оптимізацію режимів роботи.

Серед пріоритетних напрямів зростання ефективності харчової промисловості, згідно з Комплексною Державною програмою енергозбереження України, слід зазначити такі:

- здійснення перебудови виробничої технічної бази галузей харчової промисловості за рахунок реконструкції та технічного переозброєння діючих підприємств і нового будівництва. У цьому разі головну увагу приділяють втіленню ресурсо- і енергозбережених технологій та устаткування, використання прогресивних видів палива та вторинних енергоресурсів;

- забезпечення випереджального виробництва продуктів, готових до споживання, напівфабрикатів, кулінарних виробів, продуктів із застосуванням нових видів сировини;

- нарощування виробництва продовольчих товарів, особливо в галузях зі значним експортним потенціалом – спиртовій, цукровій, масложировій, лікеро-горілчаній тощо.

У цілому харчова промисловість є досить енергоємною галуззю, її паливоспоживання становить 10,5-11,6 млн. т умовного палива, споживання електричної енергії – 7,3-8,3 млрд. кВт год, теплової – 39-51 млн. Гкал.

Механізм та умови підвищення енергоефективності та реалізації програм у харчовій промисловості характеризуються такими чинниками:

- розроблення наукових основ створення новітніх енергозберігаючих процесів і технологій з урахуванням екологічних аспектів енергозбереження та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів;

- підготовка спеціалістів з енергозбереження;

- популяризація і пропаганда економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження.

Значної економії тепла та електричної енергії можна досягти замінюючи застаріле обладнання на більш сучасне, використовуючи менш енергоємні

										Арк
										70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генеральний план визначає: потреби в територіях для забудови та іншого використання; пріоритетність забудови та іншого використання території; межі функціональних зон, пріоритетні та допустимі види використання території; планувальну структуру та композицію забудови; загальний стан довкілля, фактори, що його формують, а також заходи щодо поліпшення санітарно – гігієнічного та екологічного стану їх використання [1].

Площу ділянки приймаємо – $81 \times 124,9 = 10116,9 \text{ м}^2$ або 1,01 га. На ділянці розташовані будівлі, які зведені в таблицю 12.1.

Таблиця 12.1. Основні будівлі на генеральному плані

№ на плані	Найменування	Площа забудови, м ²
1	Виробничий корпус	2392,2
2	Автомобільні ваги	110
3	Димова труба	-
4	Склад рідкого палива	517
5	Сміттезбірники (металеві)	24
6	Гараж	108
7	Стоянка автомобільна	164

Будівля хлібозаводу відноситься до V класу згідно санітарної характеристики (санітарно-захисна зона 50 м) і вважається промисловим підприємством, яке не виділяє значних шкідливих умов. Може розміщуватися на території в промислових районах серед споріднених підприємств.

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

Передзаводська зона включає місце перед хлібозаводом для під'їзду і підходу до будівлі – 26 м; використовується також для озеленення і автостоянки – 4-6 м.

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.

Головний фасад заводу треба орієнтувати на магістральну вулицю. Безтаре зберігання борошна, комори та експедиція не повинні мати завантажувально – розвантажувальний 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.

										Арк
										73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 12.2. Основні приміщення хлібозаводу

№	Найменування	Площа, м ²
1	Склад безтарного зберігання борошна	180,0
2	Приміщення виробничих бункерів	48,0
3	Приміщення для зберігання і підготовки борошна вівсяного	20,0
4	Приміщення для зберігання та підготовки висівок пшеничних	24,0
5	Склад для тарного зберігання сировини	24,0
6	Холодильна камера	12,0
7	Приміщення для підготовки сировини	36,0
8	Тістоприготувальне відділення	216,0
9	Тістообробне відділення	216,0
10	Пекарне відділення	225,0
11	Хлібосховище	234,0
12	Експедиція	54,0
13	Склад пакувальних матеріалів	24,0

Приміщення для підготовки сировини. В даному приміщенні готують розчин цукру, розчин солі. Для цього використовують мішалку марки Х-14 і солерозчинник марки ХСР. Відстані між мішалкою і стіною 1,3 м.

Тістоприготувальне відділення. В тістоприготовчому відділенні з площею $12 \times 18 = 216 \text{ м}^2$, розташовані тістомісильна машина марки Х-12, яка встановлена на площадці висотою 2,0 м, корито для бродіння тіста марки ХТР об'ємом $0,5 \text{ м}^3$; тістомісильна машина марки Діозна з нижнім вивантажуванням тіста в корито марки ХТР об'ємом $2,0 \text{ м}^3$, тістомісильна машина марки SP250M з підкатними діжами об'ємом 250 л. Відстань між між вісями дозаторів і тістомісильних машин $0,45 \dots 0,5 \text{ м}$, між тістомісильними машинами і колонами $1,7 \dots 3,0 \text{ м}$.

Тістообробне відділення. В тістооброблювальному відділенні планується три технологічні лінії:

1 лінія ТМ «Гостол» з тістоподільником, посадчиком тістових заготовок на колиски вистійної шафи, вистійною шафою ФКП ТМ Гостол.

2 лінія ТМ «Кумкая» з тістоподільником, округлювачем, шафою попереднього вистоювання, закаточною машиною і вистійною шафою марки РКШ132 ТМ «Краяни».

3 лінія ТМ «Кумкая» тістоподільником, округлювачем, шафою попереднього вистоювання, закаточною машиною, ротаційною вистійною шафою.

Площа відділення – $12 \times 18 = 216 \text{ м}^2$. Відстань між тістоподільниками і тістоокруглювачами $1,3 \dots 1,35 \text{ м}$, між тістоокруглювачами і колонами $1,66 \text{ м}$, між вистійними шафами і стіною $1,0 \dots 1,7 \text{ м}$, між шафою попереднього вистоювання і колоною $1,88 \text{ м}$.

										Арк
										75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно Закону „Про охорону праці”, який був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992р., переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002р. - закон і відповідні нормативно-правові акти зорієнтовані на основні вимоги міжнародних організацій, зокрема Конвенції Міжнародної організації праці (МОП) [13].

Велике значення надається на хлібозаводі службі з охорони праці. На неї покладені такі обов’язки:

- контроль за дотриманням правил з техніки безпеки і промислової санітарії;

- проведення заходів по створенню безпечних для робітників умов праці.

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 [14].

Фінансування заходів з охорони праці

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається здійснювати за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів, що виділяються окремим рядком, та за рахунок інших джерел фінансування, визначених законодавством.

Для підприємства, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

									Арк
									80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Працівники хлібозаводу постійно забезпечуються спецодягом, спецвзуттям і особистими засобами захисту. Проводяться навчання та атестація персоналу, який обслуговує об'єкти підвищеної небезпеки, операторів газових печей, компресорщиків, операторів котельні, електромонтерів, електрозварювальників, слюсарів-сантехніків.

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 на хлібозаводі відноситься до категорії ІІа – середньої важкості, тому оптимальні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні хлібозаводу наступні:

В холодний період року:

- оптимальна температура 18...20⁰С
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,2 м/с

В теплий період року:

- оптимальна температура 21...23⁰С
- 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 [14].

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла тепло випромінююче обладнання покрито 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 аологи 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 ГДЖ до 2...6 мг/м³ може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше ніж 10...15 мг/м³ при наявності джерела спалаху

										Арк
										81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Темою даної кваліфікаційної роботи є проект хлібозаводу в м. Яворів Львівської області з впровадженням асортименту хлібобулочних виробів з додаванням висівків та борошна круп'яних культур.

Такі вироби містять функціональні інгредієнти, які підсилюють фізіологічні функції організму, зміцнюють його імунну систему, сприяють виведенню з організму токсинів, подовжують активний спосіб життя.

Тому, приймаємо наступний асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Покровський з висівками» подовий з суміші борошна пшеничного 2с і житнього обдирного, масою 0,6 кг, з додаванням 7% пшеничних висівків і способом тістоприготування на рідких житніх заквасках;

2. Хліб «Гречаний» (з текстурованим гречаним борошном 6,0%) з борошна пшеничного в/с, масою 0,4 кг, з безопарним способом приготування тіста;

3. Хлібець «Геркулес» формовий (з додаванням борошна вівсяного 20%) з борошна пшеничного 1с, масою 0,3 кг, з приготуванням тіста на традиційних густих опарах.

Розрахована виробнича потужність хлібозаводу на основі даних про численність населення в даному регіоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення і складає 22,9 т/добу.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення двох технологічних ліній з печами тунельного типу і одну лінію з піччю ротаційного типу, а саме ТМ «Gostol» і «Kumkaya», а також ротаційну піч з двома візками марки LIDER300 ТМ «Kumkaya».

На хлібозаводі передбачається підібрати раціональні лінії, а також встановити сучасне високопродуктивне обладнання для сучасних способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Для пакування даного асортименту пропонуємо мікроперфоровані термоусадкові плівки Сілд Ейр-Орті — це тонкі термоусадкові плівки з мікроперфорацією і друком, надходять у вигляді полотна, напіврукава та готових пакетів.

Для хліба «Гречаного» приймаємо різально-пакувальну машину марки Holly Sucer (Німеччина) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год. Для хліба «Покровського з висівками» і хлібців «Геркулес» приймаємо пакування на напівавтоматичних пакувальних кліпсаторах марки COMIZ.

Для підвищення рентабельності хлібозаводу, його розвитку пропонуємо наступні **рекомендації**:

- розширити асортимент хлібобулочних виробів за рахунок впровадження булочних і здобних булочних виробів;
- впроваджувати сучасні способи тістотведення;

						Арк
						85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- збільшити відсоток пакованих виробів;
- впроваджувати і надалі систему НАССР, особливо гігієнічні та санітарні заходи, вплив яких позначається на безпеці продукції.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	86

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Гришин А.С. и др. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности ---М.:Агропромиздат,1986.--- 247с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч.посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
3. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів 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.
4. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
5. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв.- К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
6. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
7. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. - М.: Прейскурантиздат,1989.- 493с.
8. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
9. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
- 10.Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
- 11.Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.-

						Арк
						87
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

93 с.

12. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром. 2007.
13. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С, Мельников О. В. Основи охорони праці: Підручник. — 5-те вид., перероб і доп. — Л.: Афша, 2001. — 350 с.
14. Основи охорони праці: Підручник / М. Л. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець та ін. — К.: Основа, 2000. — 416 с
15. Андрейцев А.К. Основи екології: Підручник. — К.: Вища шк., 2001. — 358 с
16. Бойчук Л Д., Соломенно Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. — Суми: Університетська книга, 2003. — 284 с.
17. Хлебопекарное оборудование Kumkaya. URL: www.kumkaya.ua
18. Gostol Goran Хлебопекарное оборудование. URL: <https://eu-mach.ru/firma-i-partnery/gostol-goran/>
19. Кулер спіральний ІРЕКА. URL: <https://www.itpgroup.com.ua/uk/partners/ipeka/ipeka-spiral>

									Арк
									88
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					